

ARK: <https://n2t.net/ark:/87558/tekhne.25.3.2>

Formulación de Alimento Concentrado para Perros (*Canis Lupus Familiaris*): Análisis Conjunto de Elección

Ruth Khalil¹, Alicia Harrar de Dienes²
ruthkhalil@gmail.com¹, adienes@unimet.edu.ve²
Universidad Metropolitana, Caracas, Venezuela.

Resumen

Este proyecto expone la selección y desarrollo de la fórmula de un alimento concentrado para perros (*Canis lupus familiaris*) con características nutricionales especiales beneficiosas para su salud mediante la aplicación de la metodología del Análisis Conjunto de Elección (*Choice Based Conjoint Analysis*, CBC), con la finalidad de conocer las preferencias de la población venezolana entre las diferentes formulaciones propuestas según los principales atributos que deben caracterizar la formulación del alimento. Se seleccionaron los ingredientes que puedan enriquecer el producto con el fin de definir los atributos del producto, y sus niveles para aplicar el CBC. Se plantearon 3⁴ mini conceptos a los cuales se aplicó el CBC para seleccionar el de mayor aceptación según los atributos: proteína (carne de res, pollo y pescado), vegetales (remolacha, zanahoria y brócoli), cereales (arroz integral, maíz y sin cereales) y costo por kg (2US\$, (2-4) US\$ y (4-6)US\$. La encuesta basada en la Web, se aplicó en Caracas a 250 personas de diferentes rangos de edad y sexo. La fórmula seleccionada se compone por carne de res, zanahoria, arroz integral y con un precio de US\$2. Se elaboró un prototipo de esta fórmula seleccionada y se realizó una evaluación sensorial, y un análisis fisicoquímico. Se concluyó que el Análisis Conjunto de Elección es una herramienta útil y novedosa en la selección de fórmulas alimenticias para animales específicamente en el área canina.

Palabras clave: Análisis Conjunto de Elección (CBC), perros (*Canis lupus familiaris*), alimento balanceado para perros.

Formulation of Concentrated Food to Get Dogs (*Canis Lupus Familiaris*)

Abstract

This project describes the selection and development of the formula for a concentrated dog food (*Canis lupus familiaris*) with special nutritional characteristics beneficial to their health by applying the Choice Based Conjoint Analysis (CBC) methodology, with the aim of finding out the preferences of the Venezuelan population among the different formulations proposed according to the main attributes that should characterise the formulation of the food. The ingredients that could enrich the product were selected in order to define the attributes of the product and their levels for applying the CBC. 3⁴ mini-concepts were proposed to which the CBC was applied to select the most acceptable according to the attributes: protein (beef, chicken and fish), vegetables (beetroot, carrot and broccoli), cereals (brown rice, maize and grain-free) and cost per kg (US\$2, (2-4) US\$ and (4-6) US\$). The web-based survey was administered in Caracas to 250 people of different age and sex ranges. The selected formula is composed of beef, carrot, brown rice and priced at US\$2, and a sensory evaluation and physicochemical analysis was carried out. In addition, an economic evaluation was carried out. It was concluded that the Joint Choice Analysis is a useful and novel tool in the selection of food formulas for animals, specifically in the canine area.

Keywords: Joint Choice Analysis (CBC), dogs (*Canis lupus familiaris*), balanced dog food.

ARK: <https://n2t.net/ark:/87558/tekhne.25.3.2>

Formulação de Alimento Concentrado para Cães (*Canis Lupus Familiaris*): Análise Conjunta de Escolha

Resumo

Este projeto expõe a seleção e desenvolvimento da fórmula de um alimento concentrado para cães (*Canis lupus familiaris*) com características nutricionais especiais benéficas para sua saúde através da aplicação da metodologia Choice Based Conjoint Analysis (CBC), com a finalidade de conhecer as preferências da população venezuelana entre as diferentes formulações propostas de acordo com os principais atributos que devem caracterizar a formulação do alimento. Os ingredientes que podem enriquecer o produto foram selecionados a fim de definir os atributos do produto, e seus níveis para aplicação do CBC. Foram propostos 34 miniconceitos aos quais o CBC foi aplicado para selecionar os mais aceitos de acordo com os atributos: proteína (carne bovina, frango e peixe), hortaliças (beterraba, cenoura e brócolis), cereais (arroz integral, milho e sem cereais) e custo por kg (2US\$, (2-4) US\$ e (4-6)US\$). A pesquisa baseada na Web foi aplicada em Caracas a 250 pessoas de diferentes faixas etárias e sexo. A fórmula A fórmula selecionada é feita de carne bovina, cenoura, arroz integral e com preço de US\$ 2. Foi desenvolvido um protótipo desta fórmula selecionada e realizada uma avaliação sensorial e uma análise físico-química. Concluiu-se que a Análise Conjunta de Escolha é uma ferramenta útil e inovadora ferramenta na seleção de fórmulas alimentares para animais especificamente na área canina.

Palavras-chave: Joint Choice Analysis (CBC), cães (*Canis lupus familiaris*), ração balanceada.

i. INTRODUCCIÓN

El mercado de alimentos para mascotas está en constante expansión. En 2019 había alrededor de 8600 millones de perros y gatos en todo el mundo las ventas de alimentos para mascotas alcanzaron alrededor de 81 mil millones de euros en 2019 [1]. Desde croquetas hasta patés, desde golosinas hasta sopas, la industria de alimentos para mascotas ha ido innovando y desarrollando regularmente nuevos productos para satisfacer a las mascotas y a sus dueños. Entre enero de 2019 y septiembre de 2020 más de 6000 snacks y 7200 productos alimenticios para mascotas (2900 secos y 4300 húmedos) se lanzaron al mercado mundial. [2].

En la actualidad los perros (*Canis lupus familiaris*) están cada día más involucrados en la sociedad, hasta ser considerados miembros de las familias. El envejecimiento de la población, la disminución de la tasa de natalidad, la erosión del modelo familiar tradicional, así como la polarización de la

mascotas se han convertido en padres de mascotas. En Europa, en un estudio realizado en 2014 [3], a 6.178 dueños de mascotas se obtuvo que más del 50% de los encuestados declararon que tratan a su mascota con tanto cuidado como lo haría con un niño. Y la comparación con el niño no se detiene aquí, al igual que en los alimentos para bebés, la comida para mascotas debe ser apreciada visiblemente por las mascotas para satisfacer a los dueños. y convencerlos de que la vuelvan a comprar.

Los animales requieren una dieta balanceada (agua, hidratos de carbono, proteínas, lípidos, minerales y vitaminas). Cada uno de estos nutrientes tiene funciones específicas, la dieta debe ser equilibrada y adecuada a cada etapa de la vida, cubriendo los requerimientos nutricionales específicos en cada caso

particular para lograr un desarrollo normal, manteniendo la salud de los animales [4].

En Venezuela no existe una gran variedad de marcas nacionales encargadas en la producción de alimentos balanceados para perros, a pesar de que hay una gran demanda de estas mascotas en los hogares venezolanos. Estos productos del mercado contienen aditivos químicos como conservantes y saborizantes que son dañinos a largo plazo para los perros. A través de entrevistas con especialistas veterinarios (M. Lozada, comunicación personal, 13 de octubre de 2020) se comprobó que no recomiendan estos productos para el consumo de las mascotas y recomiendan alimentos concentrados importados los cuales tienen mejores estándares de calidad y valor nutricional, y no contienen en su mayoría aditivos contraproducentes.

No todos los alimentos concentrados disponibles en el mercado venezolano cumplen con una formulación adecuada para la salud de los perros. Los alimentos para perros, según algunos autores ([5]; [6]; [7]), varían en calidad, ingredientes utilizados, condiciones, tipo de procesamiento y el uso o no de saborizantes.

Actualmente en Venezuela para la elaboración de los alimentos concentrados para caninos se utiliza como insumo proteico las harinas provenientes de los subproductos de bovinos y aves. Estos alimentos concentrados para caninos contienen muy frecuentemente saborizantes y colorantes para ser más atractivos al consumidor (cliente y mascota), sin embargo, estos ingredientes no tienen ningún aporte nutritivo para el animal y pueden ocasionar alergias [8].

Algunos autores ([5]; [9]; [4]) señalan que, los especialistas en medicina veterinaria han declarado que el consumo prolongado de alimentos concentrados puede ocasionar un aumento en las dermatopatías alérgicas de los perros, ya que las mismas en su mayoría son de origen alimentario, y el alérgeno

responsable en la mayoría de los casos es la proteína dietaria, o los aditivos sintéticos como saborizantes y colorantes.

Recientemente se han publicado estudios para la elaboración de productos alimenticios para mascotas. Unos autores [10] estudiaron el efecto de la molienda de sorgo en fracciones sobre el rendimiento, la composición de nutrientes y su desempeño en la extrusión de comida para perros. Se produjeron cuatro dietas por extrusión: sorgo integral (WSD), harina de sorgo (FLD), sorgo molido-pienso (MFD) y control (CON) con partes iguales de maíz, arroz y trigo en un experimento de diseño completamente al azar. La dieta con mayor contenido de salvado (MFD) no se expandió también; y las dietas que contienen harina de sorgo, sorgo total y la dieta de control fueron más estables durante el procesamiento. Otros autores [11], realizaron un estudio donde el objetivo fue evaluar los ingredientes proteicos utilizados en la industria de alimentos para mascotas mediante análisis de laboratorio y un modelo de crecimiento de polluelos (pollos recién nacidos), se alimentaron los polluelos mediante un alimento mezclado con concentrados proteicos de origen animal y vegetal siendo los concentrados proteicos de origen animal los que obtuvieron la relación de eficiencia proteica más alta (*Protein efficiency ratio* PER), estos mismos autores estudiaron los efectos de tres fuentes de fibras sobre el procesamiento de extrusión y las características de las croquetas de un alimento para perros. Utilizaron remolacha (BP), la celulosa (CE) y la hierba *Miscanthus* (MG) obtuvieron que los parámetros de extrusión se vieron mínimamente afectados por la fuente de fibra, y las diferencias en las características de las croquetas podrían corregirse con modestos ajustes del proceso, En un estudio [12] se evaluaron nuevas fuentes de proteínas para la elaboración de un alimento atractivo para perros, utilizaron el hongo *Lentinus edodes* (*L.edodes*) y el gusano de la harina *Tenebrio molitor* (*T.molitor*) y comprobaron su palatabilidad frente al hígado de pollo. Aunque

tanto el atrayente de *T. molitor* como de *L. edodes* mostraron menos palatabilidad que el de hígado de pollo, podría mejorarse su palatabilidad fácilmente mediante la adición de compuestos volátiles apetitosos. En un trabajo [13] se investiga sobre las actitudes de los consumidores hacia las larvas de *Hermetia illucens* (también conocidas como larvas de mosca soldado negra; BSFL) y otros insectos en dos formas: insectos enteros secos y harina de insectos incorporados a un alimento familiar. En promedio, los participantes tenían actitudes negativas hacia comer BSFL por su cuenta, pero la mayoría estaba dispuesta a probar alimentos que contenían BSFL en forma de harina de insectos. Este estudio sugiere que los BSFL son relativamente bien recibidos por los consumidores y son una prometedora alternativa para producir alimentos para los animales de granja más utilizados en la producción de alimentos para mascotas.

El Análisis de Conjunto es una técnica de investigación de mercado que ha sido utilizado por muchos investigadores en el área de productos alimenticios. En los últimos años se ha incrementado el uso de esta metodología en los estudios de consumidor para establecer las preferencias de los productos por el consumidor. En 2017 se realizó un estudio [14] en que se exploró mediante un estudio de análisis conjunto, la influencia del tipo de producto cárnico (jamón, salchichas, hamburguesa de ternera), el contenido de sal, el contenido de grasa, los ingredientes saludables (omega 3, vitamina E, ninguno) y el precio (promedio o superior al promedio) sobre la intención de compra de los consumidores. Otros autores [15] establecieron mediante un Análisis Conjunto las preferencias de los consumidores por los atributos de la cerveza en Alemania, como resultado del análisis se establecieron tres segmentos de consumidores que se caracterizaron por el estado sociodemográfico. En Bélgica, unos autores [16] aplicaron un diseño conjunto para examinar los efectos de tres factores (basados en los resultados de dos grupos focales): un

atributo intrínseco (edulcorante, con niveles de azúcar y Stevia) y dos atributos extrínsecos (marca y tamaño del paquete) en la preferencia y probabilidad de compra de chocolate. La información sobre el sabor y los ingredientes se relacionó con el factor intrínseco. En otro estudio se determinó [17] la influencia de la información en la etiqueta en la merienda que los padres eligen para sus hijos mediante un Análisis Conjunto de Elección (*Choice Based Conjoint Analysis*), (CBC) estudiaron la influencia de los personajes animados, las declaraciones nutricionales y la información sobre el contenido de nutrientes en la percepción de salubridad de dos productos, leche con chocolate y bizcocho. Los resultados indicaron que independientemente del producto, la declaración de nutrientes tuvo el efecto más fuerte en la percepción de salubridad. En Bélgica [18] se realizó mediante un Análisis Conjunto de Elección un estudio que tuvo como objetivo identificar la combinación adecuada de posibles funcionalidades o atributos que deben estar presentes en un dispositivo para detectar la composición alimentaria de alimentos personalizados y su relación con las características del mercado. Se identificaron cinco atributos en la composición de estos dispositivos: (A) portabilidad; (B) precisión; (C) personalización de la dieta; (D) análisis de la calidad de los alimentos; y (E) precio. A partir de los resultados obtenidos, fue posible observar una mayor significancia para los atributos primarios de la función de personalización de la dieta y análisis de calidad de los alimentos. Otros autores [19], utilizaron la metodología de Análisis Conjunto de Elección para estudiar la influencia de tres variables de diseño (personajes de dibujos animados, declaraciones nutricionales y sistema de semáforo) en la reacción hedónica de los niños en edad escolar hacia las etiquetas de dos meriendas populares: yogur y bizcocho. No se encontró que ninguna de las variables afectara significativamente las puntuaciones hedónicas de los niños en el análisis conjunto

RUTH KHALIL, ALICIA HARRAR DE DIENES

basado en la clasificación. Por el contrario, el conjunto basado en elecciones demostró ser fácil de entender y permitir discriminar entre etiquetas.

Hay muchos trabajos recientes sobre la elaboración de productos alimenticios para caninos sin embargo no se ha encontrado el uso de CBC para el desarrollo de la formulación de un alimento para caninos. Debido a esto en este trabajo de investigación se propuso desarrollar una formulación de un alimento para perros que no contenga colorantes y/o saborizantes, utilizando el Análisis Conjunto de Elección.

ii. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1. *Objetivo General*

Desarrollar la formulación de un producto alimenticio para perros con características nutricionales especiales beneficiosas para su salud mediante la aplicación de la metodología del Análisis Conjunto de Elección (CBC).

2. *Objetivos específicos*

- Seleccionar los ingredientes que puedan enriquecer el producto (alimento concentrado para perros), encargados de aportar un beneficio nutricional basado en el adecuado soporte científico, con el fin de definir los atributos del producto, y sus niveles para aplicar el CBC.
- Elaborar una serie de propuestas de producto que sean llamativas y seleccionar mediante el CBC aquella que tendría mejor aceptación.
- Desarrollar la fórmula escogida para poder aplicarle pruebas fisicoquímicas en el cumplimiento de las normas en uso y así conocer su valor nutritivo

- Estudiar sensorial y estadísticamente el nivel de aceptación que tiene el producto en una población específica para calcular el volumen de producto que se debe producir en un lapso determinado de tiempo y conocer la demanda de producción.

iii. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

1. *Análisis conjunto basado en elección*

Para la aplicación de esta metodología se siguieron los pasos recomendados en la literatura para el desarrollo del concepto de producto [20]. Se seleccionó la técnica del análisis conjunto basado en la elección debido a que en casos como este donde interviene una gran cantidad de variables, permite realizar menos evaluaciones.

2. *Selección de atributos*

Para la selección de los atributos que sirven de base para la creación del concepto de producto que se evaluó se completaron dos etapas, la primera fue una búsqueda bibliográfica y documental y en la segunda etapa se procedió a un sondeo en el mercado local, y entrevistas a veterinarios. El sondeo de mercado se realizó en Caracas, visitando las principales tiendas de productos para mascotas y supermercados. Los expertos consultados fueron veterinarios, profesionales del área de desarrollo de productos y producción y profesores universitarios del área de tecnología de alimentos. Con estos datos y la revisión bibliográfica: [21]; [10]; [22]; [11]; [12]; [23]; [24]; [25], entre otros, se elaboró un listado de atributos y niveles para el análisis conjunto de elección. En la Tabla I se puede observar la matriz de atributos y niveles para el diseño seleccionado.

Tabla I. Atributos y niveles seleccionados para el Análisis Conjunto de Elección

Atributos	Niveles
<i>Proteína (origen)</i> (V1)	1. Carne de Res 2. Pollo 3. Pescado
<i>Vegetales (fuente de fibra y vitaminas)</i> (V2)	1. Remolacha 2. Zanahoria 3. Brócoli
<i>Cereales</i> (V3)	1. Arroz Integral 2. Maíz 3. Sin Cereales
<i>Precio por Kg</i> (V4)	1. 2 US\$ 2. (2-4) US\$ 3. (4-6) US\$

Fuente: elaboración propia (2021)

la formulación final además se le añadirá, vísceras, huevo, perejil, céleri, acelga (o espinaca), para obtener las características nutricionales apropiadas para el producto final. A continuación, se indican las propiedades de cada uno de estos ingredientes seleccionados para la formulación del alimento para perros.

Proteína (origen): Los alimentos secos para mascotas [11] requieren una fuente de proteína concentrada para satisfacer las necesidades nutricionales y las declaraciones del producto. Entre las proteínas animales, las proteínas de *aves de corral* (pollo) se utilizan en alimentos para mascotas ya que esta proteína es más digerible que la vacuna, además es rica en Calcio, Zinc, Manganeso, Selenio, Fósforo, Potasio (Asociación de Veterinarios Especializados en Animales de Compañía de Argentina). La carne de vaca es el alimento más natural para estos animales carnívoros, aporta un mayor contenido proteico y es rica también en muchos otros nutrientes [26]. Las mascotas tienen preferencias para ciertos sabores y tipos de alimentos, y estas preferencias están

influenciadas por varios factores. Un estudio preliminar informó que la *carne de vaca* era el tipo preferido de carne para los perros y que la cocción de la carne mejoraba su grado de atracción [27]. El *pescado* es un alimento "muy completo que proporciona proteína y ácidos grasos esenciales" [26], además es rico en Manganeso, Yodo, Hierro, Fósforo, Potasio, Cobalto, posee vitamina K, Piridoxina y Cobalamina, y los aceites de hígado de pescado contienen cantidades apreciables de vitamina A y vitamina D, B6. [28]. Adicionalmente se ha utilizado los excedentes de la industria del atún como principal ingrediente en la elaboración de alimentos para mascotas.

Vegetales: Son fuente de energía, vitaminas y minerales, además de fibra, incluso mejor que los cereales. También necesitan algo de "predigestión", pudiendo proporcionarse cocinadas (aunque así pueden perder nutrientes, como las proteínas hidrosolubles), o si no ralladas o picadas muy finas, o hechas puré. Se ha determinado [26], que la pulpa de *remolacha* se usa para aportar fibra a la ración

siendo además muy poco fermentable. La fibra de la remolacha produce un buen efecto sobre el colon de los caninos, además la remolacha aporta sacarosa. [27]. Otros autores [28] indicaron que la *zanahoria* es una buena fuente de vitamina A y fue empleada como materia prima en los dos modelos de concentrados realizados en la investigación de pienso deshidratado de origen vegetal. También ha sido utilizada por sus importantes beneficios [7] ya que incluye varios compuestos químicos denominados retinol (forma biológica más activa), retinal y ácido retinoico, tiene funciones que afectan la visión, el crecimiento óseo, la reproducción y el mantenimiento del tejido epitelial. El brócoli es una fuente de vitamina K además es una rica fuente de Calcio Fósforo Hierro Manganeso, y microminerales como el cromo, Vitamina B, Vitamina C, Vitamina E, folato y caroteno beta el cual es el precursor de la vitamina E [29], es uno de los vegetales recomendados y usado es uno de los modelos de mezcla para el pienso deshidratado [26].

Cereales: Son fuente de carbohidratos, vitaminas y minerales, además de una fuente de proteína. Cuando se mezclan varios cereales algunos autores afirman [26] que la efectividad biológica de la proteína aumenta considerablemente porque el balance de aminoácidos es más completo. Otros autores [4] indican que los granos de cereales son ingredientes ricos en hidratos de carbono y se usan para la formulación de dietas en perros y gatos ([30]; [31]; [32]). *Arroz:* el arroz es la única fuente de origen vegetal que contiene cantidades útiles de tirosina, y es rico en almidón [27]. *El maíz* es uno de los principales ingredientes que proveen almidón [28]. En un estudio realizado [7] para la formulación de un alimento para perros emplearon harina de maíz entre sus materias primas. Entre los alimentos de mascotas comercializados actualmente en Venezuela se encuentra el maíz se utiliza en diferentes marcas (Dog Chow, Super Can, K-nina, Guardian entre

otros). *Sin cereales*, ya que algunos autores aseguran que en algunos casos los cereales producen alergia o intolerancia ([26]; [28])

Precio: La cualidad extrínseca más importante para un producto es sin duda el precio [33]. Si no hay otra información, al comparar dos productos similares, el del precio más alto suele ser considerado el de mejor calidad. Nos permite también en combinación con otros atributos saber cuánto dinero estaría dispuesto el consumidor a pagar demás por un producto de mayor calidad o con otras características como origen del producto, métodos de procesamiento, etc. Para calcular los niveles para el atributo del precio se hizo una revisión de los precios de venta de mercado. Los precios de venta en la actualidad en Venezuela varían según la tasa del dólar del día, por lo cual se tomó el precio del producto en dólares (US\$), para no realizar una estimación según el cambio de moneda local. Los precios oscilaron desde 2 US\$ hasta 8 US\$ el Kg de alimento concentrado, dependiendo de la marca, si es importado o nacional la producción, la calidad y composición. Es por ello que se estableció que los niveles para el atributo de precio por Kg serían de: 2 US\$, 2-4 US\$, y 4-6 US\$ por Kg de alimento concentrado para perros.

3. Modelo de la encuesta

Se seleccionó el modelo de presentación de perfil completo. En este modelo en primer lugar se debe realizar el diseño factorial, ya sea el correlativo o el aleatorio. El diseño factorial seleccionado para la elaboración de la encuesta de este proyecto es el diseño factorial aleatorio, ya que ha sido utilizado con éxito en trabajos de investigación similares ([33]; [34]; [35]) Para poder obtener la combinación de nivel de atributos requerida en cada una de las pantallas de la encuesta (corridas) se utilizó un arreglo ortogonal 3^4 [34] que se observa en la Tabla II.

Tabla II. Perfil A del diseño factorial

	V1 (Proteína.)	V2 (Vegetales.)	V3 (Cereales.)	V4 (Precio/kg)
1A	1 (carne de res)	1 (remolacha)	1 (arroz)	1 (2\$)
2A	1	2	2	3
3A	1	3	3	2
4A	2	1	2	2
5A	2	2	3	1
6A	2	3	1	3
7A	3	1	3	3
8A	3	2	1	21
9A	3	3	2	1

Fuente: Gutiérrez-Pulido y De la Vara-Salazar, (2008)

Como se puede apreciar en la Tabla II, este sería el perfil del diseño factorial, que consiste en 9 alternativas, en cada una se puede observar el nivel de atributos correspondiente. Para facilitar la comprensión en la alternativa A1, se ha anotado a qué corresponde cada uno de los niveles de atributos que la

conforman. A partir de este perfil, siguiendo el patrón utilizado en la literatura [35] para matrices de 3^4 , se pudieron obtener los niveles de atributos a utilizar en cada una de las 9 pantallas presentadas a los encuestados (Tabla III).

Procedimiento sugerido en la literatura [35] para la obtención de la combinación de niveles de atributos a utilizar en la encuesta.

a. Tomando como base la combinación de niveles de atributos de la Tabla I, Perfil (A) obtenga el Perfil (B) modificando una de

las columnas sumando 1 a todos los valores de la columna. En este trabajo para la obtención del Perfil (B) se modificó la columna V1.

b. Obtenga el Perfil (C) seleccionando otra de las columnas. En este trabajo para la obtención del Perfil (C) se modificó la columna V4.

c. De forma aleatoria distribuya cada perfil por separado

De acuerdo a trabajos previos [36] la combinación de niveles de atributos a utilizar en la encuesta una vez realizada la distribución aleatoria se puede observar en la Tabla III.

Tabla III. Resultado de la distribución aleatoria de cada uno de los perfiles por separado.

Perfil A	Perfil B	Perfil C
9 A	2 B	8 C
1 A	5 B	9 C
4 A	8 B	5 C
6 A	7 B	4 C
7 A	3 B	2 C
8 A	1 B	7 C
3 A	6 B	1 C
2 A	4 B	6 C
5 A	9 B	3 C

Fuente: elaboración propia (2021)

En la Tabla IV, se observa el detalle de la combinación final de atributos y niveles a utilizar en la encuesta.

Con la finalidad de dar flexibilidad al encuestado sobre la escogencia entre los perfiles elaborados se decidió agregar la opción de “no escogería ninguna de las opciones”. Por último, se procedió a elaborar el diseño estético de la encuesta; a ésta se le ha agregado imágenes y figuras para hacerla más llamativa al público. En la Figura 1 se observa un modelo de presentación de una de las pantallas del CBC, (corresponde a la primera pregunta 9A, 2B y 8C).



Figura 1. Modelo de presentación de una de las pantallas del CBC
Fuente: elaboración propia (2021)

La encuesta se elaboró utilizando los formatos de Google Form. En la primera parte se incluyó preguntas para conocer la composición demográfica de los encuestados: rango de edad, sexo, nivel de instrucción, y número de caninos a su cargo y si estaban o no dispuestos a que su canino participara en la evaluación sensorial. Adicionalmente se incluyeron preguntas acerca de los caninos, edad (menos de 1 año, 1-4 años, 5-7 años,

más de 7), tamaño (grande, mediano, pequeño), tipo de alimentación (alimento concentrado, preparado en casa, restos de comida), si presentaban alergias y/o intolerancia a algún ingrediente.

4. Aplicación de la encuesta

La encuesta se aplicó en forma virtual durante los meses de septiembre y octubre 2021 a

través de la Web, utilizando la herramienta *Google Forms* como se indicó anteriormente, se utilizó esta herramienta debido a que había sido validada en investigaciones anteriores ([33]; [34]; [35]). Se encuestaron 250 personas (176 mujeres y 74 hombres), de los cuales el mayor porcentaje fueron jóvenes (4,4% menos de 18 años, 66% entre 18 y 30

años, 7,2 % entre 31 y 40 años, 16,4% entre 41 y 55 años y 6% más de 55) que tenían al menos un canino a su cargo (68,4%, 1 canino, 18,4%, 2 caninos, 7,2%.

Tabla IV. Detalle de la combinación final de atributos y niveles a utilizar en la encuesta

Preguntas	Perfil A				Perfil B				Perfil C			
	V1	V2	V3	V4	V1	V2	V3	V4	V1	V2	V3	V4
1 (9A, 2B,8C)	3	3	2	1	2	2	2	3	3	2	1	3
2 (1A, 5B, 9C)	1	1	1	1	3	2	3	1	3	3	2	2
3 (4A, 8B, 5C)	2	1	2	2	1	2	1	2	2	2	3	2
4 (6A,7B, 4C)	2	3	1	3	1	1	3	3	2	1	2	3
5 (7A, 3B, 2C)	3	1	3	3	2	3	3	2	1	2	2	1
6 (8A, 1B, 7C)	3	2	1	2	2	1	1	1	3	1	3	1
7 (3A, 6B,1C)	1	3	3	2	3	3	1	3	1	1	1	2
8 (2A, 4B, 6C)	1	2	2	3	3	1	2	2	2	3	1	1
9 (5A, 9B, 3C)	2	2	3	1	1	3	2	1	1	3	3	3

Fuente: elaboración propia

5. Procesamiento de los datos

Se utilizó el programa Microsoft Excel. Para el procesamiento de los datos se utilizó la metodología de recuento simple. Se calculó la probabilidad de aceptación (ecuación 1) a todos los niveles y posteriormente se calcularon las probabilidades de aceptación global. El criterio para seleccionar los niveles fue el que obtuvo la mayor probabilidad, obteniéndose así el perfil del producto.

$$P_{Ai} = \frac{\text{Selección } (A_i)}{\text{Aparición } (A_i)} \quad (1)$$

Donde:

- PAi - es la probabilidad de aceptación del atributo Ai
- Selección Ai - se refiere a las veces que el atributo Ai fue seleccionado
- Aparición -Ai se refiere a las veces que el atributo Ai aparece en las combinaciones de tarjetas mostradas al encuestado

6. Elaboración del alimento para caninos seleccionado. Análisis fisicoquímico y sensorial.

Una vez conocido la estructura del perfil del producto mediante los resultados obtenidos en el análisis conjunto de elección se realizó un prototipo de la fórmula que fue evaluada mediante análisis fisicoquímico y sensorial. Los análisis fisicoquímicos fueron: humedad, cenizas, grasa, proteínas. para estos análisis se utilizaron los métodos señalados en las Normas Covenin [37].

Para la evaluación sensorial se seleccionó una prueba afectiva, ya que en este tipo de prueba el juez expresa su reacción subjetiva ante el producto, indicando si le gusta o le disgusta, si lo acepta o lo rechaza, o si prefiere a otro, [38]. Las pruebas afectivas pueden clasificarse en tres tipos: pruebas de preferencia, pruebas de grado de satisfacción y pruebas de aceptación, [39]. La que se empleó fue una prueba de preferencia. La prueba de preferencia se utiliza cuando se desea conocer simplemente si los jueces (panelistas) prefieren una cierta muestra sobre otra. En este caso fue comparada con el alimento concentrado del mercado Dog Chow. Dicha prueba fue adaptada a los perros quienes son los panelistas, realizando la elección según su preferencia entre dos tazones de igual forma, tamaño y color con muestras diferentes, ya

que la prueba de dos tazones se usa para determinar la preferencia de un producto sobre otro y al mismo tiempo medir la ingesta de alimentos para mascotas [22]. Los tipos de paneles de mascotas que se pueden usar para realizar pruebas de palatabilidad pueden estar constituidos por “expertos” en centros de mascotas o mascotas no adiestradas alimentadas en entorno de prueba en el hogar, [40].

iv. RESULTADOS

1. Análisis Conjunto de Elección

Preferencias para toda la muestra (resultados globales)

Una vez procesados todos los datos se pudo conocer las preferencias del público hacia un determinado tipo de proteína, cereal, vegetales y costo por kg para un alimento concentrado para perros. A continuación, en las Figuras de 2 a 5 se presentan las probabilidades de aceptación global., que son las que van a ser utilizadas como criterio para la formulación del alimento concentrado serán las obtenidas por la muestra en su totalidad. Se presentan a continuación los resultados de la utilidad parcial de cada uno de los atributos para el modelo de Recuento Total:

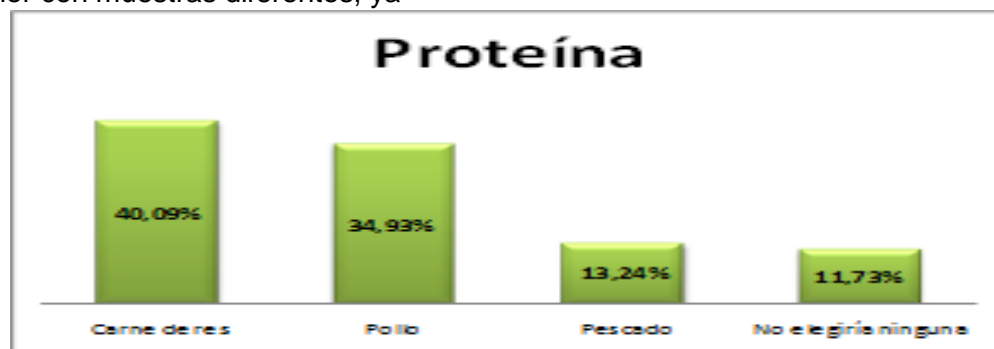


Figura 2. Resultados globales del CBC para atributo Proteína.

Fuente: Elaboración propia (2021)

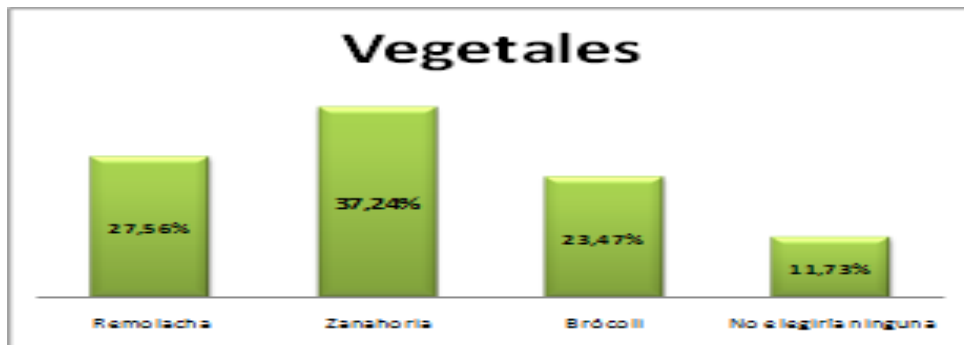


Figura 3. Resultados globales del CBC para atributo Vegetales
Fuente: Elaboración propia (2021)

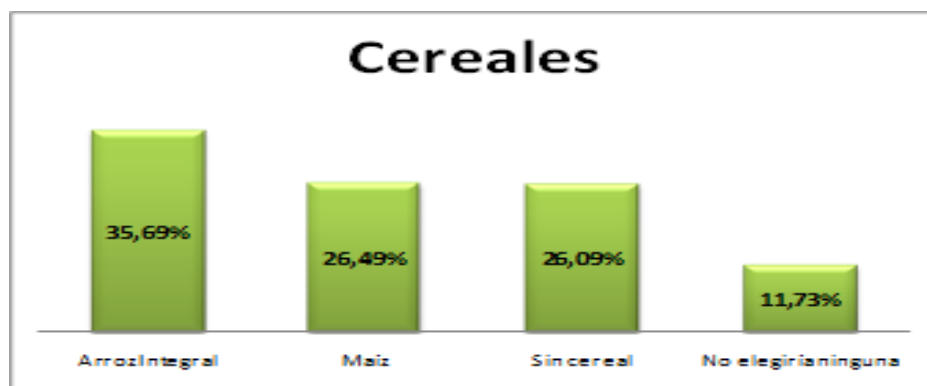


Figura 4. Resultados globales del CBC para atributo Vegetales.
Fuente: Elaboración propia (2021)

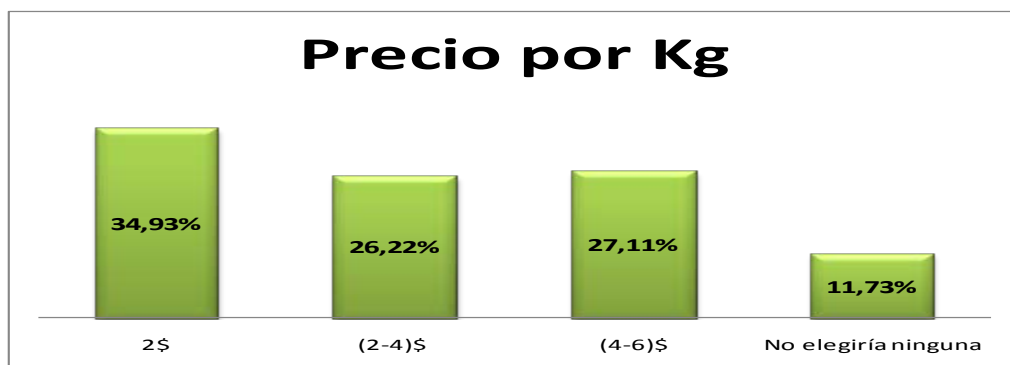


Figura 5. Resultados globales del CBC para atributo Precio por Kg.
Fuente: Elaboración propia (2021)

Se puede observar en las Figuras 2, 3, 4, y 5 que las mayores probabilidades de aceptación para cada atributo son de carne de res como fuente de proteína (40,09 %), zanahoria en

vegetales (37.24%), arroz integral como cereal (35.69%) y con un precio de 2US\$ por kg (34.93%). El atributo proteína posee un valor

agregado ya que obtuvo la mayor probabilidad de aceptación.

Estas preferencias serán los lineamientos básicos para la formulación del alimento concentrado para perros, por lo que el producto ideal está constituido por carne de res como fuente proteica, como vegetal principal la zanahoria, y arroz integral como cereal, con un precio de 2\$ por Kg.

Con base en estos resultados se pudo concluir el perfil de producto basado en las preferencias del consumidor (Figura 7).



Figura 6. Perfil final del producto
Fuente: Elaboración propia (2021)

A continuación, se detallan los resultados obtenidos por sexo y edad, para disponer de una primera base de datos que sirva de utilidad para futuros estudios de mercados más detallados. En las Figura 17 y 18 se muestran los resultados de la preferencia de nivel de los diversos atributos para el sexo femenino y masculino respectivamente. En las Tablas 7 a la 14 se muestra la probabilidad de aceptación que tuvo cada nivel dentro del atributo clasificada por sexo y edad. Con la finalidad de conocer si el sexo o la edad tenían influencia notoria en la selección del perfil final

del producto a continuación se presentan las preferencias por sexo y posteriormente las preferencias por sexo y edad.

a. Preferencia por sexo

En las Figura 7 y 8 se muestran los resultados de la preferencia de nivel de los diversos atributos para el sexo femenino y masculino respectivamente.

Como se puede apreciar no existen diferencias con respecto a los atributos del producto ideal, para los encuestados del sexo femenino o masculino. Para ambos los niveles de mayor probabilidad de aceptación fueron los mismos y los porcentajes de probabilidad fueron bastante similares incluso en las segundas preferencias de aceptación. Se puede observar que el atributo con las mayores diferencias entre cifras porcentuales es la proteína, sin embargo, la carne de res sigue siendo el nivel de mayor aceptación para ambos sexos (38,45% para el sexo femenino y 43,99% para sexo masculino), además, hay que destacar que el atributo proteína posee un valor agregado ya que obtuvo las mayores probabilidades de aceptación en hombres y mujeres.

b. Preferencias por sexo y edad

En las Tablas 5 a 8 se muestra la probabilidad de aceptación que tuvo cada nivel dentro del atributo clasificada por sexo y edad.

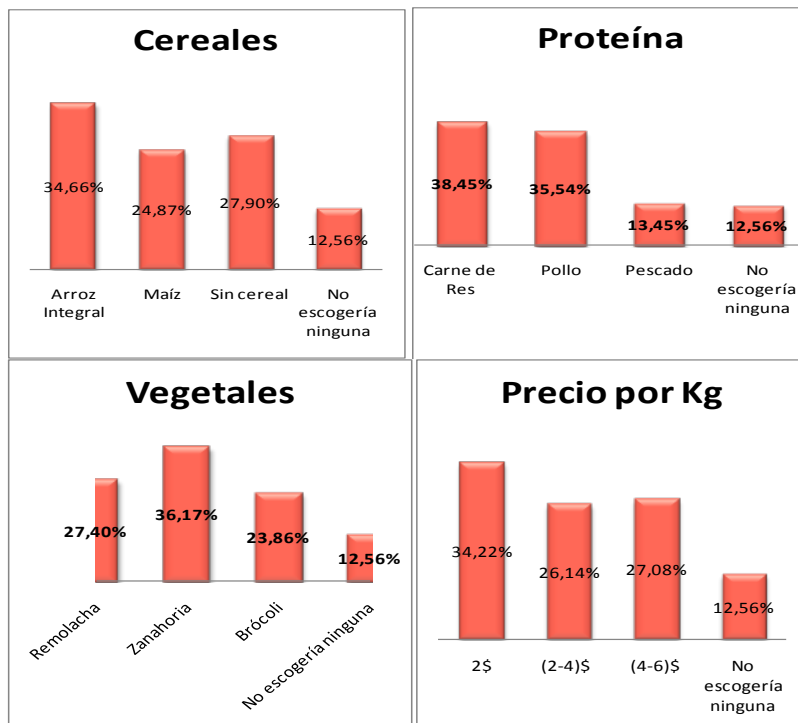


Figura 7. Resultados del CBC para cada atributo para encuestados del sexo femenino.
Fuente: elaboración propia

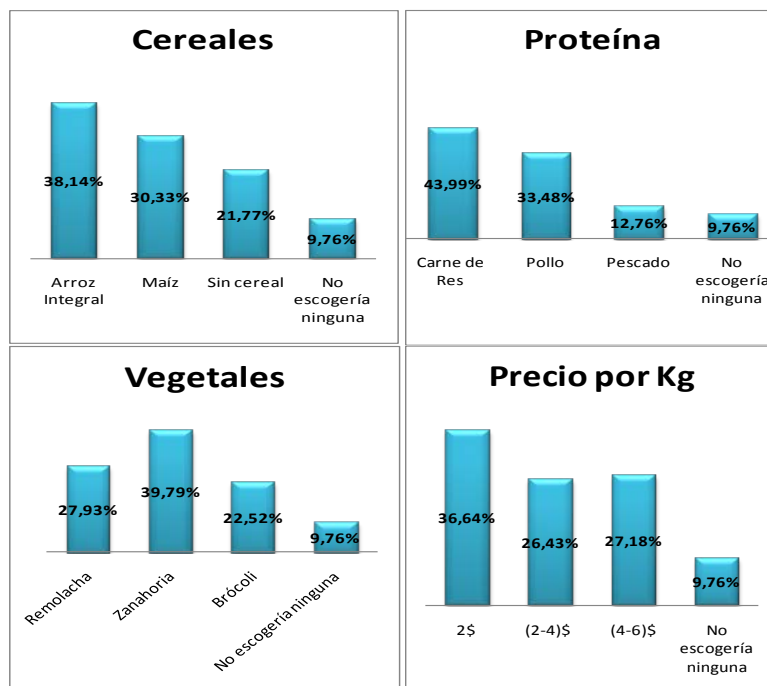


Figura 8. Resultados del CBC para cada atributo para encuestados del sexo masculino.
Fuente: elaboración propia

Tabla V. Probabilidad de aceptación, expresada en cifras porcentuales, que obtuvieron los niveles del atributo “proteína” para ambos sexos clasificada por edad.

Rango de edad	Sexo	Proteínas (%)			
		Carne	Pollo	Pescado	Ninguna
Menor de 18 años	F	38,27	41,98	14,81	4,94
	M	16,67	38,89	44,44	0,00
18 –30 años	F	37,25	34,50	14,71	13,54
	M	41,85	34,26	13,89	10,00
31 –40 años	F	42,48	28,76	13,07	15,69
	M	66,67	33,33	0,00	0,00
41-55 años	F	40,44	37,71	19,10	11,78
	M	37,50	33,33	16,67	12,50
Mayor de 55 años	F	37,96	43,52	11,11	7,41
	M	62,69	22,22	7,41	7,41

Fuente: elaboración propia (2021)

Tabla VI. Probabilidad de aceptación, expresada en cifras porcentuales, que obtuvieron los niveles del atributo “vegetal” para ambos sexos clasificada por edad.

Rango de Edad	Sexo	Vegetal (%)			
		Remolacha	Zanahoria	Brócoli	Ninguno
Menor de 18 años	F	23,46	34,57	37,04	4,94
	M	22,22	44,44	33,33	0,00
18-30 años	F	27,41	36,40	22,65	13,54
	M	26,30	39,81	23,89	10,00
31-40 años	F	26,14	38,56	19,61	15,69
	M	33,33	33,33	33,33	0,00
41-55 años	F	28,96	35,02	24,24	11,78
	M	38,89	37,50	11,11	12,50
Mayor de 55 años	F	27,78	35,19	29,63	7,41
	M	33,33	44,44	14,81	7,41

Fuente: elaboración propia (2021)

RUTH KHALIL, ALICIA HARRAR DE DIENES

Tabla VII. Probabilidad de aceptación, expresada en cifras porcentuales, que obtuvieron los niveles del atributo “cereal” para ambos sexos clasificada por edad.

Rango de edad	Sexo	Cereal (%)			
		Arroz	Maíz	Sin cereal	Ninguno
Menor de 18 años	F	33,33	24,69	37,04	4,94
	M	44,44	11,11	44,44	0,00
18 – 30 años	F	35,87	24,55	26,03	13,54
	M	37,59	30,37	22,04	10,00
31 – 40 años	F	26,80	23,53	33,99	15,69
	M	66,67	33,33	0,00	0,00
41-55 años	F	35,35	23,91	28,96	11,78
	M	37,5	33,33	16,67	12,50
Mayor de 55 años	F	34,26	32,41	25,93	7,41
	M	37,04	33,33	22,22	7,41

Fuente: elaboración propia (2021)

Tabla VIII. Probabilidad de aceptación, expresada en cifras porcentuales, que obtuvieron los niveles del atributo “costo por kg” para ambos sexos clasificada por edad.

Rango de edad	Sexo	Costo por Kg (%)			
		US\$ 2	US\$ (2-4)	US\$ (4-6)	Ninguno
Menor de 18 años	F	34,57	32,10	28,40	4,94
	M	22,22	33,33	44,44	0,00
18–30 años	F	33,23	26,56	26,67	13,54
	M	37,22	26,48	26,30	10,00
31–40 años	F	34,64	21,57	28,10	15,69
	M	55,56	22,22	22,22	0,00
41-55 años	F	35,69	25,93	26,60	11,78
	M	29,17	26,39	31,94	12,50
Mayor de 55 años	F	37,96	25,00	29,63	7,41
	M	48,15	22,22	22,22	7,41

Fuente: elaboración propia (2021)

Para los resultados clasificados por sexo y edad se puede apreciar en la Tabla 5 las preferencias en el atributo “Proteína” que todas las edades del sexo femenino y masculino respectivamente, de los cuales prefieren la carne de res, exceptuando las edades menores

de 18 años en ambos sexos, en el cual prefiere el sexo femenino el pollo (41,98%) y el sexo masculino prefieren el pescado (44,44%) como fuente proteínica. Estas preferencias por el tipo de carne probablemente sean resultado de que los encuestados de menor edad han sido instruido en enseñanzas de nutrición más actuales y tienen preferencia por carnes fuentes de proteínas más saludables (pollo y pescado).

En la Tabla 6 se observa las preferencias para el atributo “Vegetales” clasificados según las edades del sexo femenino y masculino respectivamente. No existen diferencias con respecto a la selección del producto ideal, exceptuando las edades menores de 18 años de sexo femenino en el cual prefieren el brócoli (37,04%).

Respecto al atributo “Cereales” en la Tabla 7 se observa las preferencias de aceptación clasificado las edades d respectivamente, en su mayoría todas las edades prefieren el arroz coincidiendo con el producto ideal, exceptuando en el sexo femenino las edades menores de 18 años, y entre 31 y 40 años, las cuales prefieren un producto sin cereales (37,04% y 33,99% respectivamente), y en el sexo masculino para los menores de 18 años poseen igual preferencia en la probabilidad de aceptación tanto para el arroz como un producto sin cereales (con un porcentaje de 44,44% para ambos niveles)

En la Tabla 8 se aprecia las preferencias para el atributo “Costo por Kg” según las edades por cada sexo respectivamente. No existen diferencias con respecto a los atributos del producto ideal, para los encuestados del sexo femenino. En el caso del sexo masculino coinciden en su mayoría todas las edades con la selección del producto ideal el cual es de 2\$ exceptuando las edades menores de 18 años y entre 41 y 55 años los cuales prefieren un costo por Kg de (4-6) \$ con un porcentaje de¹ preferencia del 44,44% y 31,94% respectivamente

c. Formulación del alimento concentrado para perros. Análisis fisicoquímico y sensorial.

De acuerdo a la revisión bibliográfica y consulta con médicos veterinarios, se elaboraron 3 formulaciones que se muestran en la Tabla 9, además de los ingredientes principales (carne de res, zanahoria y arroz integral) se añadió huevos de gallina, hígado de res, corazón de res, perejil, espinaca y céleri.

Tabla IX. Formulaciones planteadas para el alimento concentrado para perros

Ingredientes	Fórmula A (%)	Fórmula B (%)	Fórmula C (%)
Carne de res (falda)	40	30	45
Huevo de gallina	20	20	26
Hígado de res	10	20	10
Corazón de res	10	10	5
Arroz integral cocido	9	7	10
Zanahoria	5	7	2
Perejil	2	2	2
Espinaca	2	2	-
Céleri	2	2	-
Total	100	100	100

Fuente: elaboración propia (2021)

Se elaboraron estas tres formulaciones, y se calculó en base a los datos reportados en la literatura [41] su aporte energético. Se consideró para su elección final, la textura, sabor y olor de cada una. Otro aspecto importante que se tomó en cuenta fue el volumen de ración necesaria por Kg de peso corporal del perro, lo cual va asociado a los requerimientos energéticos de cada uno. Se seleccionó la formulación A ya que abarcó un rango más amplio de requerimientos nutricionales por peso corporal por perro. (Tabla 10)

Finalmente se realizó la producción artesanal del producto (fórmula A) mediante las siguientes fases: deshidratación de los vegetales, cocción de los productos de origen animal, cocción del arroz integral, mezcla de todos los ingredientes con el huevo, elaboración de la forma final (redonda) horneado por 6 horas a 65°C. Para la determinación del tiempo de horneado se tomó en cuenta que debía ser el necesario para que el producto final cumpliera con los requerimientos del porcentaje de humedad (12,5) indicado en la norma Covenin correspondiente [38].

Tabla X. Raciones según el requerimiento energético por peso corporal de los perros

Peso corporal (Kg)	Kcal requeridos	2% peso corporal (g)	3% peso corporal (g)	Gramos necesarios de:		
				Fórmula A (g)	Fórmula B (g)	Fórmula C (g)
4	370	80	120	134	129	86
5	450	100	150	164	156	105
6	500	120	180	182	174	116
7	570	140	210	208	198	132
8	635	160	240	232	221	147
9	686	180	270	250	238	160
10	750	200	300	274	260	174
15	1000	300	450	365	347	232
20	1260	400	600	460	438	293
25	1500	500	750	547	521	348
30	1700	600	900	620	590	394
35	1900	700	1050	693	660	441
40	2100	800	1200	766	730	488

Fuente: elaboración propia (2021)

Se realizó un análisis proximal a esta formulación definitiva utilizando los métodos indicados en la Norma COVENIN correspondiente, [38], en la Tabla 11 se observa los resultados del análisis proximal y los valores recomendados para este tipo de alimento para caninos.

En los análisis realizados en el laboratorio se observa en la Tabla 11 que existe una concordancia en los resultados del análisis proximal experimental con los parámetros requeridos por la norma venezolana para este tipo de alimento [37], el porcentaje de humedad de 11,51% está en el rango permitido como máximo, al igual que el contenido de fibra cruda.

Tabla XII. Análisis proximal de la formulación definitiva y valores recomendados para un alimento para caninos (Norma COVENIN [38])

Parámetros	Norma COVENIN %	Análisis proximal experimental %
Humedad, máx.	12,50	11,51
Grasa cruda, mín.	4,50	16,27
Fibra cruda, máx.	6,00	5,00
Cenizas	-	7,50
Proteínas cruda, mín.	20	57,44

Fuente: elaboración propia (2021)

La norma exige un mínimo de grasa cruda de 4,50% pero los médicos veterinarios y nutricionistas de mascotas (A. Díaz, C. Starke, L. Montaña, P. Martuano, comunicación personal, 2021) recomiendan una dieta en la cual la fuente de energía sea rica en grasas y proteínas. Referente a la concentración de proteínas determinada experimentalmente se obtuvo un porcentaje de 57,44% el cual cumple

con los aportes recomendados y con el objetivo de la formulación, el cual supera el contenido proteico de los alimentos concentrados actualmente en el mercado. El porcentaje de cenizas representa todo el contenido inorgánico del alimento, entre ellos todos los minerales tales como el calcio, fósforo, sal, hierro, etc., los cuales son de suma importancia para la dieta de los caninos.

Para el análisis sensorial se utilizó una prueba afectiva por preferencia, para una muestra de 50% de hembra y 50 % de machos, entre 2 y 7 años. A los panelistas (perros), se les colocó dos tazones de igual forma, tamaño y color con dos muestras diferentes (Dog Chow y formulación definitiva) y se observó cuál fue la que el perro prefirió consumir primero.

Para la interpretación de las respuestas se utilizó el método recomendado en la literatura [39]. En este método se localiza el número de jueces que intervinieron en la prueba, y ubicándose en la columna que dice “prueba de dos colas” el número mínimo de respuestas coincidentes para que haya diferencia significativa. El valor encontrado en la tabla indica cuántos jueces deben haber preferido una cierta muestra para que en realidad haya preferencia significativa.

54
Para medir la palatabilidad de un alimento, la prueba de preferencia más utilizada es la de dos comederos o platos que mide la “elección” entre dos alimentos de prueba que son administrados en forma simultánea. En la práctica, adaptado al estudio de panelistas caninos los resultados de una prueba de preferencia de dos platos pueden indicar que los animales claramente prefieren uno de los alimentos, por lo que el alimento preferido debe ser denominado como el más “palatable”, [42]

En las respuestas coincidieron 16 panelistas (perros) en consumir primero el alimento concentrado elaborado artesanalmente (elaboración propia) y 4 consumieron la marca comercial primero. Para un nivel de

significancia del 5% para 20 participantes se requiere un mínimo de 15 respuestas iguales, es decir, que hay preferencia significativa sobre el alimento concentrado desarrollado, siendo el más palatable.

En cuanto a la observación hecha se pudo determinar que el olor del alimento concentrado fue agradable y llamativo para los perros, dado que varios de ellos los consumían al primer bocado.

v. CONCLUSIONES

El estudio permite concluir que es factible desarrollar una fórmula de un alimento para caninos con características beneficiosas para la salud utilizando ingredientes naturales.

Se pudo comprobar que la utilización de Análisis Conjunto de Elección constituye un marco metodológico apropiado para determinar las preferencias de los consumidores en los procesos de desarrollo de alimentos como es el caso de un alimento para caninos

En cuanto a los resultados del Análisis Conjunto de Elección (CBC) se puede concluir que el perfil de producto más adaptado a las preferencias del público, consta de las siguientes características: fuente de proteína carne de res (bovino), zanahoria, arroz y un costo de 2\$ por Kg.

Al comparar la evaluación fisicoquímica realizada al producto con otros productos comerciales podemos observar que los porcentajes de humedad, grasa, y fibra son similares sin embargo hay una diferencia importante en el contenido de carbohidratos, y proteínas lo cual en opinión de los nutricionistas y veterinarios consultados es muy favorable.

De la evaluación sensorial se concluye que para un nivel de significancia del 5% hay diferencias significativas en la preferencia por la formulación desarrollada en este proyecto

frente a una de las marcas comerciales de mayor distribución en Venezuela.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Boumphrey, S. (2000). How will consumer markets evolve after Coronavirus. Euromonitor International. Global Research Director. <https://www.prensalibre.com/wp-content/uploads/2020/06/PL-PLUS-sbCovidThemesEMI.pdf>

[2] Solis, E. (2016). Mintel global new products database (GNPD). *Journal of Business & Finance Librarianship*, 21(1), 79-82, 2. <https://es.mintel.com/gnpd-base-de-datos-global-de-nuevos-productos>

[3] Mintel releases 2014 us consumer trends. Mintel Group Ltd. 9 de abril de 2022. <https://www.mintel.com/press-centre/social-and-lifestyle/2014-us-trends>

[4] Risso, A. (2016). Conceptos básicos de nutrición en perros y gatos". *Revista del Colegio Veterinarios de la Provincia de Buenos Aires*, 65, 29-36. <http://cvpba.org/wp-content/uploads/2016/03/VETES-65-final.pdf>

[5] Vargas, R. (2001). Alimentos balanceados para perros en Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana*, 12(2), 215-218, <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43712214>

[6] Olivo, A. V., Santillán, V. C., Rodríguez, E. A. G., & García, M. T. G. (2004). Alimentos Balanceados Para Animales A Partir De Residuos Orgánicos. *Conciencia Tecnológica*, (26). <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94402605>

[7] Peñafiel, C., Contreras, E., La Rosa, A., & Yuli, R. (2015). Aplicación del método de diseño de mezclas en la formulación de un alimento para perros". *Apuntes*

RUTH KHALIL, ALICIA HARRAR DE DIENES

de Ciencia & Sociedad, 5(2), 287-292. <http://dx.doi.org/10.18259/acs.2015040>

[8] Silva Aranda, C.A. (2010). Aceptabilidad y digestibilidad de una dieta que contiene harina de carne y hueso de ovinos como fuente de proteína animal en una fórmula de alimento para perros adultos. [Trabajo de Grado de Ciencias Veterinarias Universidad de Chile]

[9] Palma, M.(2002) Incorporación de harina de pescado en dietas comerciales para perros adultos. [Trabajo de Grado de Ciencias Veterinarias, Universidad de Chile]

[10] Alvarenga, I., Ou, Z., Thiele, S., Alavi, S., & Aldrich, C. (2018). Effects of milling sorghum into fractions on yield, nutrient composition, and their performance in extrusion of dog food. *Journal of cereal science*, 82, 121-128. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2018.05.013>

[11] Donadelli, R., Jones, C., & Beyer, R. (2019). The amino acid composition and protein quality of various egg, poultry meal by-products, and vegetable proteins used in the production of dog and cat diets". *Poultry science*, 98(3), 1371-1378. <https://doi.org/10.3382/ps/pey462>

[12] Feng, T., Hu, Z., Tong, Y., Yao, L., Zhuang, H., Zhu, X., & Lu, J. (2020). Preparation and evaluation of mushroom (*Lentinus edodes*) and mealworm (*Tenebrio molitor*) as dog food attractant". *Heliyon*, 6(10), e05302. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844020321459>

[13] Higa, J., Ruby, M., & Rozin, P. (2021). Americans' acceptance of black soldier fly larvae as food for themselves, their dogs, and farmed animals. *Food Quality and Preference*, 90, 104119. Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.104119>

- [14] Shan, L, De Brún, A., Henchion, M., Li, C., Murrin, C., Wall, P., & Monahan, F. (2017). Consumer evaluations of processed meat products reformulated to be healthier– A conjoint analysis study. *Meat Science*, 131, 82-89. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2017.04.239>
- [15] Meyerding, S., Bauchrowitz, A., & Lehberger, M. (2019). Consumer preferences for beer attributes in Germany: A conjoint and latent class approach.” *Journal of Retailing and Consumer Services*, 47, 229-240. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2018.12.001>
- [16] De Pelsmaecker, S., Schouteten, J., Lagast, S., Dewettinck, K., & Gellynck, X. (2017). Istaste the key driver for consumer preference? A conjoint analysis study. *Food Quality and Preference*, 62, 323-331. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.02.018>
- [17] Velázquez, A., Alcaire, F., Vidal, L., Varela, P., Næs, T., & Ares, G. (2021). The influence of label information on the snacks parents choose for their children: Individual differences in a choice based conjoint test. *Food Quality and Preference*, 94, 104296. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104296>
- [18] Calegari, L., Barbosa, J., Marodin, G., & Fettermann, D. (2018). A conjoint analysis to consumer choice in Brazil: Defining device attributes for recognizing customized foods characteristics. *Food Research International*, 109, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.03.080>
- [19] Ares, G., Arrúa, A., Antúnez, L., Vidal, L., Machín, L., Martínez, J., Curutchet, M., & Giménez, A. (2016). Influence of label design on children’s perception of two snack foods: Comparison of rating and choice-based conjoint analysis. *Food Quality and Preference*, 53, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.05.006>
- [20] Hair, J., Anderson, R., Tatham, R., & Black, W. (1999). *Análisis multivariante*. 5ª. Edición. Prentice Hall.
- [21] Chen, M., Chen, X., Nsor-Atindana, J., Masamba, K., Ma, J., & Zhong, F. (2017). Optimization of key aroma compounds for dog food attractant. *Animal Feed Science and Technology*, 225, 173-181. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2016.12.005>
- [22] Di Donfrancesco, B., Koppel, K., & Aldrich, C. (2018). Pet and owner acceptance of dry dog foods manufactured with sorghum and sorghum fractions”. *Journal of Cereal Science*, 83, 42-48: <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2018.07.011>
- [23] Donadelli, R., Dogan, H., & Aldrich, G. (2021). The effects of fiber source on extrusion parameters and kibble structure of dry dog foods. *Animal Feed Science and Technology*, 274, 114884. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2021.114884>
- [24] Morin, P., Gorman, A., & Lambrakis, L. (2021). A literature review on vitamin retention during the extrusion of dry pet food”. *Animal Feed Science and Technology*, 277, 114975. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0377840121001619>
- [25] Rogues, J., Csoltova, E., Larose-Forges, C., & Mehinagic, E. (2022). Sensory evaluation of pet food products. In *Nonfood Sensory Practices* (pp. 313-329). Woodhead Publishing
- [26] Gómez Cuadrado, A. (2010). Diseño de un pienso deshidratado de origen vegetal para su utilización en alimentación de perros. [Trabajo de Grado, Ingeniería Técnica Agrícola / Nekazaritza Ingeniaritza Teknikoa, Universidad Pública de Navarra.] <https://academica-e.unavarra.es/handle/2454/2124>
- [27] Asociación de Veterinarios Especializados en Animales de Compañía de Argentina (AVEACA). (2019a). Bases de la nutrición. (Vol. 1). Argentina: Autor. <https://aveaca.org.ar/wp->

content/uploads/2019/03/Nutrici%C3%B3n-Secci%C3%B3n-01.pdf

[28] Asociación de Veterinarios Especializados en Animales de Compañía de Argentina (AVEACA). (2019b). Requerimientos nutricionales en perros y gatos. (Vol. 2). Argentina: Autor. <https://aveaca.org.ar/wp-content/uploads/2019/03/Nutrici%C3%B3n-Secci%C3%B3n-02.pdf>

[29] Hernández, P., Mata, C., García, A., Hernández, G., Reggio, D., & Tapia, M. S. (2020). Agrupación nutricional de las frutas y hortalizas en Venezuela. In *Anales Venezolanos de Nutrición*. (Vol. 33, No. 1, pp. 5-13). Fundación Bengoa.

[30] National Research Council. (2006). Nutrient requirements of dogs. National Academy Press. <https://nap.nationalacademies.org/catalog/10668/nutrient-requirements-of-dogs-and-cats>

[31] Steiff, E. L., & Bauer, J. E. (2001). Nutritional adequacy of diets formulated for companion animals. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 219(5), 601-604. <https://doi.org/10.2460/javma.2001.219.601>

[32] Hiskett, E. K., Lindbloom-Hawley, S., Boyle, D. L., & Schermerhorn, T. (2009). Lack of glucokinase regulatory protein expression may contribute to low glucokinase activity in feline liver. *Veterinary research communications*, 33(3), 227-240. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18780155/>

[33] Da Silva, D. (2016). Selección de atributos de frutas deshidratadas. Análisis Conjunto de Elección. [Trabajo de Grado, Ingeniería Química. Universidad Metropolitana] <http://biblioteca.unimet.edu.ve/anexos/tesis/texto/Post.php?Tesis=ATTP155D1S58.pdf&Cota=ATTP155D1S58&mfn=015161>

[34] Gutierrez-Pulido, H., & De la Vara-Salazar, R. (2008). *Análisis y Diseño de Experimentos*. McGraw-Hill Interamericana.

[35] Alcaide-Marzal, J., Diego-Mas, J., & Artacho-Ramírez, M. (2005). *Diseño de Productos, Métodos y Técnicas*. Universidad Politécnica de Valencia: Alfaomega.

[36] Khalil, R. (2021). Selección de atributos de frutas deshidratadas. Análisis Conjunto de Elección. [Trabajo de Grado, Ingeniería Química. Universidad Metropolitana] <http://biblioteca.unimet.edu.ve/anexos/tesis/texto/Post.php?Tesis=ATTP155K4.pdf&Cota=ATTP155K4&mfn=018182>

[37] Norma COVENIN 1888-83. (1883). Alimento completo para caninos y felinos. <http://www.sencamer.gob.ve/sencamer/normas/1888-83.pdf>

[38] Larmond, E. (1977). Laboratory methods for sensory evaluation of foods. Canada Department of Agriculture Publications 1637. *Food Research Institute, Ottawa: Ontario p, 73*.

[39] Anzaldúa-Morales, A. (1994). *La evaluación sensorial de los alimentos en la práctica y la teoría*. (1era Edición). Editorial Acribia, S.A.

[40] Le Paih, L., Péron, F., Tobie, C., & Roguès, J. (2016). A Review of the Current Methods Assessing Food Preferences in Dogs and Cats. http://agrostat2016.sfds.asso.fr/wp-content/uploads/2016/03/3.P2_L.LePaih.pdf

[41] Instituto Nacional de Nutrición. (2018). Tabla de composición de alimentos para uso práctico y valores de referencia de energía y nutrientes para la población venezolana. <http://nutridietetica12017.blogspot.com/2018/04/tabla-de-composicion-de-alimentos-para.html>

[42] Crane, S., Griffin, R., & Messent, P. (2000).
Introducción a los alimentos comerciales para
mascotas. *Nutrición clínica en pequeños animales*, 4,
128-147.