

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
SEDE CENTRAL MANAGUA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



MONOGRAFÍA

Para Optar al Título de Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Calidad nutricional de tres formulaciones basadas en dietas ACBA comercializados en la ciudad de Managua, Nicaragua, agosto – septiembre 2023.

Sustentantes:

Br. Esteban Corrales Agüero

Br. Adays Navarro Arias

Asesor

Lic. José Miguel Lara Lazo. MV

Noviembre, 2023
Managua, Nicaragua

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo de tesis a Dios por nunca permitirnos perder la esperanza y la fe, también queremos dedicar este trabajo a nuestros amorosos padres y familia en general, por apoyarnos y creer en nosotros.

Dedicamos este trabajo a las múltiples personas que nos apoyaron de alguna u otra manera, iniciando con la Veterinaria Mimos por siempre ser como ángeles guardianes, especialmente al Dr. Ruiz, Dr. Toruño y su madre doña Leyla. También agradecemos a la clínica Veterinaria Tamux, al Dr. Jesús Calderón y al equipo en general por todo el apoyo brindado a lo largo de la carrera y ser como una segunda familia en todo este proceso.

Adays Navarro Arias

Esteban Corrales Agüero

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradecemos a Dios por permitirnos avanzar y lograr el objetivo deseado, agradecemos a nuestro tutor el Dr. Lara Iazo por toda la paciencia brindada y todas las indicaciones que nos brindó en el proceso para la culminación de este proyecto, por la calidad de tiempo, a pesar de tener múltiples obligaciones en la universidad.

Agradecemos a la Universidad de Ciencias Comerciales y a la Facultad de Ciencias Agrarias, a los profesores por todos los años donde nos facilitaron el conocimiento necesario, fortaleciendo nuestros valores como personas y como futuros profesionales.

Infinitas gracias a nuestros padres, familia y amigos por todo el amor y el apoyo a lo largo de nuestra carrera, por siempre tendernos la mano en momentos de dificultad en donde nunca faltaron sus palabras de aliento, para poder lograr nuestro sueño de velar por la salud animal.

Adays Navarro Arias

Esteban Corrales Agüero

ÍNDICE DE CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	OBJETIVOS	3
2.1	Objetivo General	3
2.2	Objetivos Específicos	3
III.	MARCO DE REFERENCIA	4
3.1	Requerimientos Nutricionales Del Canino	5
3.1.1	Requerimientos nutricionales en diferentes estados fisiológicos	6
3.2	Requerimientos Energéticos	7
3.3	Alimentación Canina	9
3.4	Alimento Crudo	10
3.4.1	Formulaciones ACBA	10
3.5	Bromatología	13
IV.	HIPÓTESIS	14
4.1	Hipótesis de Investigación	14
4.2	Hipótesis Nula	14
4.3	Hipótesis Alternativa	14
V.	METODOLOGÍA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
5.1	Ubicación Del Área De Estudio	15
5.2	Diseño Metodológico	16
5.2.1	Tipo de investigación	16
5.2.2	Criterios de Inclusión	16
5.2.3	Fase Investigativa	16
5.3	Variables para evaluar	18
5.4	Recolección De Datos	20

5.5	Análisis De Datos	20
5.6	Materiales Y Equipos	20
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
6.1	Resultados obtenidos por bromatología	21
6.1.1	Porcentajes de Materia Seca (MS)	21
6.1.2	Porcentaje de humedad	22
6.1.3	Porcentaje de energía metabolizable (EM)	23
6.1.4	Porcentaje de proteína cruda y extracto etéreo	24
6.1.5	Porcentaje de fibra cruda y cenizas totales	25
6.1.6	Porcentaje de extracto libre de nitrógeno	26
6.2	Comparación de los resultados con los requerimientos en Mantenimiento, Crecimiento Y Gestación.	27
6.2.1	Proteína Cruda, Extracto Etéreo y Fibra Cruda	27
6.2.2	Comparación con los requerimientos para crecimiento	29
6.2.3	Cumplimiento para gestación	31
6.2.4	Cuplimiento de los Carbohidratos en los tres estados fisiologicos.	32
6.2.5	Cuplimiento de la energía metabolizable en los tres estados fisiologicos.	33
6.3	Evaluación de la Digestibilidad	34
VII.	CONCLUSIONES	35
VIII.	RECOMENDACIONES	36
IX.	LITERATURA CITADA	37
X.	ANEXOS	44

INDICE DE TABLAS

	PÁGINA
Tabla 1 Macronutrientes y micronutrientes para caninos	4
Tabla 2 Requerimientos nutricionales para caninos en crecimiento y mantenimiento	6
Tabla 3 Requerimientos nutricionales en gestantes	6
Tabla 4 Requerimiento de EM para caninos en mantenimiento	8
Tabla 5 Tipos de alimentos procesados para caninos	9
Tabla 6 Componentes del sistema digestivo del canino	10
Tabla 7 Porcentajes de composición de las formulaciones ACBA	12
Tabla 8 Parámetros analizados en bromatología	13
Tabla 9 Formulaciones basadas en dieta ACBA comercializadas en Managua Nicaragua	16
Tabla 10 Factorización de variables de estudio	18
Tabla 11 Resultados y comparación de materia seca de formulaciones basadas en dieta ACBA comercializadas en Managua	21
Tabla 12 Resultados y comparación de humedad de formulaciones basadas en dietas ACBA comercializadas en Managua	22
Tabla 13 Valores energéticos por kg de muestra	23
Tabla 14 Resultados y comparación de proteína cruda y extracto etéreo de formulaciones basadas en dieta ACBA comercializadas en Managua	24
Tabla 15 Resultados y comparación de ceniza totales y fibra bruta de formulaciones basadas en dieta ACBA comercializadas en Managua	25
Tabla 16 Resultados y comparación de extracto libre de nitrógenos de formulaciones basadas en dieta ACBA comercializadas en Managua	26
Tabla 17 Comparación de formulaciones basadas en dieta ACBA comercializadas en Managua con los requerimientos según la AAFCO y NRC para caninos en mantenimiento	27
Tabla 18 Comparación de formulaciones basadas en dieta ACBA comercializadas en Managua con los requerimientos de ceniza según Chávez <i>et al</i> (2022) para caninos en mantenimiento	28

Tabla 19 Comparación de proteína cruda, extracto etéreo y fibra cruda en formulaciones basadas en dietas ACBA comercializadas en Managua con los requerimientos según la AAFCO y NRC para caninos en crecimiento	29
Tabla 20 Comparación de ceniza en formulaciones basadas en dieta ACBA comercializadas en Managua con los requerimientos de cenizas totales según Mena <i>et al</i> (2021) para caninos en crecimiento	30
Tabla 21 Comparación de formulaciones basadas en dieta ACBA comercializadas en Managua con los requerimientos según Barrera y Gutiérrez (2011) para gestación	31
Tabla 22 Comparación de energía metabolizable en formulaciones basadas en dieta ACBA comercializadas con los requerimientos energéticos para crecimiento, mantenimiento, gestantes y lactantes	33
Tabla 23 Resultados de digestibilidad en formulaciones basadas en dieta ACBA comercializadas en Managua	34

INDICE DE FIGURAS

	PÁGINA
Figura 1 Mapa de la ciudad de Managua	15

ÍNDICE DE ANEXOS

	PÁGINA
Anexo a Paquetes de formulaciones ACBA	42
Anexo b Paquetes de formulaciones ACBA en hielera y bolsa de gel	42
Anexo c Medidor de temperatura	44
Anexo d Hoja de resultados	43

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la ciudad de Managua, con el fin de evaluar los valores nutricionales de diferentes formulaciones basadas en dieta ACBA comercial para caninos a través de estudio bromatológico, para la determinación de porcentajes de energía metabolizable (EM), proteína cruda (PC), extracto etéreo (EE), carbohidratos (Chos), ceniza (CT) y fibra cruda (FC), humedad y digestibilidad y comparar los resultados con los requerimientos nutricionales de la especie e indicar si estas satisfacen las demandas fisiológicas. Se adquirieron muestras de tres formulaciones basadas en dieta ACBA (Standard; Calcio, Glucosamina y Colágeno; Súper Sport) comercializadas en la ciudad de Managua; las cuales fueron trasladadas al Laboratorio Bromatología de la Facultad de Ciencias Animal de la Universidad Nacional Agraria, para ser procesadas, lográndose determinar que las formulaciones standard y súper sport presentaban valores de PC de 51.58%, superiores a las formulaciones calcio, glucosamina y colágeno con 41.50%. Para EE, la formulación calcio glucosamina y colágeno obtuvo 10,01% seguida de súper sport con 7.58%, standard con 8.45%; en FC se obtuvo 2.11% para las formulaciones calcio, glucosamina y colágeno, seguida de 1.85% para súper sport, y standard con 1.75%; mientras que para CT la formulación súper sport obtuvo 10.09% seguido del standard con 7.61% y por último la calcio, glucosamina y colágeno con 6.85%. Según los valores obtenidos se determinó que las formulaciones standard y calcio, glucosamina y colágeno cumplen con los requerimientos nutricionales de caninos adultos según parámetros de la NRC y la AAFCO, a diferencia de las formulaciones súper sport que cumple con todos los nutrientes para un perro adulto, pero incumple el EE en cachorros. Para las hembras gestantes la formulación standard y súper sport cumplen con los requerimientos de FC y PC, pero ambas incumplen lo mínimo de EE. Al contrario, las formulaciones calcio, glucosamina y colágeno cumple con EE, FC y PC; pero al comparar la EM de las tres formulaciones con las demandas de la especie se evidencio que no se cubren las mismas por lo que se consideraron inadecuadas para cualquiera de los estados fisiológicos, pese a ser altamente digestibles.

Palabras Claves: comida cruda, ACBA, BARF, canino, requerimientos, nutrición, energía metabolizable, proteína cruda.

ABSTRACT

The present research was carried out in the city of Managua, in order to evaluate the nutritional values of different commercial ACBA formulations for canines through a bromatological study, for the determination of percentages of metabolizable energy (ME), crude protein (CP), ethereal extract (EE), carbohydrates (Chos), ash (CT) and crude fiber (CF), humidity and digestibility and compare the results with the nutritional requirements of the species and indicate if these satisfy the physiological demands. Samples of three ACBA formulations (Standard; Calcium, Glucosamine and Collagen; Súper Sport) marketed in the city of Managua were acquired; which were transferred to the Bromatology Laboratory of the Faculty of Animal Sciences of the National Agrarian University, to be processed, determining that the standard and súper sport diet presented PC values of 51.58%, higher than the calcium, glucosamine and collagen diet with 41.50%. For EE, the calcium glucosamine and collagen diet obtained 10.01% followed by súper sport with 7.58% and the standard diet with 8.45%; In FC, 2.11% was obtained for the calcium, glucosamine and collagen diet, followed by 1.85% for súper sport, and the standard diet with 1.75%; while for CT the súper sport diet obtained 10.09% followed by the standard diet with 7.61% and finally calcium, glucosamine and collagen with 6.85%. According to the values obtained, it was determined that the standard diet and calcium, glucosamine and collagen meet the nutritional requirements of adult canines according to NRC and AAFCO parameters, unlike the súper sport diet that meets all the nutrients for an adult dog. , but does not comply with the EE in puppies. For pregnant females, the standard and súper sport formulations meet the HR and CP requirements, but both fail to meet the minimum EE. On the contrary, the calcium, glucosamine and collagen diet meets EE, HR and CP; But when comparing the ME of the three diets with the demands of the spice, it was evident that they were not covered, which is why they were considered inadequate for any of the physiological states, despite being highly digestible.

Keywords: raw food, ACBA, BARF, canine, requirements, nutrition, metabolizable energy, crude protein.

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día la alimentación de los caninos se ha convertido en un tema de importancia, existen en el mercado un sinnúmero de formulaciones que garantizan múltiples beneficios para su salud, tratando de acercarse a la dieta del lobo en estado salvaje, quien es considerado el ancestro común del perro doméstico actual (Dunner y Cañon, 2014).

Este tipo de dietas como lo señalaron (Botero y Arias, 2017) está basado en alimentos naturales, que buscan optimizar la calidad de vida de los caninos; este tipo de alimentación es denominada Biologically Appropriate Raw Food (BARF), traducido al español, como Alimento Crudo Biológicamente Apropriado (ACBA) (Botero y Arias 2017 p. 3), y fue popularizada por el médico veterinario australiano Ian Billinghurst en el año 1993, traducido por (Vicent, 2016).

Las dietas ACBA tiene como característica que el cien por ciento de la materia prima, (carne, huesos carnosos, frutas y verduras) esta cruda, estas dietas por lo general son ricas en proteínas, moderada en grasa y cantidades bajas de carbohidratos (Candelaria, 2021).

Esta estrategia de alimentación ha sido objeto de debate en la comunidad veterinaria, (Gaviria y Duque 2016) en su estudio expresa que es importancia brindar un alimento de calidad que mejore el sistema inmune y prevenga enfermedades, y no estar brindando pastillas o suplementos, (Serrano *et al.*, 2021) mediante revisión literaria, expuso esto mismo como una de las ventajas de la dieta ACBA, por lo que cada vez son más los responsables de mascotas que se interesan en aplicarla, con la finalidad de brindar una alimentación que cumpla con todos los requerimientos nutricionales.

Sin embargo, (Serrano *et al.*, 2021) también indica que el responsable de la mascota no toma en cuenta que, al ser dietas crudas, se debe cuidar que los productos sean de calidad verificando la inocuidad de los mismos al igual que la buena conservación; ya que, de lo contrario, podrían deteriorarse y llegar a producir problemas digestivos (Loaiza *et al*, 2018).

La dieta ACBA ha generado gran interés debido a su auge, y se considera de importancia investigar los beneficios y riesgos; en evaluar su impacto en la salud y bienestar de los animales. Por lo cual, el presente estudio pretende brindar información bromatológica de tres formulaciones diferentes de basadas en dietas ACBA, que se comercializan en la ciudad de Managua con la finalidad de determinar el valor nutricional aportado por las mismas, al conocer los porcentajes de: proteína cruda, grasas, carbohidratos y cenizas, a través de análisis bromatológico y así proporcionar información valiosa para los responsables de mascotas que están considerando la dieta ACBA como única estrategia de alimentación.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Evaluar la calidad nutricional de tres diferentes formulaciones basadas en dieta ACBA comercial, para caninos.

2.2 Objetivos Específicos

Determinar a través de análisis bromatológico los valores nutricionales (materia seca, humedad, energía metabolizable proteína cruda, extracto etéreo, fibra cruda, carbohidratos y ceniza) de las distintas formulaciones.

Determinar si las dietas analizadas, cumplen con los requerimientos nutricionales de los caninos en diferentes etapas fisiológicas (crecimiento, mantenimiento y gestante).

Evaluar la digestibilidad de las formulaciones basadas en dieta ACBA analizados.

III. MARCO DE REFERENCIA

La nutrición es un factor fundamental para el mantenimiento de un estado de salud adecuado (Castejón y Verde, 2019, p 4; Terán *et al*, 2022, p 2), lo que concuerda con lo expresado por (Cedeño y WingChing, 2023) quienes afirmaron que la nutrición es un factor clave para la tenencia responsable de los animales de compañía.

La calidad nutricional se refiere a la medida de la contribución de un alimento o dieta específica a las necesidades nutricionales. Implica evaluar la cantidad y calidad de los nutrientes que un alimento proporciona en relación con las necesidades nutricionales del individuo (Carbajal, 2013).

Los nutrientes son sustancias químicas que contienen los distintos alimentos, utilizados para el metabolismo “se puede diferenciar en macronutrientes, al que pertenecerán los grupos genéricamente denominados proteínas, hidratos de carbono y grasas; y micronutrientes, que corresponderán a las vitaminas, minerales; y agua” (Castejón y Verde 2019 p. 5).

Por su parte (Miraballes y Della, 2021) expresaron que “los alimentos para un perro deben de suplir por los menos con los requerimientos nutricionales, según su estado fisiológico, raza y peso en los cuales participan nutrientes como proteínas, carbohidratos, grasa, fibra, vitaminas y minerales, necesarios para mantener una buena salud”.

Tabla 1

Macronutrientes y micronutrientes para caninos

Proteínas	Las proteínas están constituidas de unidades denominadas aminoácidos que forman largas cadenas, tienen múltiples funciones como transportadoras, de transformación y reparación de tejidos; por su naturaleza molecular el organismo tarda más en disociarlas, son una fuente más lenta y duradera de energía.
Grasas:	Constituye la fuente energética más concentrada. Sus principales funciones son aportar ácidos grasos esenciales, transportar las

vitaminas liposolubles, proveen palatabilidad y textura a los alimentos y facilitar la deglución del bolo alimenticio.

Carbohidratos

Los hidratos de carbono son azúcares que funcionan como fuente de energía, ayudando al correcto funcionamiento del tracto gastrointestinal, se clasifican en dos tipos: simples y complejos.

Vitaminas

Las vitaminas son micronutrientes orgánicos, sin valor energético participan en numerosas reacciones metabólicas del organismo, estas deben ser aportadas por la dieta para mantener la salud, Se clasifican en hidrosolubles (grupo B y vitamina C) y liposolubles (A, D, E y K).

Minerales

“Son elementos inorgánicos que intervienen en diversos procesos metabólicos. Se diferencian en macroelementos, perteneciendo a este grupo el calcio, fósforo, magnesio, azufre, sodio, potasio y cloro; y microelementos, refiriéndose a todos aquellos minerales que se necesitan en cantidades muy pequeñas”.

Nota: Definición de macronutrientes y micronutrientes, para caninos Fuente: Modificado de Bhupathiraju y Hu (2023); Castejón y Verde (2019 p. 6); Loaiza *et al*, (2018 p. 51) y Risso (2016).

3.1 Requerimientos Nutricionales Del Canino

“Los requerimientos nutricionales son valores generales de referencia, consensuados, recopilados y publicados por instituciones, libros, artículos científicos, entre otros” (Cedeño y WingChing, 2023), el término requerimiento nutricional, refiere a la cantidad y calidad específica de nutrientes (proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas y minerales) que un organismo necesita consumir para mantener una salud óptima y funcionar correctamente (Altamirano y Guerrero, 2016).

Hoy en día existen diversas entidades que regulan los alimentos y requerimientos mínimos según la especie; el consejo nacional de investigación (NRC por sus siglas en inglés) ha desarrollado estándares nutricionales para al menos 15 especies, y es el proveedor líder de recomendaciones de nutrientes para caninos; así mismo la Asociación de funcionarios de control de alimentos de Estados Unidos (AAFCO por

sus siglas en inglés) regula los alimentos (ingredientes, estándares de etiqueta y estándares de laboratorio) respaldando de esta manera la salud y seguridad de las personas y los animales (Miraballes y Della, 2021; AAFCO, 2023).

3.1.1 Requerimientos nutricionales en diferentes estados fisiológicos

Tabla 2

Requerimientos nutricionales para caninos en crecimiento y mantenimiento

Espece	Proteína Cruda (PC)	Extracto Etéreo (EE)	Fibra Cruda (FC)	Carbohidratos (Chos)	Referencia
Mantenimiento	8	4	4.5	43	NRC (2006)
	18	5	5	-	AAFCO (2020)
Crecimiento	18	0.5	4.5	-	NRC (2006)
	22	8	5	-	AAFCO (2020)

Nota: Se muestra en porcentaje los requerimientos diarios para caninos en crecimiento y mantenimiento según la NRC y la AAFCO. Fuente: Cedeño y WingChing (2023).

Tabla 3

Requerimientos nutricionales en gestantes

Nutriente	Porcentaje
Proteínas	22-32%
Grasa	10-25%
Carbohidratos	≥ 23%
Fibra	≤ 5

Nota: Se muestra porcentajes obligatorios para gestantes en el último tercio de la gestación. Fuente: Barrera y Gutiérrez (2011).

En el caso de gestación los requerimientos nutricionales deben aumentar, se pretende que en el momento del parto este consumiendo un 60% más de comida, que antes de ser cubierta, mientras que en la lactación la demanda energética es mayor y depende del número de cachorros y el tiempo de destete (Castejón y Verde 2019 p. 13).

Por otro lado (Romero, 2022) indica que “en el último tercio de la gestación, debido al aumento de las necesidades energéticas, se recomiendan formulaciones con un 29-

32% de proteína, que contengan al menos un 18% de grasa y un 20-30% de hidratos de carbono”.

3.2 Requerimientos Energéticos

“El gasto energético de un animal dependerá del metabolismo basal y de la termogénesis. Se entiende por metabolismo basal la cantidad de energía necesaria para el funcionamiento del organismo y por termogénesis la cantidad de calor que el cuerpo genera para digerir los alimentos consumidos. El propio animal regula su ingesta de alimento en función de su gasto energético”. (Castejón y Verde, 2019, p 10)

Según la Federación Europea de Fabricantes de Alimentos para Animales de Compañía (FEDIAF, 2017):

“Los requerimientos energéticos varían considerablemente entre individuos, perros y gatos, incluso entre animales que están en las mismas condiciones. Esta amplia variación puede ser consecuencia de la edad, raza, tamaño, condiciones corporales, propiedades aislantes de la piel y el pelo, temperamento, estado de salud o actividad. También puede ser causado por factores ambientales, como la temperatura ambiental y las condiciones del alojamiento”.

De la misma manera la FEDIAF, indica que: “ninguna fórmula permite calcular los requerimientos energéticos de todos los perros y gatos, y cualquier fórmula, solo predice una media teórica para un grupo específico de animales; Sin embargo, (Hutter, sf), propone los siguientes requerimientos:

Tabla 4*Requerimiento de EM para caninos en mantenimiento*

Peso vivo	Demanda energética (EM) de caninos en mantenimiento
1 kg	132 kcal/día
2 kg	224 kcal/día
3 kg	300 kcal/día
4 kg	370 kcal/día
5 kg	450 kcal/día
6 kg	500 kcal/día
7 kg	570 kcal/día
8 kg	635 kcal/día
9 kg	686 kcal/día
10 kg	750 kcal/día
15 kg	1,000 kcal/día
20 kg	1,260 kcal/día
25 kg	1,500 kcal/día
30 kg	1,700 kcal/día
35 kg	1,900 kcal/día
40 kg	2,100 kcal/día

Nota: Requerimiento de energía metabolizable (EM) para caninos siendo (kg) expresado como kilogramos y (kcal/día) kilo calorías al día que ocupa un canino en mantenimiento. Fuente: Hutter (s.f).

En cuanto a las necesidades energéticas de la hembra en gestación según (Castejón y Verde, 2019) durante esta etapa, los requerimientos energéticos de la hembra aumentarán (p 10); por su parte (Ateuves, 2020) explica que las mismas no se ven modificadas durante las primeras cinco semanas, sin embargo, a partir de la sexta semana se estima un aumento del 10 al 15% de las demandas hasta llegar a un aumento aproximado del 40 al 70% al final de la octava semana de gestación.

Según Romero (2022):

“Durante el periodo de lactancia la hembra necesita un alimento que multiplique por 1,5 el aporte energético que ofrece un pienso de mantenimiento en la primera semana, lo duplique en la segunda, y prácticamente lo triplique en la tercera y cuarta semana. A partir de la cuarta semana de vida los cachorros empiezan a ingerir alimento seco y comienza a declinar la curva de producción láctea de la madre”.

Por otro lado, (Hutter, s.f.) propone que para compensar las pérdidas calóricas en las hembras en lactación se debe adicionar 200 kcal sobre el mantenimiento, por cada kilogramo que peso del total de la camada.

3.3 Alimentación Canina

Hoy en día hay una gran variedad de estrategias para alimentar a los perros, siendo la principal, el alimento concentrado que se clasifica como un alimento procesado.

Se define como “alimento procesado a cualquier producto agrícola crudo que ha sido sometido a lavado, limpieza, molienda, corte, picado, calentamiento, pasteurización, blanqueado, cocción, enlatado, congelación, secado, deshidratación, mezclado o envasado, así como otros procedimientos que alteran el estado natural del alimento. (Bhupathiraju y Hu, 2023). Comercialmente se puede encontrar diferentes tipos de alimento procesado como:

Tabla 5
Tipos de alimentos procesados para caninos

Tipo de alimento	Definición
Alimento Seco	Gaviria y Duque, indicó que: este tipo de alimentos son sometidos a un proceso de “cocinado” denominado “extrusión” lo que permite una cocción rápida del almidón. Los alimentos secos o concentrado por lo general contienen un 20% de humedad; son alimentos que poseen un alto valor calórico y se “conserva” después de abierto.
Alimento húmedo	Son preparaciones a base de carne y pescado, por lo general triturados, picados y troceados. este tipo de alimento contiene alto contenido de grasa para reforzar la textura y sabor El contenido de humedad es de 65% o mas
Alimento semi húmedo	Están fabricados por tejidos de animales congelados o frescos, cereales, grasa y azúcares, tienen textura blanda mayor al seco, posee un alto contenido en azúcares, son palatables y digestibles. Contienen entre un 20 hasta 65% de humedad.

Nota: Tipo y definición para los tres tipos de alimentos procesados para caninos. Fuente: Modificado de Gaviria y Duque (2016 p. 25); Purina (2020) y Villagrasa (2016).

3.4 Alimento Crudo

Los alimentos crudos son basados en carne, huesos y despojos (vísceras) que no pasan por un proceso de cocción, son formulaciones que tienden a ser más altas en grasas, más bajas en carbohidratos y pueden ser altamente digeribles. (World Small Animal Veterinary Association - WSAVA, 2020).

3.4.1 Formulaciones ACBA

Este tipo de formulaciones es a base de ingredientes como carne cruda, vísceras crudas, grasa cruda, huesos crudos, peces crudos, leche sin pasteurizar, huevos crudos y diversos vegetales y frutos secos (Freeman *et al*, 2013). El objetivo de esta estrategia alimentaria es recrear dietas del lobo en estado salvaje, quien es considerado el ancestro común del perro doméstico actual (Dunner y Cañon, 2014).

Pese a que el canino actual es un animal omnívoro, sigue conservando algunas características anatómicas y fisiológicas propias de un carnívoro.

Tabla 6

Componentes del sistema digestivo del canino

Parte	Fisiología
Boca, dientes, glándulas salivales, esófago.	El proceso digestivo inicia en la cavidad bucal donde por medio de los dientes y glándulas salivales, junto con la masticación intervienen en la formación del bolo alimenticio, que posteriormente será conducido desde la faringe hasta el estómago a través del esófago por medio de movimientos peristálticos.
Estomago.	Controlando del alimento al intestino delgado, reduce el tamaño de las partículas gracias a la secreción de ácido clorhídrico que a su vez es controlado por la gastrina que es estimulada en presencia de proteínas.
Intestino delgado, hígado, páncreas.	El intestino delgado se divide en duodeno, yeyuno e íleon y es donde ocurre la digestión enzimática de los alimentos. Esta fase comienza a medida que el alimento procedente del estómago entra en el duodeno, provocando la liberación de enzimas pancreáticas (pepsina, tripsina, quimotripsina) que convierten las proteínas en péptidos, mientras que

la lipasa contribuye a descomponer los ácidos grasos de cadena larga. Los péptidos y las grasas a nivel duodenal estimulan la producción de colecistocinina induciendo secreción pancreática y las contracciones de la vesícula biliar, permitiendo que la bilis desempeñe su papel en la digestión de las grasas, lo que permite la síntesis de ácidos biliares a partir del colesterol en los hepatocitos.

Intestino grueso En esta porción se da una absorción del 90% del líquido y electrolitos basales (principalmente sodio), ya que es el encargado de regular la composición electrolítica y el agua de las heces, la motilidad provoca la mezcla, retropropulsión y propulsión de la ingesta, La microbiota del colon, está compuesta por bacterias anaeróbicas, encargadas de producir los ácidos grasos de cadena corta (AGCC), siendo estos muy importantes para la nutrición del animal, mientras que la celulosa, hemicelulosa y pectina son los principales tipos de fibra ocupados en la fermentación, debido a que no son degradados por la amilasa pancreática.

Nota: Se muestra un resumen de los principales órganos del canino con sus características anatómicas y funciones. Fuente: Modificado de Constantini (2020) y Klein, (2013)

La cantidad de alimento ACBA que se les brinda a los perros depende del peso, tamaño y edad, Vincent (2016) comenta que “un perro adulto alimentado con dietas ACBA requiere diariamente entre 1,5% a 10% de su peso corporal suministrado entre una a cuatro comidas al día; por otro lado, cachorros destetados de ocho semanas o más, se les debe brindar entre el 5% al 10% de su peso al día. La cantidad para suministrar puede variar dependiendo de factores como la talla, salud, el estado fisiológico, ejercicio, clima, entre otros”.

Tabla 7*Porcentajes de composición de la formulaciones ACBA*

Huesos carnosos	Carne / pescado	Vísceras	Verduras o frutas	Cereales/ legumbres
50.- 70%	20-30%	10%	10%	0-2%

Nota: porcentajes de los diferentes alimentos necesarios para una formulación ACBA Fuente: Vincent (2016).

La dieta ha tenido múltiples beneficios como calidad nutricional, mejor palatabilidad, dientes y encías más sanas, pelaje más brillante, mejor microbiota intestinal, heces más duras y mejora en la energía del animal (Craig, 2019); Contrariamente (Purina, 2020), expresa que “las dietas ACBA poseen desventajas como enfermedades gastrointestinales, lesiones dentales y desequilibrio nutricionales”. Sin embargo, hoy en día hay empresas que se encargan de preparar dichas formulaciones, indicando que poseen un “mejor equilibrio” reduciendo déficits o exceso nutricionales (Recio, 2018 p. 14).

3.5 Bromatología

La bromatología es una serie de pruebas físico- químicas que se emplean para el estudio de la composición de los alimentos, los cuales permiten determinar los niveles nutricionales de los mismos, conocer el aporte nutricional que brindan las formulaciones (Peña *et al*, 2019).

El estudio bromatológico brinda información acerca de los parámetros expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 8

Parámetros analizados en bromatología

Proteína Cruda o Bruta	Contenido de nitrógeno tota en la muestra; su análisis se efectúa mediante el método de Kjeldahl.
Extracto etéreo (Lípidos)	Son los componentes estructurales de los alimentos, tanto de origen animal como vegetal.
Fibra cruda	Representa la parte no digerible de los alimentos sus componentes se agrupan en grupo polisacáridos estructurales, polisacáridos y la lignina.
Ceniza	Se refiere al residuo inorgánico, que queda después de la calcinación de la materia orgánica. Constituido por óxidos, carbonatos, fosfatos y sustancias minerales.
Humedad	Es la cantidad de agua que posee un alimento que se obtiene de la resta del peso total, menos el contenido de agua.

Nota: Definiciones de proteína cruda, lípidos, fibra cruda ceniza y humedad. Fuente: Modificado de Ramírez y Serrano (2021) y Torres (2014).

IV. HIPÓTESIS

4.1 Hipótesis de Investigación

La formulación basada en dieta ACBA standard cumple con los niveles de proteínas, lípidos, carbohidratos, fibra cruda, ceniza y energía metabolizable para los tres estados fisiológicos.

4.2 Hipótesis Nula

La formulación basada en dieta ACBA standard no cumple con los niveles de proteína, lípidos, carbohidratos, fibra cruda, ceniza y energía metabolizable para los tres estados fisiológicos como si lo hace la formulación súper sport.

4.3 Hipótesis Alternativa

La formulación basada en dieta ACBA calcio, glucosamina y colágeno cumple con los requerimientos nutricionales a diferencia de las dietas standard y súper sport.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Ubicación Del Área De Estudio

La investigación se realiza en la ciudad de Managua, Nicaragua, se caracteriza por tener un clima tropical de sabana con temperaturas entre los 21°C en zonas altas y 35°C en zonas bajas, puede tener hasta seis meses de estación seca entre noviembre y abril. La ciudad se encuentra delimitada geográficamente de la siguiente manera: al norte con el Lago Xolotlán; al sur con el municipio El Crucero, y los municipios de Ticuantepe y Nindirí; al este con el municipio de Tipitapa; al oeste con los municipios de Ciudad Sandino y Villa Carlos Fonseca con una precipitación anual promedio de 1,125 milímetros de agua.

Figura 1

Mapa de la ciudad de Managua



Nota: Ubicación macroscópica de la ciudad de Managua en Mapa. Fuente: Tomado de Google Maps (s.f.).

5.2 Diseño Metodológico

5.2.1 Tipo de investigación

Esta investigación es de tipo transversal, descriptivo, no experimental analítico con un enfoque mixto.

5.2.2 Criterios de Inclusión

Se tomó para el estudio paquetes de basadas en formulaciones ACBA preparadas y comercializadas en la ciudad de Managua.

5.2.3 Fase Investigativa

Se adquirieron tres presentaciones con formulaciones diferentes las cuales se categorizan como: ACBA standard destinada al mantenimiento de caninos adultos sanos, ACBA calcio, glucosamina y colágeno destinada a cachorros mayores a 4 meses y hembras gestantes y ACBA Sport destinada a caninos de alta demanda física.

Tabla 9

Formulaciones basadas en dieta ACBA comercializadas en Managua Nicaragua

Numero de muestra	Nombre	Ingredientes	Peso
214-2908-23	Standard	Carne de pollo, res, vísceras, vegetales, verduras y frutas	500g
215-2908-23	Calcio, Glucosamina y Colágeno	Alto contenido de hueso carnosos vísceras y frutas Base de pechuga de pollo y lomo de res como complemento	500 g
216-2908-23	Súper Sport	vísceras, frutas verduras y vegetales	500g

Nota: Clasificación de las muestras y alimentos por las cuales están compuestas las formulaciones. Fuente: tomado del fabricante.

Una vez realizada la compra, estas se colocaron en una hielera con gel para mantener la cadena de frío a una temperatura de aproximadamente - cero grados Celsius para su preservación; se trasladaron las muestras al Laboratorio Bromatología de la Facultad de Ciencias Animal de la Universidad Nacional Agraria, Managua, para ser procesadas y analizadas, para determinar los porcentajes de proteína cruda, extracto etéreo, fibra cruda, carbohidratos, ceniza, materia seca, humedad, energía metabolizable y digestibilidad de las tres dietas basadas en ACBA comercializadas en Managua, Nicaragua.

5.3 Variables para evaluar

Tabla 10

Factorización de variables de estudio

Variable	Definición	Indicador	Instrumento
Materia Seca (MS)	Formulación de dietas para identificar el restante después de la remoción de agua en la materia prima o dieta con que se está trabajando.	Formulaciones menores a 20% se clasifican como formulaciones secas	% (p / p) LOD =% (p / p) humedad = 100 x $\frac{\text{pérdida de peso en el secado}}{\text{porción de prueba de peso,}}$ % De materia seca = 100 -% LOD
Humedad (H)	Cualquier tipo de agua que este en cualquier grupo alimenticio.	Formulaciones mayores a 60% se clasifican como formulaciones humedad	% (p / p) LOD =% (p / p) humedad = 100 x $\frac{\text{pérdida de peso en el secado}}{\text{porción de prueba de peso,}}$ % De materia seca = 100 -% LOD
Energía metabolizable (EM)	Energía utilizada por los tejidos o contenido energético de un alimento o formulaciones.	Kilocalorías por kilogramos de peso vivo (kcal/kg)	EM (kcal/100g) = ED-(1.04x proteínas)
Proteínas (PC)	Son moléculas formadas por aminoácidos, unidos por enlaces peptídicos.	Parámetros NRC 8% Mantenimiento 18% Crecimiento Parámetros AAFCO 18% Mantenimiento 22% Crecimiento	Nitrógeno Kjeldahl,%= $\frac{(V_s - V_b) \times M \times 14.01}{W \times 10}$
Extracto Etéreo (EE)	Compuesto por sustancias insolubles en agua, pero solubles en éter cloroformo o benceno los cuales son denominados extractores.	Parámetros NRC 4% Mantenimiento 0,5 crecimiento Parámetros AAFCO 5% Mantenimiento 8% Crecimiento	% De grasa cruda, extracto de éter dietílico = $\frac{F - T}{S} \times 100$

Fibra (FC)	cruda	Sustancias orgánicas no nitrogenadas, que no se disuelven tras hidrólisis sucesivas; una en medio ácido.	<p>Parámetro NRC 4.5%</p> <p>Mantenimiento 4.5</p> <p>Crecimiento Parámetros AAFCO 5% Mantenimiento y Crecimiento</p>	<p>Fibra bruta, % = pérdida de peso en el encendido x 100 / porción de prueba de peso, g</p> <p>Fibra bruta, % = $[(W_2 - W_3) - (B_2 - B_3)]/W_1 \times 100$</p> <p>Fibra bruta en base de humedad deseada (o base de materia seca deseada),% (w / w) =</p> $\frac{C \times 100 - \% \text{ de base a}}{100 - \% \text{ de humedad}}$ <p>o $\frac{C \times \% \text{ de materi}}{\% \text{ de materia seca en}}$</p>
Ceniza (CT)		Residuo inorgánico que queda después de calcinar la materia inorgánica.	<p>Parámetros Hernández 2018 No mayor a 10%</p> <p>Mantenimiento Parámetros Mena <i>et al</i>, 2021 4.7-9.9%</p> <p><i>Crecimiento</i></p>	<p>$\% (p / p) \text{ Ceniza} = \frac{\text{peso de la porción}}{\text{peso de la}} \times 100$</p>
Extracto libre de Nitrógeno (ELN)		El extracto soluble de nitrógeno es principalmente carbohidratos en el contenido de carbono, contenidos celulares. La mayor parte del ELN se compone de almidón y azucares	<p>Parámetros NRC 43%</p> <p>Mantenimiento Parámetros AAFCO no se considera.</p>	<p>Formula ELN =100 (H+PC+EE+CT+FC)</p>

Digestibilidad	Determina el valor nutritivo de un alimento y el nivel de aprovechamiento.	Formulaciones mayores al 80% se clasifica como alta digestibilidad.	% digestibilidad energética = $\left[\frac{1.43 \times \text{FBx}100}{100 - \% \text{humedad}} \right]$
----------------	--	---	--

Nota: En la tabla se aprecian las variables tomadas en cuenta en el presente estudio, los instrumentos son los Métodos Oficiales de Análisis Internacional (AOAC por sus siglas en inglés) siendo la formula AOAC 2001.11 para PC, AOAC 2003.05 para EE AOAC 978.10 para FC, AOAC 942.05 para CT y AOAC 930.15 para MS y H para estudios bromatológicos utilizado por el laboratorio de la Universidad Nacional Agraria. Fuente: autor propio (2023)

5.4 Recolección De Datos

Los datos fueron recolectados en listas en el programa de Microsoft Excel, tomando como información primordial, número de muestra, Descripción del producto, fecha de compra y fecha de remisión al laboratorio y hoja de resultado del laboratorio.

5.5 Análisis De Datos

Se realizó análisis descriptivo el cual consistió en identificar cuáles fueron los resultados del estudio bromatológico e indicar si estos cumplen con los requerimientos nutricionales en los caninos en los diferentes estados fisiológicos. Este análisis se presentó de manera escrita y descriptiva, a partir de hojas de resultados de laboratorio.

5.6 Materiales Y Equipos

- Computadoras
- Cuadernos
- Hielera
- Termómetro digital
- Bolsas de gel frio
- Producto ACBA

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Resultados obtenidos por bromatología

6.1.1 Porcentajes de Materia Seca (MS)

Tabla 11

Resultados y comparación de materia seca de formulaciones basadas en dieta ACBA comercializadas en Managua

ID de la muestra	Producto	Materia Seca %
214-2098-23	Standard	24.77
215-2098-23	Calcio, Glucosamina y Colágeno	29.31
216-2098-23	Súper Sport	23.83

Nota: se aprecian valores de materia seca para los productos ACBA comercializados en Managua. Fuente: autor propio (2023)

Tal y como se demuestra en la tabla 11, el mayor porcentaje de MS fue registrado para la formulación calcio, glucosamina y colágeno (215) con 29.31%, seguido por la formulación standard (214) con un 24.77% y por último la formulación súper sport (216) con 23.83%.

Cabe destacar que, pese a que la MS no es un parámetro nutricional, las fórmulas dietéticas para animales se basan en este parámetro, el cual hace referencia al contenido una vez que se ha eliminado toda el agua; según (Ramírez, 2011) esta es fundamental en la formulación de dietas para determinar la cantidad real de nutrientes que el animal está consumiendo, ya que, permite calcular con precisión los porcentajes de los mismos.

6.1.2 Porcentaje de humedad

Tabla 12

Resultados y comparación de humedad de formulaciones basadas en dieta ACBA comercializadas en Managua

ID de la muestra	Producto	Humedad (H)%
214-2098-23	Standard	75.23
215-2098-23	Calcio, Glucosamina y Colágeno	70.60
216-2098-23	Súper Sport	76.17

Nota: Valores de humedad (H) la formulación con mayor porcentaje de humedad fue la formulación Súper sport y la formulación que posee menor cantidad de humedad es la formulación Calcio, glucosamina y colágeno. Fuente: autor propio (2023)

La humedad no es considerada un parámetro nutricional, sin embargo, esta se define como la cantidad de agua que posee un alimento (Torres, 2014), en lo que se refiere a este parámetro, el mayor porcentaje fue registrado para la formulación súper sport (216) con 76.17%, seguido por la formulación standard (214) con un 75.23% y por último la formulación calcio, glucosamina y colágeno (215) con 70.60%.

Al comparar los porcentajes de humedad de las muestras de Managua con las formulaciones de (Peña *et al*, 2023), se aprecia semejanza, pues estos reportaron valores de 79%, 78%, 74%, respectivamente, y al igual que las formulaciones standard (214), calcio, glucosamina y colágeno (215) y súper sport (216), están por encima del 60%; lo que permite clasificar estos productos como alimento húmedo; tomando en cuenta que según (Purina 2020) todo producto alimenticio con un porcentaje igual o superior al 60% se considera alimento húmedo.

6.1.3 Porcentaje de energía metabolizable (EM)

Tabla 13

Valores energéticos por kg de muestra

ID de la muestra	Producto	Estimación de energía metabolizable (Kcal/kg)
214-2098-23	Standard	106.63
215-2098-23	Calcio, Glucosamina y Colágeno	127.99
216-2098-23	Súper Sport	89.66

Nota: se aprecian valores de energía metabolizable para un kilogramo de producto basadas en dieta ACBA comercializada en Managua. Fuente: autor propio (2023)

Tal y como se aprecia en la tabla 4, y teniendo en cuenta que la energía metabolizable es la de mayor importancia a nivel nutricional, se aprecia que la formulación calcio, glucosamina y colágeno (215) es la que proporciona la mayor cantidad de energía con 127.99 Kcal, seguida del standard (214) con 106.63 Kcal y por ultima la más baja fue la súper sport (216) con 89.66 Kcal.

Los valores de EM en los demás estudios como Aquino (2020); Chong y Roque (2021); Peña *et. al* (2023) y Botero y Arias (2017) no muestran valores de EM en sus estudios; esto debido a que principalmente los diferentes autores se enfocan en los nutrientes principales como proteína, grasas, fibra cruda, ceniza y carbohidratos; pero según Butterwick (2021) un alimento húmedo debería de contener de 70 a 130 kcal/100g.

Los requerimientos energéticos se relacionan con el gasto energético que un animal tiene, del metabolismo basal y de la termogénesis que cada uno maneja. Cada animal va a regular cuanto alimento deben de consumir en función al gasto energético que tienen.

Esto también va a depender del tipo de pelaje, la raza, de las condiciones climatológicas, la etapa de vida, el carácter, si es que el animal realiza mucha actividad física o si padece alguna enfermedad (Castejón y Verde, 2019).

6.1.4 Porcentaje de proteína cruda y extracto etéreo

Tabla 14

Resultados y comparación de proteína cruda y extracto etéreo de formulaciones basadas en dieta ACBA comercializadas en Managua

ID de la muestra	Producto	Proteína Cruda% (PC)	Extracto Etéreo% (EE)
214-2098-23	Standard	51.58	8.45
215-2098-23	Calcio, Glucosamina y Colágeno	41.58	10.01
216-2098-23	Súper Sport	51.58	7.58

Nota: Valores de proteína cruda (PC) y extracto etéreo (EE). Fuente: autor propio (2023)

Para PC, la formulación Standard (214) y Súper sport (216) presentaron 51.58% para ambas, mientras que, la formulación calcio, glucosamina y colágeno (215) registro 41.5%. Los porcentajes obtenidos para el parámetro EE fueron 10.01% para la formulación calcio, glucosamina y colágeno (215), .8.45% para la formulación standard (214) y 7.58% para la formulación súper sport (216).

Los resultados obtenidos en este trabajo para las tres formulaciones son superiores a los reportados por (Aquino, 2020) quienes obtuvieron para el mismo parámetro 15,53%, 14.48, 12.32% y 23.18% para cuatro marcas diferentes respectivamente; (Peña *et al*, 2023) determinó resultados de 39.40%,29.31%, 36.62%, 48.57% y 32.66% para PC siendo la muestra número cuatro similar al porcentaje de las formulaciones comercializadas en Managua.

Por otro lado (Chong y Roque, 2021) en su estudio obtuvo un valor de PC del 42.03%; mientras que (Botero y Arias, 2017) en el análisis de tres formulaciones ACBA reportó valores de 44%,40% y 47% de PC, resultados parecidos a los obtenidos en este trabajo.

En los resultados del parámetro EE (Aquino, 2020) obtuvo 3.2% 4.8%,4.2% y 4.9%, porcentajes inferiores a las formulaciones standard (214), calcio, glucosamina y

colágeno (215) y súper sport (216); por lo contrario (Peña *et al*, 2023) y (Chong y Roque, 2021) obtuvieron porcentajes superiores a las formulaciones standard (214), calcio, glucosamina y colágeno (215) y súper sport (216), Peña *et al* reporto valores de 18.98%, 49.27%, 33.46%,42.94% y 14.10% de EE y mientras que Chong y Roque indicaron valores aproximados al 40.04% para el mismo parámetro; (Botero y Arias, 2017) expusieron porcentajes de 14.6% 17.6% y 16.7%, siendo estos superiores a las formulaciones analizadas en el presente estudio.

6.1.5 Porcentaje de fibra cruda y cenizas totales

Tabla 15

Resultados y comparación de ceniza totales y fibra cruda de formulaciones basadas en dieta ACBA comercializadas en Managua

ID de la muestra	Producto	Fibra Cruda (FC)%	Cenizas Totales (CT) %
214-2098-23	Standard	1.75	7.62
215-2098-23	Calcio, Glucosamina y Colágeno	2.11	6.85
216-2098-23	Súper Sport	1.85	10.09

Nota: Valores de fibra cruda (FC) y cenizas totales (CT). Fuente: autor propio (2023)

En el caso de FC, la formulación con mayor valor fue la calcio, glucosamina y colágeno (215) registrando 2.11%, mientras que la formulación standard (214) y súper sport (216) obtuvieron un porcentaje de 1.75% y 1.85% respectivamente.

Para el parámetro CT, el mayor valor lo obtuvo la formulación súper sport (216) con 10.09%, seguido por la formulación standard (214) con 7.61% mientras que el valor más bajo lo presentó la formulación calcio, glucosamina y colágeno (215) con 6.85%.

Al comparar los niveles de fibra cruda de las muestras de Managua con las formulaciones de (Peña *et al*, 2023) y (Chong y Roque, 2021), se aprecia una similitud, pues estos reportaron valores de 2.18%, 1.33%, 1.17%, 0.59%, 2.25% y del 2.1% respectivamente, ya que la formulación con mayor porcentaje es la calcio, glucosamina y colágeno (215) con un 2.11% y la formulacion standard (214) y súper sport (216) con un 1.75% y 1.85%; sin embargo, estos valores difieren de las formulaciones analizadas

de (Botero y Arias, 2017) que indicaron porcentajes mayores de 29.77%, 29.72% y 29.78%.

El parámetro de cenizas, igual que sucedió con FC presenta similitudes a las reportadas por Peña *et al* (2023) y Chong y Roque (2021), siendo las de Peña *et al* 7.06%, 6.81%, 10.79%, 7.38% y 7.31 y Chong y Roque con un 6.68%; valores que aunque no son iguales son parecidos a la formulacion standard (214), calcio, glucosamina y colágeno (215) y súper sport (216); en el caso de las formulaciones de Botero y Arias (2017) este mismo parámetro fue superiores a las formulaciones ACBA comercializadas en Managua, con un valor de 15.04%, 13.28% y 17.99 %.

6.1.6 Porcentaje de extracto libre de nitrógeno

Tabla 16

Resultados y comparación de extracto libre de nitrógeno de formulaciones basadas en dieta ACBA comercializadas en Managua

ID de la muestra	Producto	Extracto libre de nitrógeno (ELN) 100g
214-2098-23	Standard	- 44.57 g
215-2098-23	Calcio, Glucosamina y Colágeno	- 31.16 g
216-2098-23	Súper Sport	- 47.27 g

Nota: Valores de extracto libre de nitrógeno en 100gramos de alimento Fuente: autor propio (2023).

El parámetro carbohidratos, para las formulaciones standard (214), calcio, glucosamina y colágeno (215) y súper sport (216) no se tomó en cuenta debido a que al aplicar la formula brindada por el Laboratorio de Bromatología de la UNA, Managua (Anexo d) “ELN (g%100g) = 100- (Humedad + Proteína + Grasas+ Ceniza + Fibra Cruda)” da un resultado negativo, lo que indica que los carbohidratos presentes en las muestras son no digeribles.

6.2 Comparación de los resultados con los requerimientos en Mantenimiento, Crecimiento Y Gestación.

Cumplimiento para mantenimiento

6.2.1 Proteína Cruda, Extracto Etéreo y Fibra Cruda

Tabla 17

Comparación de formulaciones basadas en dieta ACBA comercializadas en Managua con los requerimientos según la AAFCO y NRC para caninos en mantenimiento

		Formulaciones ACBA Managua		
Entidad	Parámetro	214	215	216
AAFCO 2020	Proteína Cruda 18 %	√	√	√
	Extracto Etéreo 5%	√	√	√
	Fibra Cruda 5%	√	√	√
NRC 2006	Proteína Cruda 8%	√	√	√
	Extracto Etéreo 4%	√	√	√
	Fibra Cruda 4.5%	√	√	√

Nota: cumplimiento según parámetros de la AAFCO 2020 y NRC 2006 siendo √ cumplimiento de los parámetros y X incumplimiento de parámetros, para las formulaciones: standard (214), calcio, glucosamina y colágeno (215) y súper sport (216). Fuente: autor propio (2023).

Como referencia de requerimientos mínimos de PC para caninos en mantenimiento, se tomó lo expresado por Consejo Nacional de Investigación (NRC por sus siglas en ingles) y de la Asociación Estadounidense de funcionarios de Control de Alimentos (AAFCO por sus siglas en ingles) que indican que: “Los requerimientos mínimos para un perro en mantenimiento son de 18% de PC para la AAFCO y 8% de PC para la NRC”.

Los valores de PC obtenidos en las formulaciones ACBA comercializadas en Managua, cumplen, ya que son superiores a los requerimientos mínimos indicados por la AAFCO (2020) y la NRC (2006) expuestos por (Cedeño y Wing Ching, 2023), siendo el standard (214) y la súper sport (216) las más altas con un 51.48% en comparación a la formulación calcio, glucosamina y colágeno (215) que obtuvo 41.50% de PC.

Como requerimientos mínimos de extracto etéreo, (Cedeño y Wing Ching, 2023), hace referencia a que la AAFCO (2020) establece un 5%, mientras que para la NRC (2006) es un 4%; para el estado de mantenimiento; los resultados obtenidos para EE en la formulación standard (214) 8.45%, calcio, glucosamina y colágeno (215) 10.01% y súper sport (216) 7.58%, cumplen debido a que están por encima del parámetro mínimo sugerido.

Para el parámetro de fibra cruda no se posee un valor establecido, ya que no se considera un nutriente esencial; por lo que (Peña, 2023) sugiere que su porcentaje en la formulación sea menor al 5%, lo que concuerda con lo sugerido por la AAFCO (2020), mientras que la NRC (2006) sugiere valores menores a 4.5% para mantenimiento.

Las formulaciones ACBA analizadas en este estudio, cumplen con los requerimientos de fibra cruda por lo que no presentaron valores mayores al 5% o al 4.5% establecidos; la formulación standard (214) obtuvo un 1.75%, la formulación calcio, glucosamina y colágeno (215) un 2.11% y la súper sport (216) un 1.85% de FC.

Cenizas Totales

Tabla 18

Comparación de formulaciones basadas en dieta ACBA comercializadas en Managua con los requerimientos de ceniza según Chávez et al (2022) para caninos en mantenimiento

ID de la muestra	Producto	Cenizas Totales (CT) 10%
214-2098-23	Standard	√
215-2098-23	Calcio, Glucosamina y Colágeno	√
216-2098-23	Súper Sport	X

Nota: Cumplimiento por la AAFCO siendo √ para formulaciones que cumplen con los requerimientos mínimos y X para formulaciones que no cumplen con los requerimientos mínimos, o pasa el requerimiento máximo. Fuente: autor propio (2023).

Según (López, 2020), las cenizas son un complemento importante en las formulaciones, debido a que representa la cantidad de materia inorgánica (minerales), que poseen los alimentos, sin embargo, el reporte de este parámetro puede no ser obligatorio dependiendo de la legislación de cada país.

Según (Dueñas y López, 2018) las cenizas no son una garantía nutricional básica requerida por la AAFCO; pero en caso de que se necesite reportar el mismo organismo indica que este no debe ser mayor al 10% (Chávez *et al* 2022). La formulación standard (214) y calcio, glucosamina y colágeno (215) cumplen debido a que están por debajo del requerimiento máximo teniendo valores de 7.61% y 6.85% respectivamente y la formulación súper sport (216) no cumple. ya que su porcentaje está ligeramente aumentado con un valor de 10.09% de CT.

6.2.2 Comparación con los requerimientos para crecimiento

Proteína cruda, Extracto Etéreo y Fibra Cruda

Tabla 19

Comparación de proteína cruda, extracto etéreo y fibra cruda en formulaciones basadas en ACBA comercial con los requerimientos según la AAFCO y NRC para caninos en crecimiento

		Formulaciones ACBA Managua		
Entidad	Parámetro	214	215	216
AAFCO 2020	Proteína Cruda 22%	√	√	√
	Extracto Etéreo 8%	√	√	X
	Fibra Cruda 5%	√	√	√
NRC 2006	Proteína Cruda 18%	√	√	√
	Extracto Etéreo 0.5%	√	√	√
	Fibra Cruda 4.5%	√	√	√

Nota: Cumplimiento por la AAFCO 2020 y NRC 2006 siendo √ para formulaciones que cumplen con los requerimientos mínimos y X para formulaciones que no cumplen con los requerimientos mínimos, para la formulación standard (214), para calcio, glucosamina y colágeno (215) y para la formulación súper sport (216). Fuente: autor propio (2023).

Para crecimiento según (Cedeño y Wing Ching, 2023), como requerimiento mínimo de PC la AFFCO (2020) establece un 22%, mientras que la NRC (2006) indica un 18%; de la misma manera se evidenció que las formulaciones analizadas en este estudio no solo cumplieron con este parámetro, sino que fueron superiores a lo establecidos.

Cedeño y Wing Ching (2023), también expone que para caninos en crecimiento los requerimientos mínimos de EE según la AFFCO (2020) son de 8% y 0,5% para la NRC (2006); por lo que la formulación standard (214) y calcio, glucosamina y colágeno (215) cumplen estas necesidades con valores de 8.45% y 10.01% respectivamente, sin embargo, la súper sport (216) está por debajo del parámetro con 7.58% para lo establecido según la AAFCO (2020).

“De la misma manera la AFFCO (2020) establece como requerimiento máximo de fibra cruda para crecimiento un 5% mientras que la NRC 2006 sugiere un 4,5%” (Cedeño y Wing Ching, 2023); tal y como se aprecia en la tabla 11, la formulación standard (214) presentó 1.75% de FC, la calcio, glucosamina y colágeno (215) 2.11% y súper sport (216) 1.85%, por lo que se indicó que cumple con este requerimiento.

Cenizas Totales

Tabla 20

Comparación de ceniza en formulaciones basadas en dieta ACBA comercializadas en Managua con los requerimientos de cenizas totales según Mena et al (2021) para caninos en crecimiento

ID de la muestra	Producto	CT 4.7-9.9%
214-2098-23	Standard	√
215-2098-23	Calcio, Glucosamina y Colágeno	√
216-2098-23	Súper Sport	X

Nota: Cumplimiento por Mena et al (2021) siendo √ para formulaciones que cumplen con los requerimientos mínimos y X para formulaciones que no cumplen con los requerimientos. Fuente: autor propio (2023).

Para crecimiento, se indica que se requiere un mínimo de 4.7% y un máximo de 9.9% (Mena *et al*, 2021) de CT. Por lo que se puede determinar que la formulacion standard (214) y calcio, glucosamina y colágeno (215) cumple con el requerimiento diario para un cachorro, a diferencia de la formulación súper sport (216) que está por encima de lo necesario.

6.2.3 Cumplimiento para gestación

Proteína Cruda, Extracto Etéreo y Fibra Cruda

Tabla 21

Comparación de formulaciones basadas en dieta ACBA comercializadas en Managua con los requerimientos según Barrera y Gutiérrez (2011) para gestación

ID de la muestra	Producto	Proteínas Cruda (PC) 22-30 %	Extracto Etéreo (EE) 10-25%	Fibra cruda (FC) 5%	Cenizas Totales (CT)%
214-2098-23	Standard	√	X	√	---
215-2098-23	Calcio, Glucosamina y Colágeno	√	√	√	---
216-2098-23	Súper Sport	√	X	√	---

Nota: cumplimiento de los valores mínimos (Barrera y Gutiérrez, 2011); siendo ▲ para formulaciones por encima de lo propuesto, X para aquellas que no cumplen con los mismos y √ para las que cumplen. Fuente: autor propio (2023).

En hembras gestantes las recomendaciones según (Barrera y Gutiérrez, 2011) son 22% a 32% de proteína cruda, extracto etéreo 10-25%, fibra no mayor a 5% y carbohidratos no mayores a 23%.

La formulación standard (214) presento 51.48% de PC, 8.45% de EE y 1.75% de FC; por lo que se aprecia que esta cumple con lo establecido para PC y FC, mientras que el parámetro EE está por debajo del mínimo de 10% incumpliendo con este requerimiento.

La formulación calcio, glucosamina y colágeno (215) presento 41.50% de PC, 10.01% de EE y 2.11% de FC; por lo que se aprecia que esta cumple con lo establecido para EE y FC y PC.

La formulación súper sport (216) presento 51.58% de PC, 7.58% de EE y 1.85% de FC; por lo que se determinó que al igual que la standard (214), esta cumple con lo establecido para PC y FC, mientras que EE está por debajo del mínimo de 10% incumpliendo con este requerimiento.

Teniendo en cuenta lo anterior, se determinó que las formulaciones standard (214), calcio, glucosamina y colágeno (215) y súper sport (216) cumplen con los requerimientos de FC y PC, por lo contrario, para EE solamente la formulación calcio, glucosamina y colágeno (215) cumple con este requerimiento a diferencia del standard (214) y la súper sport (216) cuyos valores están por debajo de lo sugerido.

6.2.4 Cumplimiento de los Carbohidratos en los tres estados fisiológicos.

Según la NRC (2006) es necesario un máximo de 43% de carbohidratos digeribles, sin embargo, tal y como se menciono anteriormente las formulaciones abarcadas en este estudio, no poseen carbohidratos digestibles; por lo que se infiere que estas son pobres o nulas para este parametro, incumpliendo el mismo para los diferentes estados fisiológicos; por lo contrario, la AAFCO (2020), no sugiere ningún porcentaje, lo que este valor no tendría relevancia.

6.2.5 Cumplimiento de la energía metabolizable en los tres estados fisiológicos.

Tabla 22

Comparación de energía metabolizable en formulaciones basadas en ACBA con los requerimientos energéticos para crecimiento, mantenimiento, gestantes y lactantes

ID de la muestra	Producto	EM (Kcal/kg)	Crecimiento 200kcal/día	Mantenimiento 132kcal/kg	Gestante y lactante más de 132kcal/kg
214-2098-23	Standard	106.63	X	X	X
215-2098-23	Calcio, Glucosamina y Colágeno	127.99	X	X	X
216-2098-23	Súper Sport	89.66	X	X	X

Nota: requerimiento energético mínimo para las tres etapas fisiológicas; X refiere al incumplimiento del requerimiento mínimo de EM. Fuente: modificado a partir de Hutter (sf).

A pesar de que las formulaciones cumplen relativamente con todos los requerimientos de los principales nutrientes, al tomar en cuenta las necesidades energéticas de los caninos en los diferentes estados fisiológicos se comprobó que las mismas no cubren las demandas energéticas según los distintos autores, por lo que ninguna de las tres formulaciones analizadas, se considera adecuadas.

Esto se debe a la nula presencia de carbohidratos digeribles; ya que los carbohidratos proporcionan más energía que las proteínas debido a su estructura y función en el metabolismo celular; la estructura molecular de los carbohidratos es de rápida descomposición y metabolización, en comparación a las proteínas; desde el punto de vista metabólico los carbohidratos son la principal fuente de energía en la alimentación ya que son metabolizados en el proceso de glucólisis para generar ATP (Mckee y Mckee, 2016).

Por lo contrario, las proteínas no representan una fuente inmediata y abundante de energía a diferencia de los carbohidratos; estos compuestos son utilizados principalmente para la construcción y reparación de tejidos, (Bhupathiraju y Hu,2023); siendo una de las principales diferencias la combustión de las proteínas a nivel metabólico, la cual es incompleta, formándose urea que no se oxida y es excretada en la orina como desecho (Coll y Olivera, 2018, p 177)

6.3 Evaluación de la Digestibilidad

Tabla 23

Resultados de digestibilidad en formulaciones basadas en dieta ACBA comercializadas en Managua

ID de la muestra	Producto	Digestibilidad %
214-2098-23	Standard	80.10
215-2098-23	Calcio, Glucosamina y Colágeno	81.91
216-2098-23	Súper Sport	80.07

Nota: Tabla de digestibilidad de las tres formulaciones basadas en dieta ACBA comercializadas. Fuente: autor propio (2023).

Según la tabla 21, la formulación calcio, glucosamina y colágeno (215) es la que presentó el mayor porcentaje de digestibilidad con un 81.91%, seguida de la formulación standard (214) con 80.10% y por ultima la súper sport (216) con un del 80.07%.

Según Manríquez (citado por Espinoza, 2017), este parámetro es uno de los indicadores para medir el valor nutricional de los distintos nutrientes, debido a que no basta que la proteína u otro elemento esté presente en altos porcentajes, sino que debe ser digerible para que pueda ser asimilado, y, en consecuencia, aprovechado por el organismo.

Según el (Servicio Nacional del Consumidor 2021) de Chile, la digestibilidad no debe ser declarada en las etiquetas, pero, expresan que un alimento debe ser digestible al menos en un 80 a 85% para clasificarse como alimento de alta digestibilidad.

Por lo que al tomar en cuenta los porcentajes de digestibilidad reportados por las diferentes formulaciones en el presente estudio, se puede clasificar a las mismas como productos altamente digestibles y por ende de alto valor nutricional.

VII. CONCLUSIONES

Se logró determinar, a través del análisis bromatológico parámetros como materia seca, humedad, energía metabolizable, proteína cruda, extracto etéreo, fibra cruda, cenizas, carbohidratos, y digestibilidad.

La formulación calcio, glucosamina y colágeno (215) es la formulación que cumple con los requerimientos nutricionales para caninos en los tres estados fisiológicos; mientras que la formulación standard cumple para caninos en mantenimiento, pero no para caninos en crecimiento ni gestantes; la formulación súper sport (216) no cumple con los requerimientos de cenizas totales para mantenimiento y crecimiento ya que están ligeramente por encima de lo requerido, y para extracto etéreo en gestación está por debajo de lo requerido.

Para carbohidratos la AAFCO no hace referencia a rango de requerimiento, a diferencia la NRC que expresa un requerimiento del 43% de carbohidratos digeribles; para este parámetro se determinó que las tres formulaciones no poseen carbohidratos digeribles, por lo que, al realizar el cálculo, los resultados resultaron negativos; indicando que nos sugiere que los carbohidratos presentes son no digeribles, y por lo tanto no se expresa ningún valor para este parámetro.

A pesar de que la dieta calcio, glucosamina y colágeno cumple con la mayoría de los requerimientos mínimos y máximos en los tres estados fisiológicos; tanto esta dieta como la standard y la súper sport son pobres en energía metabolizable debido a que todas poseen menos de 70 kilo calorías por cada 100 gramos de alimento; debiéndose a la falta de carbohidratos digeribles y los bajos porcentajes extracto etéreo como principal fuente de energía; por lo que las mismas se consideran inadecuadas para cualquiera de los estados fisiológicos como estrategia única de alimentación.

Para las formulaciones comercializadas se concluyó que las mismas se clasifican como alimento húmedo, debido a que las tres están por encima del 60% de humedad; y se concluye que todas las formulaciones basadas en dieta ACBA son de alta digestibilidad debido a que estas poseen valores entre el 80 y 81%.

VIII. RECOMENDACIONES

Este tipo de formulaciones desde un punto de vista energético se comporta como una formulación hipocalórica, por lo que se recomienda su aplicación principalmente en caninos con obesidad o tendencia a la misma, o aquellos que necesitan un alto aporte de proteína para la restauración o ganancia de músculos.

Es recomendado que al ser formulaciones faltas de energía no se deben de brindar como formulaciones únicas, sino, más bien ser utilizada como suplemento o variación de una formulación a base de concentrado.

Se recomienda realizar una reformulación de las tres formulaciones, que incluya la integración de una fuente de carbohidratos absorbibles, principalmente almidón como lo es el arroz u otros cereales, en grano o en harina, como fuente principal de aporte energético.

Realizar estudios para determinar los porcentajes de minerales y vitaminas presentes en las formulaciones comerciales basadas en las dietas ACBA y su viabilidad como estrategia alimentaria en caninos con disfunciones orgánicas como cardíacas, endocrinas, o metabólicas.

IX. LITERATURA CITADA

- Altamirano, C. R. (2016). *EVALUACIÓN DE DIETAS PROTEICAS DE ORIGEN ANIMAL Y VEGETAL EN LA EFICIENCIA PRODUCTIVA DEL HÁMSTER DORADO (Mesocricetus auratus)*. Universidad Técnica de Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23688/1/Tesis%2058%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20416.pdf>
- Aquino, O., y Torres, P. (2020). *Evaluación Bromatológica y Microbiológica de cuatro marcas comerciales de alimento BARF para caninos (Optención del título para Médica Veterinario y Zootecnistas, Universidad de Guayaquil)*. Universidad Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/49160/1/AQUINO%20OSORIO%20WALTER%20ABRAHAM%20TESIS.pdf>
- Ateuves. (2020). *Alimentación: Cómo adaptar los requerimientos energéticos a cada perro*. ateuves Web site: <https://ateuves.es/como-adaptar-los-requerimientos-energeticos-a-cada-perro/#:~:text=Las%20necesidades%20energ%C3%A9ticas%20de%20la,%C2%AA%20semana%20de%20gestaci%C3%B3n>.
- Barrera, M., y Gutiérrez, C. (2011). *Manual de Nutrición y Alimentación de perros y gatos*. Universidad Autónoma de México. <https://repositorio.unam.mx/contenidos/453693>
- Bhupathiraju, S. N., y Hu, F. (2023). *Hidratos de Carbono, Proteínas y Grasas*. msdmanuals: <https://www.msdmanuals.com/es/hogar/trastornos-nutricionales/introducci%C3%B3n-a-la-nutrici%C3%B3n/hidratos-de-carbono,-prote%C3%ADnas-y-grasas>

- Bhupathiraju, S., y Hu, F. (2023). *Alimentos procesados, alimentos orgánicos y alimentos modificados con métodos de bioingeniería o métodos genéticos*. msdmanuals: <https://www.msdmanuals.com/es-cr/hogar/trastornos-nutricionales/introducci%C3%B3n-a-la-nutrici%C3%B3n/alimentos-procesados,-alimentos-org%C3%A1nicos-y-alimentos-modificados-con-m%C3%A9todos-de-bioingenier%C3%ADa-o-m%C3%A9todos-gen%C3%A9ticos>
- Botero, L., y Arias, J. (2017). *Evaluación bromatológica y microbiológica de tres dietas BARF en caninos*. Universidad Tecnológica de Pereira. repertorio: <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/51f1f3ef-fbd4-4b9b-b6b7-0ab546882e45/content>
- Butterwick, R. (2021). Cálculo del contenido energético de los alimentos. *vetfocus.royalcanin*(24.3).
- Candelaria, M. (2021). *Que es la dieta BARF y que impacto tiene en la industria de alimentos para mascotas*. PETFOOD: <https://allextruded.com/entrada/que-es-la-dieta-b.a.r.f.-y-que-impacto-tiene-en-la-industria-de-alimentos-para-mascotas-24357>
- Carbajal, M. (2013). *Manual de Nutrición y Dietética*. Universidad Complutense de Madrid. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/manual-de-nutricion>
- Castejón, B., y Verde, M. (2019). *Requerimientos nutricionales en la especie canina (Trabajo fin de grado veterinaria, Universidad Zaragoza)*. Universidad de Zaragoza. <https://zaguan.unizar.es/record/85789/files/TAZ-TFG-2019-1163.pdf>
- Cedeño, A., y Wing Ching, R. (2023). Incumplimiento en el contenido nutricional de alimentos importados para mascotas en Costa Rica. *revistas.UCR*, 34(3). doi:doi.org/10.15517/am.2023.52544
- Chávez, N. C. (2022). Evaluación nutricional de los principales alimentos comerciales para perros en Lima Metropolitana. *Scielo*, 33(4). doi:http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v33i4.20896

- Chong, J., y Roque, R. (2021). *Comparacion de una dieta natural (BARF) versus una dieta comercial (croquetas) en perros criollos con baja condicion corporal en Tarapoto, Provincia y Región San Martín*. Universidad Nacional de San Martín. <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/4699/1/MED.%20VETERINARIA%20-%20Jury%20Meliza%20Chong%20Insapillo.pdf>
- Coll, F., y Olivera, D. (2018). *Biofísica para estudiantes de ciencias veterinarias*. Edulp. <https://libros.unlp.edu.ar/index.php/unlp/catalog/download/1027/1013/3339-1>
- Constantini, F. (2020). *SISTEMA DIGESTIVO ANATOMIA DE LOS ANIMALES DOMESTICOS II*. Universidad de Guanajuato.Academia: https://www.academia.edu/es/43087656/SISTEMA_DIGESTIVO_ANATOMIA_DE_LOS_ANIMALES_DOMESTICOS_II
- Craig, J. (2019). Raw feeding in dogs and cats. *Companion Animal*, 24(11). doi:<https://doi.org/10.12968/coan.2018.0068>
- Dueñas, N., y López, A. (2018). *Análisis químico nutricional de 10 marcas comerciales de pienso*. UNIVERSIDAD DE LA SALLE. <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1345&context=zootecnia>
- Dunner, S., y Cañon, J. (2014). Origen y diversidad de la especie canina. *CANIS ET FELIS*(130), 4.https://www.ucm.es/data/cont/docs/345-2018-07-10-Origen_y_diversidad_de_la_especie_canina.pdf
- Espinoza, A. (2017). *DIGESTIBILIDAD DE NUTRIENTES Y ENERGÍA DIGESTIBLE DE TORTA DE SOYA (Glycine max) EN JUVENILES DE SÁBALO COLA ROJA (Brycon erythropterum)*. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA . <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3484/espinoza-landa-andrea-stefania.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Federación Europea de Fabricantes de Alimentos para Animales de Compañía. (2017). *Guías Nutricionales para alimentos completos y complementarios para perros y gatos*. Bruselas: FEDIAF. <https://www.um.es/documents/14554/744854/Guias-Nutricionales-FEDIAF-es-2017.pdf/410142b0-9ad7-4752-a0a7-3b102b1dc3c0>

- Freeman, L., Chandler, M., Hamper, B., y Weeth, L. (2013). Current knowledge about the risks and benefits of raw meat-based diets for dogs and cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 243(11), 1549-1558. doi:<http://dx.doi.org/10.2460/javma.243.11.1549>
- Gaviria, J., y Duque, M. (2016). *Alimentación General y especializada para mascotas en un empresa productora de alimentos balanceados para animales (Tesis de Grado, Corporación Universitaria Lasallista)*. Corporación Universitaria Lasallista. http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1493/1/Alimentacion_general_especializada_mascotas.pdf
- Hutter, E. (sf). *Veterinarios en Web*. Nutrición de Mascotas: https://www.centralvet.cl/img/cms/Nutricion_en_caninos_y_felinos_Dr_Hutter.pdf
- Klein, B. (2013). *CUNNINGHAM: FISILOGIA VETERINARIA* (5 edición ed.). ELSEVIER ESPAÑA.
- Loaiza, A., Loaiza, M., López, A., y Guevara, A. (2018). *Diseño de dietas BARF para perros en tres etapas fisiológicas (Trabajo de grado, Universidad Tecnológica de Pereira)*. Universidad Tecnológica de Pereira. <https://core.ac.uk/download/pdf/158348432.pdf>
- Mckee, T., y Mckee, J. (2016). *Bioquímica. Las bases moleculares de la vida* (5 edición ed.). España: Mcgraw-Hill. <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1960ysectionid=148095471>
- Mena, R., Madero, A., y Villanueva, M. (2021). Analisis nutricional de tres alimentos balanceados para cachorros fabricados y comercializados en ecuador. 35(5). <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v32n5/1609-9117-rivep-32-05-e21351.pdf>

- Miraballes, M., y Della, C. (2021). *Dietas a base de plantas en perros*. Universidad de la república. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/29198/1/FV-34461.pdf>
- Officials, Association of American Feed Control. (2023). *Safeguarding Animal and Human Health*. AAFCO: <https://www.aafco.org/>
- Peña, D., Gutiérrez, C., Alcalá, Y., y Ortega, E. (2023). *Evaluación de la concentración de vitaminas liposolubles y minerales en dietas BARF comerciales para perro adulto en mantenimiento*. Universidad Autónoma de México. <https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000838553/3/0838553.pdf>
- Peña, L., Cárdenas, A., y Garacía, O. (2019). Analisis Bromatologico apartir de la semilla de alpiste (PHA Larris Canadienses): cereal empleado como sustituto dietetico. *Bistua*, 17(1). doi:<https://doi.org/10.24054/01204211.v1.n1.2019.3135>
- Purina. (2020). *Alimentos Crudos comidas procesadas para mascotas*. Purina: <https://www.purina.es/tus-preguntas-nos-importan/ingredientes/alimentos-crudos-comidas-procesadas-para-mascotas>
- Purina. (2020). *Cual es la diferencias entre los alimentos para mascotas secos, semi huendos y humedos*. Purinainstitute: [file:///C:/Users/CPUW0814/Downloads/Cu%C3%A1l_es_la_diferencia_entre_los_alimentos_para_mascotas_secos,_semih%C3%BAmedos_y_h%C3%BAmedos%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/CPUW0814/Downloads/Cu%C3%A1l_es_la_diferencia_entre_los_alimentos_para_mascotas_secos,_semih%C3%BAmedos_y_h%C3%BAmedos%20(2).pdf)
- Ramirez, A., y Serrano, J. (2021). *Determinación DE Proteína Cruda*. estudocu: <https://www.studocu.com/es-ar/document/instituto-tecnologico-de-sonora/nutricion-animal/practica-6-determinacion-de-proteina-cruda/14393804>
- Ramírez, H. (2011). *Consejos prácticos: ¿De qué hablan cuando dicen Materia Seca?* Engormix: https://www.engormix.com/lecheria/materia-seca-hectarea/consejos-practicos-hablan-cuando_a28991/

- Risso, A. (2016). Conceptos básicos de Nutrición en perros y gatos. *Conicet*, 29-36. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/53482>
- Romero, E. (2022). Alimentación de la perra en el embarazo y la lactancia. *webconsultas*. <https://www.webconsultas.com/mascotas/cuidado-de-la-mascota/como-debe-ser-la-dieta-de-la-perra-embarazada>
- Serrano, K., Martínez, C., y Díaz, M. (2021). *Dieta BARF: Ventajas y desventajas de su formulación en diferentes patologías [Trabajo de grado - Pregrado, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales]*. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. <https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/4793/DIETA%20BARF%20VENTAJAS%20Y%20DESVENTAJAS%20DE%20SU%20FORMULACION%20EN%20DIFERENTES%20PATOLOGIAS%20-%20KATHERYNE%20SERRANO%20NARANJO.pdf?sequence=1>
- Servicio Nacional del Consumidor. (2021). *Diagnóstico de mercado alimentos secos para mascotas: perros y gatos*. SERNAC. https://www.sernac.cl/portal/619/articles-62906_archivo_01.pdf
- Terán, J., Chong, J., Rojas, Z., Gutiérrez, F., y Roque, R. (2022). Dieta Natural (BARF) vs. Dieta Comercial (CROQUETAS): Evaluación costo beneficio en perros criollos en el Departamento de San Martín. *Revista de Veterinaria y Zootecnia Amazonica*, 11(1), 2. doi:<https://doi.org/10.51252/revza.v2i1.309>
- Torres, V. (2014). *Determinación proximal de los principales componentes nutricionales de siete alimentos: zanahoria amarilla, zanahoria blanca, chocho, avena laminada, harina de maíz y harina de trigo integral*. Quito: UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR. <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/8924/Determinaci%C3%B3n%20proximal%20de%20los%20principales%20componentes%20nutricionales%20de%20siete%20alimentos.pdf?sequence=1>

Vicent, V. (2016). *Dieta BARF: Guía completa para alimentar tu perro con comida natural*. <https://mascotassaintdaniel.com/wp-content/uploads/2022/10/Dieta-BARF-para-perros-Guia-completa-para-alimentar-perro-con-comida-natural.pdf>

Villagrasa, M. (2016). Alimetos para perro y gatos enlatados: ¿Secos, enlatados o semihumedos? *ateuves*(15), 22-26. <https://ateuves.es/alimentos-perros-gatos-secos-enlatados-semihumedos/>

World Small Animal Veterinary Association. WSAVA's. (2020). *Raw Meat Based Diets For Pets*. Obtenido de wsava: https://wsava.org/wp-content/uploads/2021/04/Raw-Meat-Based-Diets-for-Pets_WSAVA-Global-Nutrition-Toolkit-Spanish.pdf

X.ANEXOS

Anexo a

Paquetes de formulaciones basadas en dieta ACBA



Nota: Se aprecian paquetes de formulaciones basadas en dieta ACBA obtenidos para el estudio, etiqueta azul (calcio, glucosamina y colágeno) etiqueta negra (súper sport) y etiqueta verde (standard). Fuente: autor propio (2023).

Anexo b

Paquetes de formulaciones basadas en dieta ACBA en hielera y bolsas de gel



Nota: transporte de los paquetes en una hielera para conservar la cadena de frio. Fuente: autor propio (2023).

Anexo c


Medidor de temperatura



Nota: Se tomo la temperatura para poder mantener la cadena de frio de las muestras Fuente: autor propio (2023).

Anexo d

Hoja de resultados



Universidad Nacional Agraria
Laboratorio de bromatología
Formulario del registro de informe de resultados

LABBRO-F-01-PT-08 Versión 01 Revisión 00

Informe de resultados de análisis bromatológico

Nombre y Apellido: Esteban Corrales Agüero	Tipo de muestra: Materia Prima
Procedencia: Privado	Nº de muestras: 3
Dirección:	Fecha de recepción: 29-08-23
E-mail: Estebanca96@gmail.com	Fecha de entrega: 20-09-23
Teléfono: +506 7144-4139 / +505 8864-2012	Nº de solicitud: 012-08-23

ID muestra	Materia Seca (%)	Humedad (%)	Cenizas Totales (%)	Proteína Cruda (%)	Fibra Cruda (%)	Extracto Etéreo (%)	Extracto libre de nitrógeno (%)	Digestibilidad (%) Est.	Energía Bruta (kcal/kg) Est.	Energía Metabolizable Est. (kcal/kg)
214-2908-23	24.77	75.23	7.61	51.48	1.75	8.45	*-----	81.10	197.51	106.63
215-2908-23	29.31	70.69	6.85	41.50	2.11	10.01	*-----	80.91	211.53	127.99
216-2908-23	23.83	76.17	10.09	51.58	1.85	7.58	*-----	80.07	178.97	89.66

Fibra Diferida

Energía digestible ED	Fibra neutro detergente (%)	Fibra ácido detergente (%)
160.17	N/A	N/A
171.14	N/A	N/A
143.30	N/A	N/A

Observaciones:

*----Valor indeterminado o carece de valor numérico para dicho parámetro.

214-2908-23-----Standard - Green

215-2908-23-----Calcio, glucosamina y Colageno - Blue

216-2908-23-----SuperSport Explosión de Proteínas - Black (Alta Proteína)

El extracto soluble libre de nitrógeno es principalmente el carbohidrato en el contenido de carbono, contenidos celulares, La mayor parte del ELN se compone de almidón y azúcares

* Metodología: %MS&%H(AOAC 934.01), %Cef(AOAC 942.05), %PC(AOAC 2001.11), %FC(AOAC 978.10), %EE(AOAC 2003.05).

*Energía Metabolizable Canino (NRC, 2006): EM (kcal/100g) = ED - (1,04 x Proteínas)

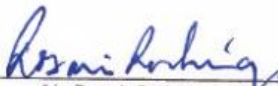
*Energía Digestible Canino (NRC 2006): ED= EB x % digestibilidad energética/100

*%Digestibilidad Est. Canino (NRC 2006). % digestibilidad energética = 91,2 - [(1,43 x FB x 100)/(100 - % humedad)]


*Energía Bruta Canino (NRC 2006): EB (kcal/100g) = (5,7 x proteínas) + (9,4 x grasas) + (4,1 x [ELN + FB])


* Extracto Libre de Nitrógeno del alimento (INRA 2004): ELN (g/100g) = 100 - (Humedad + Proteínas + Grasas + Cenizas + FB)

- El laboratorio se hará responsable del manejo de la muestra, una vez que ingrese al mismo.
- Los análisis fueron realizados bajo las condiciones ambientales del laboratorio.
- Este resultado hace referencia únicamente a la muestra recibida.
- Este informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto cuando se haya obtenido previamente el permiso por escrito del cliente.
- Este informe es confidencial entre el cliente y el laboratorio.
- Los resultados reportados son en base seca del alimento.



Lic. Rosario Rodriguez, MS
Responsable de laboratorio





Lic. César Quintero Canizales
Técnico de laboratorio

Campus Universitario Ing. MSc. Tania Betets Herrera, Cereales El Mejor - Km. Al lago, 200 m al oeste, celular No: 8787-5216

Nota: Se precia formato de resultado del estudio bromatológico realizado en la UNA, Managua. Fuente: autor propio (2023).