

Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano

Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria

Ingeniería Agronómica



Proyecto Especial de Graduación

**Composición química de un nuevo alimento balanceado para perros
adultos “ZamoCan”**

Estudiantes

Kenny Elian Guevara Sandoval

Mathias Alejandro Noblecilla Solano

Asesores

John Jairo Hincapié, D.Sc.

Patricio E. Paz, Ph.D.

Honduras, julio 2023

Autoridades

SERGIO RODRÍGUEZ ROYO

Rector

ANA M. MAIER ACOSTA

Vicepresidenta y Decana Académica

CELIA O. TREJO RAMOS

Directora Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria

HUGO ZAVALA MEMBREÑO

Secretario General

Contenido

Índice de Cuadros.....	4
Índice de Figuras	5
Índice de Anexos	6
Resumen	7
Abstract.....	8
Introducción.....	9
Materiales y Métodos	12
Localización del Estudio	12
Tratamientos Experimentales.....	12
Clasificación de Gamas Bajo Indicadores Comerciales	13
Ingredientes Utilizados para Elaborar ZamoCan	14
Variables Evaluadas	14
Humedad.....	14
Proteína Cruda (PC).....	15
Grasa Cruda (GC).....	15
Fibra Cruda (FC).....	15
Macrominerales	15
Microminerales	15
Diseño Experimental y Análisis Estadístico.....	15
Resultados y Discusión.....	16
Resultados Generales	16
Análisis Bromatológico y de Minerales	16
Recomendaciones	22
Referencias.....	23

Índice de Cuadros

Cuadro 1 Resultados del análisis bromatológico de las dietas para perros adultos.....	17
Cuadro 2 Macrominerales de las dietas para perro adulto	18
Cuadro 3 Microminerales de las dietas para perro adulto	19

Índice de Figuras

Figura 1 Costo de alimento para cada una de las dietas para perros	20
--	----

Índice de Anexos

Anexo A Gasto de los consumidores en productos alimenticios para mascotas. Fuente: Mordor Intelligence (2023)	24
Anexo B Proceso de Extrusión de Alimento Ilustrado	25
Anexo C Esquema de proceso de extrusión.....	26
Anexo D Ingredientes de la dieta ZamoCan.....	27
Anexo E Nivel de nutrientes recomendado para perros	28

Resumen

El mercado de alimentos para mascotas está en constante crecimiento debido a la creciente humanización de las mascotas, especialmente los perros. La nutrición canina y la elaboración de alimentos balanceados se vuelven temas de gran importancia. En respuesta a esta necesidad, se ha desarrollado un nuevo alimento concentrado llamado ZamoCan. El objetivo de este proyecto es evaluar si ZamoCan cumple con los requerimientos nutricionales necesarios para competir con las marcas reconocidas y establecidas en el mercado. Para ello, se analizará la composición química y el perfil nutricional de ZamoCan, comparándolo con otras dietas para perros adultos. Además, se buscará determinar la rentabilidad de ZamoCan desde el punto de vista económico. Se recomienda realizar pruebas de palatabilidad y establecer un seguimiento en el desarrollo y salud de los perros que consuman el concentrado. Esto permitirá evaluar la competitividad de ZamoCan en el mercado y determinar una alternativa más económica en términos de producción.

Palabras clave: Concentrado, perro adulto, rentabilidad, requerimiento nutricional.

Abstract

The pet food industry is constantly growing due to the increasing humanization of pets, especially dogs. Canine nutrition and the development of balanced foods are becoming issues of great importance. In response to this need, a new concentrated food called ZamoCan has been developed. The objective of this project is to evaluate whether ZamoCan meets the nutritional requirements necessary to compete with the recognized and established brands in the market. To this end, the analysis of the chemical composition and nutritional profile of ZamoCan will be carried out, comparing it with other diets for adult dogs. In addition, we will determine the cost effectiveness of ZamoCan from an economic point of view. It is recommended to carry out palatability tests and to establish a follow up on the development and health of the dogs that consume the concentrate. This will allow us to evaluate the competitiveness of ZamoCan in the market and determine if it can be a more economical alternative in terms of production.

Keywords: Concentrate, adult dog, profitability, nutritional requirements.

Introducción

El término nutrición hace referencia al estudio de los alimentos, nutrientes y los componentes que contienen las acciones de nutrientes específicos, así como también las interacciones entre sí y su equilibrio dentro de una dieta. Además, la ciencia de la nutrición explica que un animal ingiere, digiere, absorbe y utiliza los nutrientes, la cual ofrece una visión general de cada uno de los nutrientes esenciales (Case 2011).

La nutrición es uno de los campos más estudiados en la medicina veterinaria, esto radica en que es muy importante conocer la calidad y qué tan digestibles son las materias primas con las cuales se llegan a fabricar alimentos balanceados, ya que de esto depende el rendimiento y bienestar de los animales (Osorio 2012). Del mismo modo, Bosch et al. (2007) explican que la nutrición tiene un impacto en el comportamiento canino, regulando por neurotransmisores y hormonas, los cambios en la disponibilidad de sus precursores pueden influir en este. La disponibilidad de nutrientes y sus interacciones afectan la disponibilidad de estos precursores en el cerebro, por lo que el comportamiento puede verse afectado.

Gutierrez Mamani y Quispe Arapa (2013) definen un alimento balanceado como cualquier sustancia sólida o líquida que ingieren los seres vivos con el objetivo de regular su metabolismo y mantener sus funciones fisiológicas como ser la de la temperatura corporal, es decir los seres vivos necesitamos alimentos balanceado para reponer la materia viva que gastamos como consecuencia de la actividad del organismo y porque necesitamos producir nuevas sustancias que contribuyan al desarrollo de nuevos tejidos que ayuden directamente a nuestro crecimiento.

Según Higuera (2021) los déficits nutricionales y las alteraciones de los metabolitos microbianos son habituales en los perros con patologías digestivas crónicas, lo que hace que la suplementación específica con micronutrientes sea esencial para un tratamiento efectivo. Los nutrientes y micronutrientes no solo nutren las células digestivas e inmunitarias, sino que también potencian sus efectos defensivos y regulan la respuesta inmunitaria intestinal. Con base a ello, las distintas empresas comerciales dedicadas a la elaboración de alimentos balanceados para perros han

formulado diversas dietas tomando como parámetros la edad de los perros. Esto debido a que la alimentación del canino influye en la formación del organismo desde el momento de su nacimiento, el desarrollo físico del mismo animal, el pelaje, la vitalidad y energía, resistencia a enfermedades, entre otros factores.

Un estudio realizado en la universidad de Kafkas en Turquía comparó dos formas para la alimentación de perros con pellets y por extruidos, los cuales mostraron una preferencia del 66% por los alimentos extruidos y del 34% por los alimentos en forma de pellets. Lo que determinó a los alimentos extruidos como preferencia para los caninos debido a su proceso de fabricación según Bosch et al. (2007).

Por el contrario, si se tiene una inapropiada alimentación del canino, se pueden presentar en un engorde excesivo, problemas intestinales, problemas cardíacos y renales, caída de dientes y pelo, presencia de alergias en la piel, entre otros aspectos (Federación Europea de Fabricantes de Alimentos para Mascotas FEDIAF 2017). Es importante comprender la energía que los nutrientes proporcionan. Risso (2016) explica que es la cantidad de energía que finalmente está disponible en los tejidos del cuerpo una vez que a la energía bruta (EB) se le han restado las pérdidas por gases, fecales y urinarias. La energía metabolizable (EM) es el valor más utilizado para expresar el contenido energético de las dietas comerciales e ingredientes de los alimentos para animales de compañía, así como las demandas energéticas de los perros. Los objetivos del presente estudio fueron Evaluar la composición química y el perfil nutricional de un nuevo alimento balanceado para perros adultos ZamoCan, comparándolo con alimentos balanceados ya existentes en el mercado para establecer su competitividad nutricional, y determinar la viabilidad económica de la producción de ZamoCan y su potencial posicionamiento en el creciente mercado de alimentos para mascotas.

Se realizó un seguimiento de mercado en cuenta la importancia de este y el crecimiento esperado. El mercado de alimentos para mascotas es algo que está en constante crecimiento, esto se debe a que cada día más personas tienen mascotas, siendo más conscientes respecto a este tema. Según Mordor Intelligence (2023), se anticipa que el mercado de alimentos para mascotas en los

Estados Unidos experimentará una Tasa de Crecimiento Anual Compuesta (CAGR) del 4.0% durante el período de pronóstico 2022-2027. Este pronóstico se alinea con la tendencia creciente de humanización de las mascotas, que se refiere a la práctica de tratar a las mascotas con un nivel de cuidado e higiene cada vez mayor. Este fenómeno está impulsando transformaciones significativas en el mercado de alimentos para mascotas.

Mordor Intelligence (2023) es una organización que realiza seguimiento a diversos mercados, el segmento canino es el que domina principalmente. Se menciona que de 84.9 millones de hogares que tienen mascotas, 63.4 millones de hogares tienen perros como mascotas, lo que representa aproximadamente el 74.6% del total de propietarios de viviendas con mascotas. Además, esto se ve impulsado por el hecho de que los dueños buscan adquirir alimentos saludables y nutritivos para sus mascotas. Una tendencia clave a mencionar es que, dentro del mercado de productos balanceados, el de alimento para mascotas es el que más resalta.

Materiales y Métodos

Localización del Estudio

La elaboración del concentrado ZamoCan para perro adulto se llevó a cabo en la bodega de Molino Madelyn, km 48 en la Aldea el Jocotillo del municipio de Villa Canales perteneciente al departamento de Guatemala. Ubicada a 1194 msnm, con una precipitación de 1714 mm anuales, con un promedio de 18 °C. El análisis de bromatología básica y el análisis de minerales se realizaron en los laboratorios de alimentos y suelos, respectivamente, en la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, situado en el Valle Yegüare, San Antonio de Oriente, Francisco Morazán, a 32 km de la carretera Tegucigalpa a Danlí, Honduras. La unidad se encuentra a 800 msnm, con una precipitación promedio anual de 1100 mm, y una temperatura promedio de 28 °C.

Tratamientos Experimentales

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, ya que la metodología se basa en la recopilación de datos y análisis de estos. Se realizó una comparación entre la bromatología básica en el laboratorio de alimentos, donde cada muestra tubo tres repeticiones, y un análisis de minerales en el laboratorio de suelos donde describieron macrominerales y microminerales de las distintas dietas para perros adultos, tomando como referencia un concentrado de gama alta un concentrado de gama media y dos marcas de gama baja reconocidas en el mercado de concentrados y analizadas en Zamorano.

Según Loaiza Arias et al. (2018) los concentrados de gama alta contienen una mayor proporción de proteínas de origen animal, como pollo, res, pescado o cordero, que son más fáciles de digerir y contienen más nutrientes que las proteínas de origen vegetal. Estos alimentos suelen tener un contenido más bajo de granos y, en su lugar, pueden contener más frutas, verduras y legumbres, que proporcionan una variedad de vitaminas y minerales tienen una mayor proporción de granos, como el maíz y el trigo, que pueden ser más difíciles de digerir y pueden no proporcionar tantos nutrientes como las proteínas de origen animal.

Los concentrados para perros adultos de gama media son aquellos que ofrecen una buena relación calidad-precio, suelen contener una mezcla de ingredientes de calidad, aunque pueden no ser tan premium o especializados como los alimentos de gama alta. Contienen una fuente de proteína animal como primer ingrediente. Como el pollo, res o pescado o proteínas de origen vegetal o granos, que pueden ser menos digestibles o nutritivos que las proteínas de origen animal. Aunque pueden contener aditivos, estos están generalmente presentes en menores cantidades en comparación con los alimentos de gama baja. Ofrecen una nutrición equilibrada y completa para los perros adultos, aunque pueden no tener las características especializadas o los ingredientes premium de los alimentos de gama alta. Sin embargo, son una opción popular debido a su equilibrio entre costo y calidad.

Asimismo, los concentrados de gama baja tienen una mayor proporción de granos, como el maíz y el trigo, que pueden ser más difíciles de digerir y pueden no proporcionar tantos nutrientes como las proteínas de origen animal. Estos alimentos pueden contener subproductos animales, que son partes de animales que no se suelen consumir en la dieta humana, como huesos, plumas y órganos. Los alimentos de gama baja también pueden contener colorantes y conservantes artificiales. Aunque estos alimentos suelen ser más baratos, pueden no proporcionar una nutrición óptima para los perros lo que implica problemas de salud a largo plazo.

Clasificación de Gammas Bajo Indicadores Comerciales

Concentrado Gama Alta.

Ingredientes activos carne de pollo y molienda de arroz.

Concentrado Gama Media.

Ingredientes activos harina de carne y hueso de res y fibras naturales (salvado de trigo, maíz, y pulpa de remolacha).

Concentrado Gama Baja 1.

Ingredientes activos harina de subproductos (aves, cerdo y pescado) y semolina de arroz.

Concentrado Gama Baja 2.

Ingredientes activos maíz amarillo y harina de carne de aves.

ZamoCan un Concentrado Clasificado de Gama Media.

Ingredientes activos harina de carne y hueso y molienda de arroz precocido.

Ingredientes Utilizados para Elaborar ZamoCan**Arroz Precocido.**

Utilizado como fuente de energía, tiene una alta digestibilidad en los perros.

Harina de Carne y Hueso.

Es la fuente de proteína y minerales, que se obtiene con la molienda y procesamiento de huesos, carne de res y pollo.

Lipofeed.

Es un aditivo alimentario gluconeogénico.

Aceite de Soya.

Fuente de lípidos, que aportando ácidos grasos esenciales e incrementa la palatabilidad.

Aminoácidos.

Entre estos se encuentra la L-lisina, DL-metionina y L-treonina, cuya importancia fue mencionada con anterioridad.

Simbióticos.

Su aporte se basa en suplementos que contiene cepas de bacterias beneficiosas para el sistema digestivo de los perros. Se utilizó E-max y pared celular de levadura.

Micronutrientes.

Enfoque principal en el zinc, ya que tiene beneficios en el sistema inmunológico, la salud de la piel y pelo, metabolismo y función celular, y en la cicatrización de heridas.

Variables Evaluadas***Humedad***

Evaluación del porcentaje de humedad en las distintas dietas de alimento para perro adulto, de acuerdo con el método AOAC 950.46B (LAA-I212-3). Donde diferencio los diferentes tipos de alimentos balanceados, clasificados en secos, húmedos y semihúmedos.

Proteína Cruda (PC)

Describir el contenido total de proteínas presentes en cada una de las muestras, utilizando la medida del porcentaje de nitrógeno multiplicado por 6.25 dando la cantidad total de proteína cruda.

Grasa Cruda (GC)

Describe el contenido total de grasas presentes en cada una de las muestras, de acuerdo con el método AOAC 950.02 (LAA-DE043).

Fibra Cruda (FC)

Describe el contenido total de fibra presente en cada una de las muestras, de acuerdo con el método AOAC 962.09 (LAA-I218-1).

Macrominerales

Se determinó el porcentaje de macrominerales tales como Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio y Sodio, por medio de un análisis de minerales.

Microminerales

Se determinó la cantidad de mg/kg de micro minerales tales como Cobre, Hierro, Manganeseo y Zinc, por medio de un análisis de minerales.

Diseño Experimental y Análisis Estadístico

Se utilizó un diseño de completamente al azar, con un análisis de varianza (ANDEVA) de clasificación simple y en los casos necesarios una prueba Duncan para la separación de medias. Se utilizó el programa estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versión 23.1.

Resultados y Discusión

Resultados Generales

Una vez elaborado el concentrado para perros adultos ZamoCan se determinó su contenido nutricional, resaltando los macronutrientes, micronutrientes y su composición nutricional cuantitativa; proteína, fibra y grasa cruda, además de la humedad y cenizas. Con los datos obtenidos se hizo una comparación respecto a otros concentrados para perros adultos de marcas de gama baja, gama media y gama alta, reconocidas y establecidas en el mercado. En la interpretación de los datos se puede concretar que ZamoCan es competitivo respecto a su contenido nutricional en su mayoría, ya que obtuvo valores similares dentro del análisis de bromatología básica que fue realizado. Además, el costo del alimento es similar al de las otras marcas, siendo hasta más económico en cuanto a su producción; de manera que es una gran oportunidad para introducirse dentro de un mercado que está en constante crecimiento.

Análisis Bromatológico y de Minerales

A continuación, se mostrarán los datos obtenidos en los análisis realizados, comparándolos con el contenido de las otras dietas para perros adultos. Este trabajo investigativo evaluó la importancia de nutrientes como la grasa, proteína, humedad y fibra. Respecto a las proteínas es uno de los nutrientes más esenciales, necesarios para crecer y reparar tejidos. Esto va de la mano con que los perros alimentados con concentrados que contienen niveles normales de proteína pueden tolerar niveles altos de grasa, que ayudan en la absorción de vitaminas (Federación Europea de Fabricantes de Alimentos para Mascotas FEDIAF 2017). Asimismo, The National Academy of Sciences (2006) mencionan que la humedad puede aumentar la palatabilidad del concentrado y facilitar la ingesta de alimento por parte del perro; la fibra ayuda a regular el tránsito intestinal, lo que promueve la salud digestiva y previniendo problemas como el estreñimiento.

El Cuadro 1 muestra en términos porcentuales los resultados obtenidos a través del análisis bromatológico de las dietas para perros adultos. En términos de humedad, ZamoCan supera a las demás dietas, mostrando un contenido mayor ($P \leq 0.05$). Este alto contenido de humedad podría tener

implicaciones en la palatabilidad del alimento y la hidratación de los perros, aunque también podría afectar la vida útil del producto debido a posibles problemas de conservación. En cuanto a la Proteína Cruda (PC) ZamoCan presenta la segunda posición siendo significativamente menor al concentrado de gama alta y mayor a los concentrados de gama baja y media. La Grasa Cruda (GC), ZamoCan también obtiene la segunda posición en contenido de igual manera siendo significativamente menor al concentrado de gama alta y mayor a los concentrados de gamas bajas y media, Esto es positivo, ya que las proteínas y las grasas son esenciales para el crecimiento y mantenimiento de los perros, así como para proporcionar una fuente de energía y mejorar la palatabilidad del alimento.

En lo que respecta a la Fibra Cruda (FC), ZamoCan no mostró una diferencia ($P > 0.05$) en comparación con los otros concentrados evaluados. La fibra es un componente importante para la salud digestiva de los perros, lo que nos indica que ZamoCan está en línea con las expectativas estándar de contenido de fibra en alimentos para perros. Finalmente, en cuanto a las cenizas, ZamoCan presenta un déficit en comparación con las otras dietas, mostrando el porcentaje más bajo. Las cenizas en el alimento para mascotas representan el contenido mineral total del alimento, por lo que un menor contenido de cenizas podría indicar un menor contenido de minerales en ZamoCan en comparación con las otras dietas. Este es un área que podría requerir mejora en futuras interacciones de ZamoCan, ya que los minerales son esenciales para la salud de los perros.

Cuadro 1

Resultados del análisis bromatológico de las dietas para perros adultos

Items (%)	Dietas para perros					EE±	Valor de P
	CGB 2	CGB 1	CGM	CGA	ZamoCan		
Humedad	6.74 ^c	7.10 ^b	6.54 ^d	6.03 ^e	8.15 ^a	0.052	<0.001
PC	17.98 ^d	19.83 ^d	21.29 ^c	32.15 ^a	28.92 ^b	0.120	<0.001
GC	6.66 ^c	6.78 ^c	6.03 ^d	13.87 ^a	12.49 ^b	0.167	<0.001
FC	7.40	7.23	7.08	6.26	6.30	0.505	0.410
Cz	8.55 ^a	7.73 ^b	7.79 ^b	6.32 ^c	2.88 ^d	0.129	<0.001

Nota. ^{a,b,c,d,e}Medias en filas con letras diferente a $P \leq 0.05$. PC: Proteína Cruda; GC: Grasa Cruda; FC: Fibra Cruda; Cz: Cenizas;

CGA: Concentrado Gama Alta; CGM: Concentrado Gama Media; CGB 1: Concentrado Gama Baja 1; CGA 2: Concentrado Gama Baja 2.

El Cuadro 2 presenta el porcentaje de macrominerales de las dietas para perro adulto. En términos de nitrógeno (N), ZamoCan muestra un alto contenido, obteniendo valores similares entre

el concentrado de gama alta y siendo significativamente mayor a las demás dietas analizadas. Este es un resultado positivo, ya que el nitrógeno es un componente esencial de las proteínas y los aminoácidos como indica que son vitales para el crecimiento y la reparación de tejidos en los perros. Como también una deficiencia de nitrógeno podría llevar a un crecimiento deficiente y una capacidad reducida para reparar tejidos.

Sin embargo, en cuanto a los demás macrominerales, como el fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg) y sodio (Na), ZamoCan presenta un contenido menor en comparación con las otras dietas. Estos minerales son esenciales para diversas funciones biológicas en los perros. Martiniakova et al. (2022) indican que el fósforo y el calcio son cruciales para la salud ósea y una deficiencia puede llevar a problemas esqueléticos; como también el potasio y el sodio son necesarios para la función nerviosa y muscular, y una deficiencia puede causar debilidad y fatiga. El magnesio juega un papel en la síntesis de proteínas y ácidos nucleicos, y una deficiencia puede afectar el crecimiento y el desarrollo. Aunque la diferencia en el contenido de estos macrominerales no es estadísticamente significativa, este es un aspecto que podría requerir atención en futuras iteraciones ajustando el contenido de estos macrominerales con el objetivo que ZamoCan proporcione a los perros una dieta equilibrada y nutricionalmente completa, para su crecimiento y mantenimiento.

Cuadro 2

Macrominerales de las dietas para perro adulto

Items (%)	Dietas para perros					EE±	Valor de p
	CGB 2	CGB 1	CGM	CGA	ZamoCan		
N	2.88 ^d	3.17 ^c	3.41 ^b	5.14 ^a	4.63 ^a	0.019	<0.001
P	0.63 ^c	0.66 ^{bc}	0.72 ^b	0.85 ^a	0.38 ^d	0.026	<0.001
K	0.38 ^b	0.45 ^a	0.44 ^a	0.46 ^a	0.26 ^c	0.019	<0.001
Ca	1.70 ^a	1.08 ^c	1.21 ^{bc}	1.28 ^b	0.48 ^d	0.049	<0.001
Mg	0.12 ^b	0.17 ^a	0.09 ^c	0.11 ^b	0.05 ^d	0.004	<0.001
Na	0.22 ^{bc}	0.24 ^{ab}	0.27 ^a	0.19 ^c	0.15 ^d	0.012	<0.001

Nota. ^{a,b,c,d}Medias en filas con letras diferente a $P \leq 0.05$. N: Nitrógeno; P: Fosforo; K: Potasio; Ca: Calcio; Mg: Magnesio; Na: Sodio CGA:

Concentrado Gama Alta; CGM: Concentrado Gama Media; CGB 1: Concentrado Gama Baja 1; CGA 2: Concentrado Gama Baja 2.

Es importante señalar la importancia de estos macrominerales para los perros adultos. Según The National Academy of Sciences (2006), el calcio fortalece huesos, músculos y participa en la comunicación celular. Como el magnesio regula procesos enzimáticos, la salud ósea y la transmisión

nerviosa. Finalmente, el sodio mantiene el equilibrio de líquidos, facilita la transmisión nerviosa y apoya la función muscular.

El Cuadro 3 presenta el análisis de los microminerales en las dietas para perro adulto. En términos de cobre (Cu), manganeso (Mn) y zinc (Zn), ZamoCan muestra los mayores porcentajes en comparación con las otras dietas comerciales. Estos minerales son esenciales para diversas funciones biológicas en los perros. El cobre (Cu) es necesario para la formación de colágeno, la absorción de hierro y el desarrollo del sistema nervioso. Desachy (2019) establece que un alto contenido de cobre, como el que se encuentra en ZamoCan, podría ser beneficioso para la salud general de los perros, aunque es importante tener en cuenta que un exceso de cobre puede ser tóxico. El manganeso (Mn) es esencial para el metabolismo de los nutrientes, la producción de energía y la función del sistema nervioso. El alto contenido de manganeso en ZamoCan podría contribuir a un metabolismo saludable y a la función del sistema nervioso en los perros.

The National Academy of Sciences (2006) demuestran que el zinc (Zn) es crucial para la función inmunológica, la síntesis de proteínas, la cicatrización de heridas y la salud de la piel y el pelo. Un alto contenido de zinc, como el que se encuentra en ZamoCan, podría contribuir a la salud inmunológica y al bienestar general de los perros. En cuanto al hierro (Fe), ZamoCan ocupa el segundo lugar en términos de contenido. Siendo esencial para la producción de hemoglobina y mioglobina, que son necesarias para el transporte de oxígeno en el cuerpo. Aunque ZamoCan no tiene el contenido más alto de hierro, su contenido sigue siendo considerable y podría contribuir a la salud y el rendimiento físico de los perros.

Cuadro 3

Microminerales de las dietas para perro adulto

Items (mg/kg)	Dietas para perros					EE±	Valor de p
	CGB 2	CGB 1	CGM	CGA	ZamoCan		
Cu	11.67 ^d	15.00 ^c	10.33 ^d	20.67 ^b	39.33 ^a	3.745	<0.001
Fe	112.67 ^c	139.00 ^c	64.67 ^d	279.33 ^a	220.00 ^b	10.467	<0.001
Mn	38.67 ^d	58.67 ^b	16.33 ^e	48.33 ^c	298.33 ^a	11.462	<0.001
Zn	100.00 ^c	89.67 ^c	77.00 ^c	199.33 ^b	245.67 ^a	7.099	<0.001

Nota. ^{a,b,c,d,e}Medias en filas con letras diferente a $P \leq 0.05$. Cu: Cobre; Fe: Hierro Mn: Manganeso; Zn: Zinc; CGA: Concentrado Gama Alta;

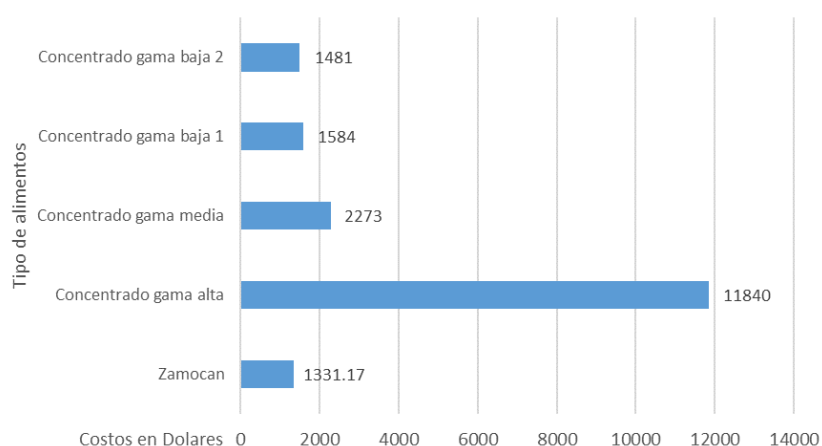
CGM: Concentrado Gama Media; CGB 1: Concentrado Gama Baja 1; CGA 2: Concentrado Gama Baja 2.

A partir de esta información se deduce la relevancia de poder entrar en este mercado, que cada vez será más grande. Anteriormente quedó en evidencia que ZamoCan es una alternativa de concentrado para perro adulto que compite a nivel nutricional con el de otras marcas reconocidas. Para determinar si este concentrado es rentable económicamente, se hizo una comparación en los costos de producción de cada uno de estos concentrados.

La Figura 1 presenta una comparación de los costos de producción de ZamoCan en relación con otras dietas para perros en el mercado. En términos de costo por tonelada, ZamoCan se destaca como la opción más económica, con un costo de producción de US\$ 1,331.17 por tonelada. Esta cifra es significativamente menor en comparación con las otras dietas, siendo el concentrado gama alta 1 la más costosa, a US\$ 16,000 por tonelada.

Figura 1

Costo de alimento para cada una de las dietas para perros



Esta diferencia en los costos de producción ofrece a ZamoCan una ventaja competitiva en el mercado de alimentos para perros. Su bajo costo de producción, combinado con su perfil nutricional equilibrado, como se evidencia en el análisis bromatológico y de minerales, posiciona a ZamoCan como una opción atractiva y accesible para los dueños de perros adultos. Este precio competitivo, junto con su adecuado perfil nutricional, podría permitir a ZamoCan ingresar y competir eficazmente en el creciente mercado de alimentos para perros adultos.

Conclusiones

Bajo las condiciones de este estudio, ZamoCan presenta una competencia viable frente a otras marcas reconocidas y establecidas mercado, según las composiciones químicas realizadas en el estudio. Esto se sustenta en su contenido nutricional, el cual en su mayoría muestra una proporción favorable de nutrientes en comparación con las otras dietas analizadas.

Los resultados de la investigación respaldan la competitividad de ZamoCan en términos de contenido nutricional y costo de producción, lo que brindan un respaldo factible para considerar a ZamoCan como una opción atractiva y rentable en el mercado de concentrado para perros adultos de gama media.

Recomendaciones

Continuar el estudio en perros adultos, utilizando diferentes razas en grupos homogéneos, Evaluar parámetros como el peso corporal, la condición corporal, el pelaje, la energía y la vitalidad. Para determinar si el nuevo concentrado promueve un mejor estado general de salud y bienestar en los perros. Considerando la aceptabilidad general y la respuesta de los perros a través de métodos de evaluación, como la ingesta voluntaria y la respuesta sensorial.

Mejorar el perfil nutricional de ZamoCan, específicamente en lo que respecta a macrominerales y microminerales. Con ajustes en este aspecto, ZamoCan tiene el potencial para liderar el mercado de alimentos para perros adultos.

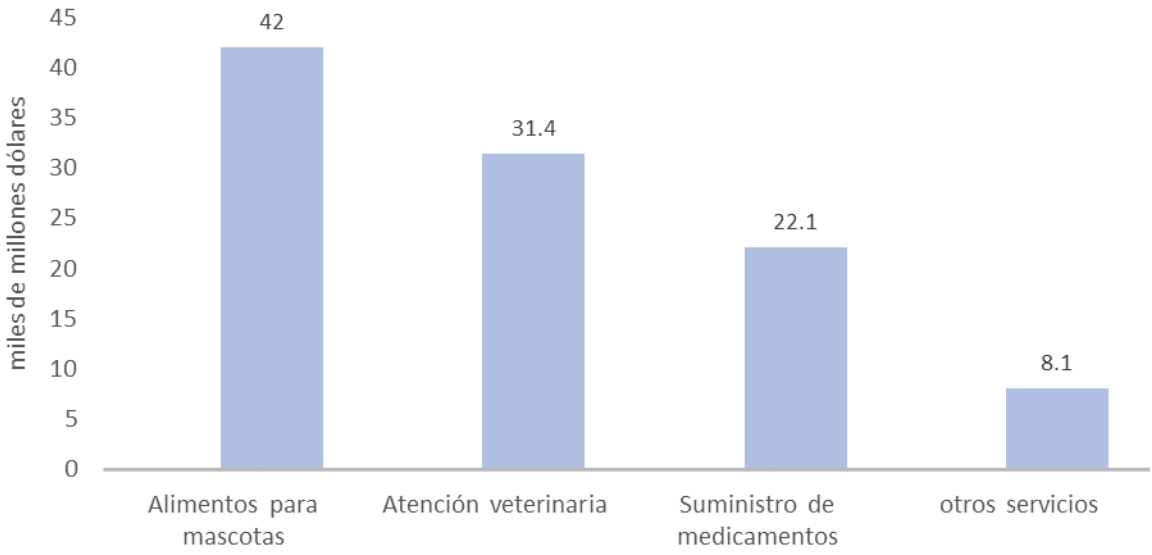
Referencias

- Bosch G, Beerda B, Hendriks WH, van der Poel AFB, Verstegen MWA. 2007. Impact of nutrition on canine behaviour: current status and possible mechanisms. *Nutr. Res. Rev.* 20(2):180–194. eng. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19079869/>. doi:10.1017/s095442240781331x.
- Case LP. 2011. *Canine and feline nutrition: A resource for companion animal professionals*. 3rd ed. Estados Unidos: Mosby. 562 p. ISBN: 9780323071475. Español.
- Desachy F. 2019. *La alimentación del perro*. Ireland: De Vecchi Ediciones. 1 online resource. ISBN: 9781644615812. es.
- Federación Europea de Fabricantes de Alimentos para Mascotas FEDIAF. 2017. *Guías Nutricionales para alimentos completos y complementarios para perros y gatos*. [sin lugar]: [sin editorial]. <https://www.um.es/documents/14554/744854/Guias-Nutricionales-FEDIAF-es-2017.pdf/410142b0-9ad7-4752-a0a7-3b102b1dc3c0>.
- Gutierrez Mamani A, Quispe Arapa ME. 2013. *Obtención de alimento balanceado para canes adultos: Obtención de alimento balanceado para canes adultos [Proyecto de grado]*. Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés. es. <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/9619>.
- Higueras C. *Nutrientes y micronutrientes en las enteropatías crónicas caninas*. Madrid, España: Universidad Complutense de Madrid. https://www.researchgate.net/profile/ana-rey/publication/358752725_nutrientes_y_micronutrientes_en_las_enteropatias_cronicas_caninas.
- Loaiza Arias M, Loaiza López L, López Marín ÁM. *Diseño de dietas BARF para perros en tres etapas fisiológicas*. Pereira, Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira. spa. <https://repositorio.utp.edu.co/handle/11059/8877>.
- Martiniakova M, Babikova M, Mondockova V, Blahova J, Kovacova V, Omelka R. 2022. The Role of Macronutrients, Micronutrients and Flavonoid Polyphenols in the Prevention and Treatment of Osteoporosis. *Nutrients*. 14(3). eng. doi:10.3390/nu14030523.
- Mordor Intelligence. 2023. *Informe del mercado de alimentos para mascotas de EE. UU. | Tamaño, participación, crecimiento y tendencias (2022-27)*. <https://mordorintelligence.com/es/industry-reports/pet-food-market-in-the-us-industry>.
- Risso AL. 2016. *Conceptos Básicos de Nutrición en perros y gatos*. 2250-5040. spa. <https://notablesdelaciencia.conicet.gov.ar/handle/11336/53482>.
- The National Academy of Sciences. 2006. *Requerimientos Nutricionales de Perros y Gatos*. [Rev. ed.]. Washington, Wash.: [sin editorial]. 398 p. Serie sobre nutrición animal. en.

Anexos

Anexo A

Gasto de los consumidores en productos alimenticios para mascotas. Fuente: Mordor Intelligence
(2023)



Anexo B

Proceso de Extrusión de Alimento Ilustrado



Adición y mezcla de ingredientes para elaboración de alimento.



Recepción de mezcla de alimento balanceado.



Una vez preparada la mezcla esta pasa el molino para ser pulverizada.



Deposición de harina pulverizada lista para extrusar.



Al salir del horno se adhieren compuestos lípidos al producto.



El producto es secado mediante la adición de aire caliente.



Transporte de producto extrusado a horno de secado.



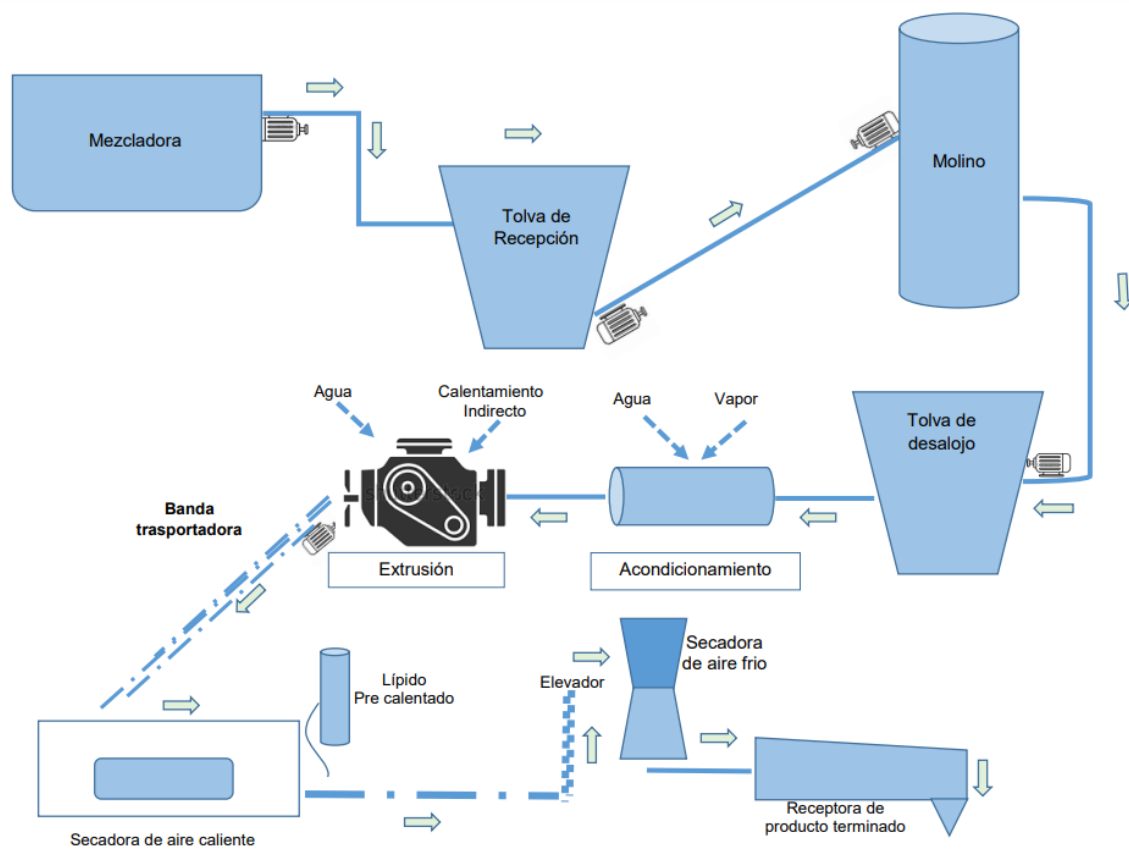
Adición de agua y vapor para la extrusión de harina.



El producto extrusado al salir del horno se almacena una tolva que enfría el producto por de un sifón, este se encarga de extraer aire caliente y residuos de harina.



Cuando el producto cuenta con las condiciones adecuadas de empaque esta se deja caer a la mecedora, la cual por medio de vibración separa las partículas pequeñas que no fueron extraídas en el sifón.

Anexo C*Esquema de proceso de extrusión*

Anexo D

Ingredientes de la dieta ZamoCan

Materias primas o ingredientes	Niveles de inclusión
Arroz precocido	56.6801
Harina de carne y hueso	36.8444
Lipofeed	0.1
Aceite de soya	4
Premezcla	0.38
Colina	0.05
Sal común	0.28
L-lisina	0.778
DL-metionina	0.5665
L-treonina	0.259
Emax	0.01
Pared celular de levadura	0.05
Zinc	0.002
Sumatoria de aportes	100
Requerimientos nutricionales	100

Anexo E

Nivel de nutrientes recomendado para perros

Nutriente	UNIDAD	Mínimo Recomendado				Máximo
		Adulto basado en REM de:		Etapas inicial de crecimiento (< 14 semanas) y reproducción	Etapas posteriores de crecimiento (≥ 14 semanas)	(L) = Límite legal UE (Indicado solo en materia seca. Ver tabla III-3.) (N) = nutricional
		95 kcal/kg ^{0.75}	110 kcal/kg ^{0.75}			
Proteína*	g	12.50	10.80	14.94	11.95	-
Arginina*	g	0.36	0.31	0.49	0.44	-
Histidina	g	0.16	0.14	0.23	0.15	-
Isoleucina	g	0.32	0.27	0.39	0.30	-
Leucina	g	0.57	0.49	0.77	0.48	-
Lisina*	g	0.29	0.25	0.53	0.42	Crecimiento: 1.67 (N)
Metionina*	g	0.28	0.24	0.21	0.16	-
Metionina + cistina*	g	0.53	0.46	0.42	0.32	-
Fenilalanina	g	0.37	0.32	0.39	0.30	-
Fenilalanina + tirosina*	g	0.62	0.53	0.78	0.60	-
Treonina	g	0.36	0.31	0.48	0.38	-
Triptófano	g	0.12	0.10	0.14	0.13	-
Valina	g	0.41	0.35	0.41	0.33	-
Grasa*	g	3.29	3.29	5.08	5.08	-
Ácido linoleico (ω-6) *	g	0.91	0.79	0.78	0.78	Crecimiento inicial: 3.88 (N)
Ácido araquidónico (ω-6)	mg	-	-	17.90	17.90	-
Ácido linoléico (ω-3) *	g	-	-	0.05	0.05	-
EPA + DHA (ω-3) *	g	-	-	0.03	0.03	-
Minerales						
Cálcio*	g	0.35	0.30	0.60	0.48 ^a 0.60 ^b	Adulto: 1.49 (N) Crecimiento inicial: 0.96 (N) Crecimiento posterior: 1.08 (N)
Fósforo	g	0.28	0.24	0.54	0.42	Adulto: 0.96 (N)
Ratio Ca / P		1/1				Adulto: 2/1 (N) Crecimiento inicial y reproducción: 1.6/1 (N) Crecimiento posterior: 1.8/1 ^a (N) or 1.6/1 ^b (N)
Potasio	g	0.35	0.30	0.26	0.26	-
Sodio*	g	0.07	0.06	0.13	0.13	Adulto: 1.08 (N)
Cloruro	g	0.10	0.09	0.20	0.20	Adulto: 1.34 (N)
Magnesio	g	0.05	0.04	0.02	0.02	-
Oligoelementos*						
Cobre*	mg	0.50	0.43	0.66	0.66	(L)
Yodo*	mg	0.07	0.06	0.09	0.09	(L)
Hierro*	mg	2.49	2.15	5.26	5.26	(L)
Manganeso	mg	0.40	0.34	0.33	0.33	(L)
Selenio*	µg	21.00	17.90	23.90	23.90	(L)
Zinc*	mg	4.98	4.30	5.98	5.98	(L)