



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**DESARROLLO DE UN ALIMENTO DESHIDRATADO TIPO BARF PARA
PERROS INCORPORANDO SUBPRODUCTOS DEL FAENAMIENTO
PORCINO**

AUTORAS:

**MARÍA ROCÍO PÁRRAGA RIVERA
CYNTHIA LISBETH ZAMBRANO SANTANA**

TUTOR:

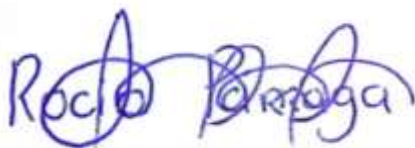
ING. RAMÓN TOBÍAS RIVADENEIRA GARCIA, Mgtr.

CALCETA, JULIO DE 2023

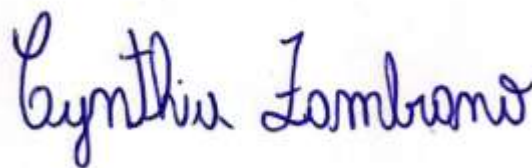
DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros **MARÍA ROCÍO PÁRRAGA RIVERA** con cédula de ciudadanía **131633735-9**, y **CYNTHIA LISBETH ZAMBRANO SANTANA**, con cédula de ciudadanía **131303830-7**, declaramos bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: **DESARROLLO DE UN ALIMENTO DESHIDRATADO TIPO BARF PARA PERROS INCORPORANDO SUBPRODUCTOS DEL FAENAMIENTO PORCINO** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedemos a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a nuestro favor todos los derechos patrimoniales de autores sobre la obra, en conformidad con el artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.



MARÍA ROCÍO PÁRRAGA RIVERA
CC: 131633735-9



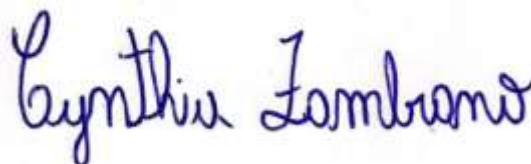
CYNTHIA LISBETH ZAMBRANO SANATANA
CC: 131303830-7

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

MARÍA ROCÍO PÁRRAGA RIVERA con cédula de ciudadanía **131633735-9**, y **CYNTHIA LISBETH ZAMBRANO SANTANA**, con cédula de ciudadanía **131303830-7**, autorizamos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Integración Curricular titulado: **DESARROLLO DE UN ALIMENTO DESHIDRATADO TIPO BARF PARA PERROS INCORPORANDO SUBPRODUCTOS DEL FAENAMIENTO PORCINO**, cuyo contenido, ideas y criterio son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



MARÍA ROCÍO PÁRRAGA RIVERA
CC: 131633735-9



CYNTHIA LISBETH ZAMBRANO SANATANA
CC: 131303830-7

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

ING. RAMÓN TOBÍAS RIVADENEIRA GARCÍA, MGTR. certifica haber tutelado el Trabajo de Integración Curricular titulado: **DESARROLLO DE UN ALIMENTO DESHIDRATADO TIPO BARF PARA PERROS INCORPORANDO SUBPRODUCTOS DEL FAENAMIENTO PORCINO**, que ha sido desarrollado por **MARÍA ROCÍO PÁRRAGA RIVERA** y **CYNTHIA LISBETH ZAMBRANO SANTANA** previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ING. RAMÓN RIVADENERIA GARCIA, MGTR.
CC: 1307433951
TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del Tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el Trabajo de Integración Curricular titulado: **DESARROLLO DE UN ALIMENTO DESHIDRATADO TIPO BARF PARA PERROS INCORPORANDO SUBPRODUCTOS DEL FAENAMIENTO PORCINO**, que ha sido desarrollado por **MARÍA ROCÍO PÁRRAGA RIVERA** y **CYNTHIA LISBETH ZAMBRANO SANTANA**, previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ING. DAVID WILFRIDO MOREIRA VERA, PhD.
CC: 1306213750
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

ING. LUISA ZAMBRANO MENDOZA, Mgtr.	ING. WILSON PAUL CEDEÑO GUZMÁN, Mgtr.
CC: 1314287697	CC: 1308655149
MIEMBRO DEL TRIBUNAL	MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me brindó la oportunidad de crecer día tras día como ser humano a través de una educación de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales.

A Dios por guiarme en cada paso que he dado, por levantarme cada vez que me sentía derrotada, por siempre darme la fuerza que he necesitado y fortalecer mis capacidades.

A mis padres por ser mi guía, por siempre creer en mí y apoyarme, a mis hermanos y amigos en especial a Mi mejor amiga Melissa Toala.

A mi compañera de tesis Cynthia Zambrano por ser un gran complemento en todo el desarrollo de nuestra investigación.

A mí tutor Ing. Ramón Rivadeneira García, docentes y técnicos en especial a el Ing. Jorge Teca, Ing. Eudaldo Loor, Ing. Jaramillo, Ing. Carlos Bazurto, Ing. David Moreira, Ing. Luisa Ana Zambrano e Ing. Francisco Demera, por compartir sus conocimientos y ser nuestra guía, siempre estando prestos a ayudar en cualquier momento o circunstancia.

MARÍA ROCÍO PÁRRAGA RIVERA

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me brindó la oportunidad de crecer día tras día como ser humano a través de una educación de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día.

A Dios por darme la capacidad y la sabiduría de adquirir cada uno de los conocimientos impartidos en las aulas de clases, por permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis padres y mis hermanos por ser mi base primordial de apoyo durante mi formación profesional, por creer en mí, en mi inteligencia y sabiduría, por siempre darme una palabra de aliento, por nunca dejarme caer, por creer en cada meta que me he plasmado, mi total agradecimiento, pues sin su presencia no habría podido lograr culminar mis estudios universitarios. A mi familia, cuñadas, amigos y mejor amiga que día a día creyeron en mí, por brindarme ese apoyo incondicional que necesitaba día a día.

A mi compañera de tesis Rocío Párraga por siempre ayudarme y apoyarme cuando ya no podía, por tu paciencia y dedicación a lo largo de la tesis.

A mí tutor Ing. Ramón Rivadeneira García, al Ing. David Moreira, a la Ing. Luisa Ana Zambrano e Ing. Francisco Demera, docentes y técnicos, por compartir sus conocimientos y ser guía siempre estando prestos en cualquier momento o circunstancia.

CYNTHIA LISBETH ZAMBRANO SANTANA

DEDICATORIA

A Dios mi Padre celestial que siempre ha estado para levántame en cada caída y fortalecer mis ganas de seguir adelante.

A mis padres por la comprensión y apoyo durante todos estos años de estudio, porque son ellos quienes me han dado ejemplos de superación y entrega, gracias a ellos me he podido formar como un profesional y alcanzar mi meta.

A Mis hermanos por siempre apoyarme en cada cosa que he necesitado, a mi compañera de tesis, a mis amigos que han estado ahí para darme aliento cuando más lo necesitaba en especial a mi mejor amiga Melissa Tóala.

MARÍA ROCÍO PÁRRAGA RIVERA

DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de llegar hasta este momento tan anhelado, por guiarme en cada paso que doy, por iluminar mi mente y corazón, y sobre todo por haber puesto en mi camino a personas que han sido de gran importancia y de apoyo durante mi formación profesional.

A mis padres, por su amor incondicional, por su apoyo y su confianza día a día, por creer en mí y animarme a superar cada obstáculo que se presente en mi vida.

A mis hermanos, por su amor y confianza, por siempre darme una palabra de aliento, por animarme y apoyarme en cada paso.

A esa persona especial que está en el cielo que sé que hoy está alegre y orgulloso de verme llegar hasta este momento.

CYNTHIA LISBETH ZAMBRANO SANTANA

CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN	iii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	viii
CONTENIDO DE FIGURAS.....	xii
CONTENIDO DE FÓRMULAS	xii
RESUMEN	xiii
PALABRA CLAVE.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
KEY WORD	xiv
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN	3
1.3. OBJETIVO	5
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	5
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
1.4. HIPÓTESIS.....	6
2.1. ALIMENTOS CRUDOS.....	7
2.1.1. CARACTERIZACIÓN DEL BARF.....	7
2.2. TIPO DE ALIMENTACIÓN PARA PERROS.....	8
2.2.1. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES PARA PERROS	8
2.3. INSUMOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DE ALIMENTOS PARA PERROS	9
2.3.1. CARNE DE CERDO.....	9
2.3.2. VÍSCERAS.....	10
2.3.3. VÍSCERAS ROJAS	11
2.3.4. AVENA.....	11
2.3.5. CAMOTE TOQUECITA	12
2.3.6. ZANAHORIA	12

2.3.7. REMOLACHA	12
2.3.8. BANANO	13
2.3.9. PAPAYA.....	13
2.4. PROCESOS TÉRMICOS APLICADOS EN LA INDUSTRIA CÁRNICA	13
2.4.1. DESHIDRATACIÓN	14
2.4.2. PROCESO DE REHIDRATACIÓN	14
3.1. UBICACIÓN	16
3.2. DURACIÓN	16
3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS.....	16
3.3.1. MÉTODO	16
3.3.2. TÉCNICAS.....	17
3.4. FACTORES EN ESTUDIO	20
3.4.1. NIVELES	20
3.4.2. TRATAMIENTOS	20
3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	21
3.6. UNIDAD EXPERIMENTAL.....	21
3.7. MANEJO DEL EXPERIMENTO	22
3.7.1. DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DEL BARF.....	23
3.7.2. VARIABLES A MEDIR	24
3.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS	25
4.1. DETERMINAR EL MEJOR TRATAMIENTO A TRAVÉS DE LA COMPOSICIÓN NUTRICIONAL	26
4.2. EVALUAR LA CARGA MICROBIANA (MOHOS, HONGOS Y LEVADURAS) PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE UN ALIMENTO DESHIDRATADO PARA PERROS TIPO BARF.	30
4.3. DETERMINAR EL RENDIMIENTO DE UN ALIMENTO DESHIDRATADO PARA PERROS TIPO BARF A BASE DE SUBPRODUCTOS PORCINOS.....	31
5.1. CONCLUSIONES	33
5.2. RECOMENDACIONES	33
BIBLIOGRAFÍA.....	34
ANEXOS.....	¡Error! Marcador no definido.

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Caracterización del BARF	7
Tabla 2. Requerimientos nutricionales para alimentación de perros	9
Tabla 3. Composición de la carne de cerdo.....	10
Tabla 4. Composición nutricional de las vísceras.....	10
Tabla 5. Composición nutricional de la zanahoria.	12
Tabla 6. Niveles de los factores	20
Tabla 7. Combinación de los niveles de los factores en estudio.....	20
Tabla 8. Esquema de ADEVA para los factores y su integración	21
Tabla 9. Esquema de ADEVA para los tratamientos	21
Tabla 10. Formulación de ingredientes para el alimento deshidratado tipo BARF para perros.	21
Tabla 11. Cumplimiento de los supuestos del ANOVA.	25
Tabla 12. Pruebas de normalidad	25
Tabla 13. Medias de los análisis bromatológicos	26
Tabla 14. Medias estimadas para mohos y levaduras.	30
Tabla 15. Rendimiento másico del alimento deshidratado.....	31
Tabla 16. Análisis de varianza (ANOVA)	32

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del campus politécnico	16
Figura 2. Diagrama de proceso de alimento deshidratado tipo BARF para perros.....	23

CONTENIDO DE FÓRMULAS

Ecuación 1. Determinación de cenizas	17
Ecuación 2. Determinación de humedad.....	17
Ecuación 3. Determinación de grasas	18
Ecuación 4. Determinación de fibras	18
Ecuación 5. Determinación de proteínas.....	19
Ecuación 6. Determinación de rendimiento	19

RESUMEN

La presente investigación tuvo como propósito establecer los porcentajes de subproductos del faenamiento porcino y las condiciones de deshidratado en las características químicas, bromatológicas, calidad microbiológica y rendimiento (%), en el desarrollo de un alimento tipo BARF para perros. Se efectuó la relación de vísceras y carne industrial porcina (60%) con la incorporación de vegetales (40%) en condiciones de temperatura-tiempo de deshidratado (50°C-5h, 60°C-4h y 70°C-3h). Se empleó un arreglo factorial A*B en DCA, obteniendo seis tratamientos con tres repeticiones. En la composición nutricional del alimento BARF deshidratado, todos los tratamientos evaluados cumplen con los requisitos nutricionales (ceniza, fibra, humedad, proteína y grasa) establecidos por la AAFCO (Asociación Estadounidense de Funcionarios de Control de Alimentos) y el reglamento Técnico Ecuatoriano Rte Inen 187 (2014). No obstante, se eligió el T2 como el más idóneo al evidenciar 3.893% de ceniza, 1.116% de fibra, 11.940% de humedad, 10.330% de grasa y 30.896% de proteína. El análisis microbiológico reportó que todos los tratamientos se encontraron dentro de los parámetros permisibles en mohos, hongos y levaduras según el SAG y FEDIAF. Mientras que, en la determinación del porcentaje de rendimiento másico, los tratamientos no presentaron diferencia significativa ($p>0.05$) y reportaron valores promedios que oscilaron entre 31.60 % a 35.07% de rendimiento.

PALABRA CLAVE

BARF, deshidratado, vísceras, composición nutricional, rendimiento.

ABSTRACT

The purpose of this research was to establish the percentages of by-products from pig slaughter and the dehydration conditions in the chemical and bromatological characteristics, microbiological quality and yield (%), in the development of a BARF-type food for dogs. The relation of viscera and industrial pork meat (60%) was made with the incorporation of vegetables (40%) under conditions of temperature-time of dehydration (50°C-5h, 60°C-4h and 70°C-3h). An A*B factorial arrangement was used in DCA, obtaining six treatments with three replicates. In the nutritional composition of the dehydrated BARF food, all the evaluated treatments comply with the nutritional (ash, fiber, moisture, fat and protein) requirements established by the AAFCO and the Ecuadorian Technical Regulation Rte Inen 187 (2014). However, T2 was chosen as the most suitable, evidencing 3.893% ash, 1.116% fiber, 11.940% moisture, 10.330% fat and 30.896% protein. The microbiological analysis reported that all the treatments were within the permissible parameters in molds, fungi and yeasts according to the SAG and FEDIAF. While in the determination of the percentage of mass yield, the treatments did not present a significant difference ($p>0.05$) and reported average values that ranged from 31.60% to 35.07% of yield.

KEY WORD

BARF, dehydrated, Viscera, nutritional composition, yield.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A nivel mundial el 13.8% de los alimentos producidos para consumo humano desde las operaciones poscosecha hasta la venta al por menor se pierde o desperdicia, lo que representa en América Latina y el Caribe el 6% (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO], 2019). De acuerdo a Flores y Otero (2022) en la producción de cárnicos, alrededor de 53 billones de animales son sacrificados a nivel mundial para cubrir la necesidad humana por la carne, esto equivale el 20% de la biomasa animal terrestre, generando 44.500 kg de excrementos por segundo y 50 millones de toneladas entre residuos sólidos y subproductos.

En la industria cárnica, se producen grandes cantidades de subproductos y desperdicios que equivalen alrededor del 10% al 15% del valor animal vivo y solo las dos terceras partes de la carne, de los cuales se pueden aprovechar para el procesamiento de alimentos o reprocesarse en subproductos secundarios para fines agrícolas e industriales (Irshad et al., 2015 citado por Trujillo, 2022). González (2013) menciona que las industrias procesadoras de subproductos animales transforman materiales, que pueden considerarse como residuos (recortes, huesos, tejidos, vísceras, entre otros.) en una gran cantidad de productos útiles y no comestibles, siendo los dos productos principales de esta actividad las grasas, las harinas de carne y hueso.

Aquino (2020) sustenta que en la actualidad se pueden encontrar en el mercado varias dietas de alimento balanceado que presumen poder cubrir las necesidades de los animales tomando en cuenta la raza y la etapa de crecimiento en la que se encuentre el animal. La dieta de las mascotas ha sido por varios años un tema que representa complicaciones generales, ya que los animales necesitan una alimentación nutricional equilibrada para su ingesta diaria.

Es importante mencionar que la mayoría de alimentos peletizados contienen la misma base de ingredientes, pueden llegar a generar efectos perjudiciales en la

salud de los caninos, como la caída del pelo, problemas en los dientes, trastornos metabólicos, reflujo gástrico, entre otros (Cruz, 2020). Por otro lado, Loaiza et al (2018) menciona que la alimentación de los perros se basa en su mayoría, en alimentos concentrados comerciales, los cuales están compuestos principalmente de materias primas de origen vegetal, desde el punto de vista anatómico y fisiológico no es apropiado, ya que contienen una alta cantidad de carbohidratos poco digeribles para esta especie, como la fibra.

Por ello, Gómez (2010) define que la dieta a base de alimentos crudos biológicamente apropiados o BARF (Biologically Appropriate Raw Food) es un tipo de alimentación alternativa para los animales domésticos por la cantidad de nutrientes esenciales que este modelo de dieta puede aportarles a las mascotas. En una encuesta estructurada realizada en los EE. UU en el 2016 mencionan que el 3% de los dueños de perros informaron haber comprado alimentos crudos para mascotas (Davies et al., 2019) mientras que, en algunos países europeos, se estima un 51% que los dueños alimentan a sus perros de manera total o parcialmente con carne cruda (Brozic et al., 2019).

En un estudio de alimentación de perros boxer compararon carne cruda más suplementos con una dieta seca comercial, donde el análisis metagenómico detectó heces más pequeñas y firmes, con un crecimiento microbiano equilibrado (Sandri et al., 2017). Sin embargo, uno de los principales problemas que tienen los compradores de alimentación BARF es la necesidad de un espacio amplio de congelación en sus hogares, esto puede ser un factor decisivo en dueños de razas grandes (más de 25 kg) ya que deberán tener espacio para mínimo 4 kilos de comida congelada a la semana, lo que equivale en volumen al 10% del espacio de congelación de una nevera promedio.

Por otro lado, el principal argumento de los detractores de la alimentación BARF es el riesgo medio a alto de que la mascota o el dueño contraigan alguna enfermedad de origen bacteriano (*E. Coli*, *Salmonella Spp.*, *C. Perfringens* y *S. Auerus* entre otros) o parasitario (*Protozoos*) debido a la mala manipulación de la carne (Chaparro y Ramírez, 2018). Es decir, un inadecuado manejo de la carne de cerdo

contaminada incluidos los despojos, es un riesgo importante de yersiniosis humana y puede derivarse también del contacto con mascotas (Davies, 2019).

Aguado (1999) menciona que el tratamiento térmico de alimentos a temperaturas altas es uno de los procesos más efectivos para la conservación de alimentos y es el más ampliamente utilizado para atender la creciente demanda de alimentos a nivel mundial. El tratamiento térmico en la industria involucra el uso de altas temperaturas por períodos de tiempo cortos, para asegurar la inocuidad del alimento; sin embargo, las indicadas condiciones de proceso representan gastos excesivos de energía y además pueden afectar negativamente la calidad nutricional y sensorial de los productos procesados.

Neira y Ponce (2009) resaltan que el uso indebido de la fuente suplementaria de energía puede provocar problemas de secado excesivo. Guajardo et al (1987) mencionan que el valor biológico de las proteínas secadas depende del método de secado, las exposiciones prolongadas a altas temperaturas pueden hacer las proteínas menos útiles en la dieta, siendo los tratamientos de baja temperatura una alternativa para aumentar la digestibilidad de las proteínas sobre el material nativo.

Con el fin de resolver la problemática planteada se plantea la siguiente interrogante:

¿Cómo inciden las temperaturas de deshidratado y los porcentajes de subproductos del faenamiento porcino, en las propiedades químicas, bromatológicas y calidad microbiológica de un alimento tipo BARF para perros?

1.2. JUSTIFICACIÓN

Esta investigación está dirigida al desarrollo de un alimento tipo BARF para perros, fomentando el aprovechamiento de residuos agroindustriales, mediante el uso de diferentes porcentajes de subproductos resultantes del faenamiento de porcinos, siendo sometidos a diferentes temperaturas de deshidratación, estudiando su influencia en las características químicas, bromatológicas y calidad microbiológica.

Castañeda et al. (2019) menciona que las dietas BARF (Biologically Appropriate Raw Food), son alimentos que incluyen una gran variedad de ingredientes, carne de diferentes orígenes alimenticios (pollo, cerdo, res, pescado, cordero, vísceras,

etc.) vegetales, frutas, huevos con o sin cáscara, aceites, productos lácteos, cereales, suplementos entre otros. Todos estos ingredientes se mezclan por diferentes procesos y esto permite que se puedan ofrecer dietas a base de carne cruda en muchas presentaciones comerciales o caseras.

Loaiza et al. (2018) menciona que la importancia de esta dieta se debe a la posibilidad de obtener los niveles adecuados de nutrientes y la conservación de antioxidantes biológicos que son esenciales para el correcto funcionamiento del organismo canino, esto mediante el uso de materias primas principalmente de origen animal, adicionalmente, se pretende que este tipo de dietas no utilicen colorantes, saborizantes o conservantes.

Las vísceras rojas es el resultado del eviscerado que se le hace al porcino, lo cual son el hígado, el corazón, riñón, lengua y estómago. Estas vísceras cuentan con un aporte nutricional que es semejante al de las carnes, con un aporte de proteínas de 20g x 100g, aunque con mayor cantidad de grasas saturadas y colesterol en las vísceras blancas. Además, el contenido de purinas es más elevado que en las carnes, cuentan con un aporte de hierro llegando hasta valores de 9mg x 100g en el hígado (CASSAN, 2022). Sepúlveda (2017) indica que el tejido se compone principalmente de colágeno tipo I (95% del colágeno total) y una pequeña porción de elastina embebida en proteoglicanos hidratados, hialuronano, glicoproteínas estructurales entre otras moléculas.

El secado o deshidratado es una de las tecnologías más frecuentes en la agroindustria y consiste en la eliminación de gran parte del agua del producto procesado (Monsalve y Machado, 2007). Por otro lado, Segura (2018) menciona que, al disminuir la actividad del agua, se reduce el desarrollo de microorganismos, oxidaciones y reacciones enzimáticas que se podría producir durante el almacenamiento. La deshidratación del alimento BARF con la eliminación del agua permitirá extender la vida útil, logrando una mayor preservación del producto, debido a que, al existir menor contenido de humedad, la actividad biológica será menor en el alimento. Además, al reducir la humedad del alimento, se tiene fácil acceso para el transporte y almacenamiento por lo que beneficia a los dueños de mascotas realizar pedidos en línea de bajos costos de traslado.

Las dietas BARF se consideran como una alternativa nutricional para los caninos, al ser compuestas principalmente por alimentos crudos junto con otros materiales vegetales que permitan tener una dieta balanceada (Loaiza et al., 2018). Desarrollar una dieta BARF para perros permitirá generar un aporte técnico-científico a las industrias dedicadas a la producción de alimentación animal para que fortifiquen sus productos con el adecuado empleo de los subproductos agroindustriales, así como también obtener información sobre las condiciones operativas. Al utilizar los subproductos en la elaboración de BARF reducirá los residuos y mermas, contribuyendo a prevenir la contaminación ambiental en la sociedad como en la industria cárnica. Esta alimentación está hecha a base de alimentos como las vísceras que son de bajo costo, ricas en nutrientes, vitaminas, minerales, fósforo y hierro (Botero y Arias, 2018).

1.3. OBJETIVO

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Establecer el efecto de las condiciones de deshidratado y porcentajes de subproductos del faenamiento porcino, en las características químicas, bromatológicas, calidad microbiológica y rendimiento en el desarrollo de un alimento tipo BARF para perros.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el mejor tratamiento a través de la composición nutricional (proteína, grasa, cenizas, fibra y humedad) en un alimento para perros tipo BARF a base de subproductos del faenamiento porcino sometido a tres condiciones de deshidratado.
- Evaluar la carga microbiana (mohos, hongos y levaduras) para el aseguramiento de la calidad de un alimento deshidratado para perros tipo BARF.
- Establecer el porcentaje de rendimiento del alimento para perros tipo BARF una vez deshidratado como base para la estimación de costo de producción.

1.4. HIPÓTESIS

Al menos una condición de deshidratación y/o porcentaje de subproductos porcinos influye en la composición química, bromatológica, calidad microbiológica y rendimiento de un alimento tipo BARF para perros.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. ALIMENTOS CRUDOS

Una alternativa nutricional para perros es la dieta BARF (Biologically Appropriate Raw), abreviado en español como ACBA (Biologically Appropriate Raw), que consiste principalmente en alimentos crudos, principalmente órganos y músculos de varias especies. Los animales junto con otros materiales vegetales pueden proporcionar una dieta equilibrada y más adecuada para los perros. Se basa en huesos y alimentos crudos. Esto incluye grandes cantidades de ingredientes de origen animal, como carne, vísceras y huesos crudos, y cantidades relativamente pequeñas de ingredientes de origen vegetal, como verduras y frutas, así como varios tipos de aceites y suplementos (López et al, 2018).

Craig (2020) citado por Moreales y Ortega (2021) menciona que entre los beneficios de la alimentación con este tipo de dietas se encuentra la calidad nutricional, mejor palatabilidad, dientes y encías más sanas, pelaje más brillante, mejor microbiota intestinal, heces más duras y mejora de la energía del animal. Además, Sandri et al. (2017) citado por Moreales y Ortega (2021) indican que este tipo de alimentación cruda promueve un crecimiento más equilibrado de comunidades bacterianas y, por ende, un cambio positivo para las funciones intestinales saludables.

2.1.1. CARACTERIZACIÓN DEL BARF

Tabla 1. Caracterización del BARF

Materias primas	Materia Seca (MS)	Humedad	Proteína bruta (PB)	Energía metabolizable	Fibra bruta (FB)	Extracto Etéreo (EE)	Cenizas	NIVEL MÁX INCLUSIÓN
	%	%	%	Kcal/Kg	%	%	%	%
Cuello de pollo fibroso	39.83	60.18	10.80	1561.14	0,00	18.98	2.20	0.70
Hígado de pollo	27.62	72.38	17.21	1382.85	0,00	5.40	1.91	0.05
Corazón de Pollo	29.85	70.15	11.54	1886.44	0,00	13.66	1.36	0.15
Molleja de pollo	23.04	76.96	13.26	1035.74	0,00	3.78	1.15	0.20
Zanahoria	16.43	83.57	0.72	385.11		0.52	1.05	0.20

Acelga	15.29	84.71	3.40	3.40		0.89	1.64	0.05
Nutrientes del BARF		67.0305	10.0	1336.73	0.22	13.5	1.85	Totales
			6			0		

Fuente: Acosta y Cepeda (2017).

2.2. TIPO DE ALIMENTACIÓN PARA PERROS

Fenco et al. (2019) mencionan que actualmente existe una amplia gama de productos o tipos de alimentos para perros que incluyen:

- **Alimentos húmedos o enlatados:** Estos alimentos se caracterizan por tener un alto contenido de humedad, pero pierden la identidad de los ingredientes cuando se cocinan, ya que se exponen a altas temperaturas y pierden parte de sus nutrientes.
- **Alimentos liofilizados:** Se basa en eliminar el agua de los alimentos a temperaturas muy bajas para conservar la mayor parte del valor nutricional.
- **Comida casera:** principalmente de carne, que puede ser de pollo o de res, complementada con verduras y frutas.
- **Dieta BARF:** Este alimento está diseñado para proporcionar a los perros una dieta salvaje a base de carne cruda, huesos, verduras y otros ingredientes.

Además, el mercado ofrece varios tipos de alimentos para mascotas, como chicles para perros y gatos, helados para mascotas, alimentos naturales, alimentos nutritivos, alimentos funcionales, alimentos médicos, postres, productos ligeros, alimentos de frutas deshidratadas y muchos otros productos. Sirve para alimentar y hacer disfrutar a tu mascota, brindándole cada día una mejor calidad de vida.

2.2.1. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES PARA PERROS

Gaviera (2016) menciona que los perros tienen varias necesidades nutricionales que difieren según la raza, el tamaño, el peso, el estilo de vida o problemas de salud. Por lo tanto, es imperativo producir un alimento balanceado con una cantidad mínima de cada ingrediente de acuerdo a las necesidades del animal. Según la Federación Europea de Fabricantes de Alimentos para Animales (FEDIAF), la cantidad de alimento para cada animal debe basarse en los datos disponibles sobre la cantidad de alimento necesaria para mantener su peso corporal o estimaciones para mantener el estado nutricional del animal. cuerpo. peso Necesidades diarias

de energía para perros (110 Kcal) (460 KJ) EM por kg BW 075 y gatos con más de 60 kcal (250 kJ) EM por kg de peso corporal (FEDIAF, 2017).

En la tabla 2 se muestran los porcentajes de peso según edades (meses) para los diferentes tipos de pesos de perros según tamaño y raza.

Tabla 2. Requerimientos nutricionales para alimentación de perros

Edades en meses	Porcentaje de peso según la edad para perros razas		Porcentaje de peso según la edad para perros razas mayores a 45 kg de peso
	Pequeñas menos a 25 kg de peso	Grandes entre 25 – 45 kg de peso.	
1	9	7	6
2	22	20	14
3	37	35	26
4	52	48	39
5	61	57	49
6	70	75	60
9	83	77	70
12	95	88	80
15	Adulto	94	90
18	Adulto	Adulto	100
21	Adulto	Adulto	Adulto

Fuente: Gaviera (2016).

2.3. INSUMOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DE ALIMENTOS PARA PERROS

2.3.1. CARNE DE CERDO

La Organización Interprofesional Agroalimentaria del Porcino de Capa Blanca (2013) menciona que la carne de cerdo se compone primordialmente de tejido muscular que contiene agua, sales minerales, diferentes vitaminas, proteínas, y un bajo contenido en hidratos de carbono, lípidos y tejido conectivo.

Los beneficios de la canal se dividen en productos (carne propiamente dicha, cortes, recortes y huesos) y subproductos (despojos rojos y verdes, huesos, cartílagos, piel, sangre) obtenidos en el matadero para llegar al máximo al canal anterior. productividad (Salazar, 2009). Además, Jurado (2019) mencionó que la importancia de la calidad de la carne es principalmente para los consumidores que eligen la

mejor según las observaciones. Sin embargo, existen varios factores que afectan el proceso del animal a la carne y permiten clasificar este producto como bueno o malo.

● COMPOSICIÓN DE LA CARNE DE CERDO

Según, La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2015) menciona que la carne de cerdo se compone de agua, proteínas y aminoácidos, minerales, grasas y ácidos grasos, vitaminas y otros componentes bioactivos, así como pequeñas cantidades de carbohidratos.

Tabla 3. Composición de la carne de cerdo

	Agua	Prot.*	Grasas	Cenizas	Kg
Carne de cerdo	41.1	11.2	47.0	0.6	1975
Carne de cerdo (magra)	75.1	22.8	1.2	1.0	469

Fuente. FAO (2015).

2.3.2. VÍSCERAS

Apaza (2013) menciona que la carne de órganos es parte importante de la dieta del consumidor porque aporta nutrientes de alta calidad como proteínas y vitaminas. Además, son subproductos más económicos que la carne, y debido al poder adquisitivo de una gran población, la disponibilidad de estos productos en el mercado es fundamental, pero en los mataderos estos subproductos son motivo más frecuente de decomisos. Asimismo, Melo (2017) argumentó que el intestino es una fuente de nutrición rica en vitaminas, minerales, aminoácidos y otros compuestos importantes. El hígado es especialmente rico en nutrientes.

Tabla 4. Composición nutricional de las vísceras

Materias Primas	Energía	Proteínas	Grasa	Fibra	Vitam.	Hidratos Carbono	%	Energía	Proteína	Grasa	Fibra	Vitam.	Hidratos
Riñón	100	17	3.7	0		1.1	5	5	0.85	0.185	0	0	0.055
Hígado	134	67	27	0		8	25	33.5	16.75	6.75	0	0	2
Corazón	114	61	34			5	10	11.4	6.1	3.4	0	0	0.5

De acuerdo con Price (2014) las partes comestibles de un animal que no son el músculo esquelético son llamadas vísceras (*offal* en inglés), que literalmente significan “desprender” o las piezas que se desprenden de un cadáver cuando es masacrado. Esto incluye al corazón, hígado, pulmones, riñones, páncreas y todos los órganos abdominales, así como la cola, patas, cerebro, lengua y sí, incluso los testículos.

Según la norma INEN 2346:2015 "Carne y Menudencias Comestibles de Animales de Abasto. Requisitos", indica que las vísceras o menudencias son Partes del animal de abasto que no constituyen parte de la canal, ni son consideradas carne, aprobadas por la autoridad sanitaria competente; están constituidos por:

- **Menudencias (Vísceras) blancas:** Conjunto de componentes del tracto digestivo, páncreas, estómagos e intestinos (tripas naturales), excepto de las aves, sesos y ubres (solo de bovinos)
- **Menudencias (Vísceras) rojas:** Corazón, lengua, hígado excluyendo la vesícula biliar, pulmón excluyendo el de las aves de corral, riñones, bazo, molleja limpia sin cutícula.

2.3.3. VÍSCERAS ROJAS

Ayuque y Espinoza (2019) menciona que las vísceras rojas corresponden a las siguientes partes u órganos como son: Hígado, corazón, pulmones, bazo y riñones son excelentes fuentes de hierro y de vitamina B12, A y D, constituyen alimento antianémico por excelencia, comparable con algunas algas, cobre, potasio con su aporte calórico es similar al de la carne magra.

2.3.4. AVENA

Es un grano de Asia Menor. Las especies más utilizadas son las hexaploides, principalmente la avena. Este cultivo está bien adaptado a un clima frío y soporta la alta acidez del suelo, por lo que es más abundante en el norte de Europa que en el sur de Europa (Saltos, 2020). Por otro lado, Lucas (2018) define el grano como compuesto por un promedio de 3% de germen, 30% de salvado y 57% de endospermo de harina, aunque estas proporciones pueden variar significativamente

entre cultivares y con las condiciones climáticas y de cultivo. La avena es el cereal con menor valor energético por su alto contenido en fibra y lignina y su bajo contenido en almidón.

2.3.5. CAMOTE TOQUECITA

Es considerado un alimento funcional por su composición nutricional, aporta un 19,38 % de proteína y 4079 Cal/Kg, por lo cual sus aplicaciones en la industria cada vez son mayores, siendo utilizado como complemento o sustituto en la elaboración de productos alimenticios destinados al consumo animal. Los compuestos bioactivos y su contenido de antioxidantes lo vuelven atractivo para su uso en la industria alimentaria, (INIAP, 2019).

2.3.6. ZANAHORIA

Es una de las hortalizas más producidas y consumidas en el mundo. Destaca en su composición el betacaroteno, que el organismo convierte en vitamina A o retinol, lo que le confiere un poder antioxidante con beneficios probados en la regeneración celular, especialmente en la piel, (Díaz, 2020).

Tabla 5. Composición nutricional de la zanahoria.

Composición Nutricional	
Proteína: 1.25 g	Yodo: 6.53 mg
Hidratos carbono: 6.9 g	Magnesio: 11.4 mg
Fibra: 2.6	Sodio: 61 mg
Grasa total: 0.20 g	Potasio: 321 mg
Calcio: 27.24 mg	Fósforo: 19 mg
Hierro: 0.47 mg	Vitamina C: 6.48 mg

Fuente: (Díaz, 2020).

2.3.7. REMOLACHA

Es un complemento alimenticio con múltiples beneficios que pueden beneficiar la salud tanto de adultos como de cachorros. No muy conocida como alimento para mascotas, la remolacha contiene gamma aminoácido, que juega un papel importante en el metabolismo, contiene antioxidantes y es una excelente fuente de vitaminas B, ácido fólico, fósforo, potasio y magnesio. También es una buena fuente

de fibra dietética y vitamina C, manganeso, hierro y cobre. Ayuda con la desintoxicación y el mantenimiento de un peso saludable (GlasturHunde, 2020).

2.3.8. BANANO

Es una fruta de alto valor nutricional lo que lo convierte en un alimento energético con alto potencial para la alimentación animal. Algunas características nutricionales de los bananos son el bajo contenido de materia seca y alta concentración de carbohidratos no estructurales, principalmente en la pulpa. Es por ello que en la actualidad es utilizado para la alimentación de canes, especialmente en dietas BARF, considerado su bajo costo y beneficios nutricionales es un producto hortofrutícola ideal (Diniz, et al., 2014).

2.3.9. PAPAYA

Salas (2019) menciona que esta fruta resulta ser del agrado para la mayoría de los perros, por su característico sabor dulce y su textura cuando esta llega a su etapa de madurez. Sus beneficios nutricionales y la ausencia de sustancias tóxicas para su organismo la convierten apta para el consumo de los perros, además es importante tener en cuenta las semillas y la cascara pueden tener efectos perjudiciales para la salud de los perros.

Es poco calórica debido a su bajo contenido en hidratos de carbono. Por ello, se puede ofrecer aquellos animales que requieren una dieta poco energética, como perros con sobrepeso. Contiene una enzima denominada papaína, que ayuda en el proceso de la digestión y contribuye a neutralizar la acidez gástrica. Por este motivo, puede ser beneficiosa en los perros que padecen gastritis, (Ortiz, 2021).

2.4. PROCESOS TÉRMICOS APLICADOS EN LA INDUSTRIA CÁRNICA

Cáceres (2012) menciona que el tratamiento térmico de alimentos a alta temperatura es uno de los procesos de conservación de alimentos más efectivos y también el proceso de conservación de alimentos más utilizado. La tecnología de tratamiento térmico se utiliza para mejorar la calidad y la seguridad de los alimentos, extendiendo así la vida útil de los alimentos. En general, el proceso de tratamiento térmico de los alimentos incluye dos operaciones principales: calentamiento y

calentamiento. cálmate. El calentamiento cumple funciones importantes que incluyen: desarrollo del sabor y estructura de los alimentos. Por otro lado, la refrigeración reduce la tasa de deterioro químico y enzimático e inhibe el crecimiento microbiano, lo que prolonga la vida útil (Arboleda, 2010).

2.4.1. DESHIDRATACIÓN

La deshidratación es un método de conservación de los alimentos basado en la reducción del agua (lo que se consigue eliminando el agua de los productos). La conservación de los alimentos ha sido uno de los enfoques de las civilizaciones que vienen desde el periodo neolítico, el secado y deshidratación de los alimentos fueron los métodos más utilizados junto a la aplicación de salmueras y sales directas que permitían inhibir el crecimiento bacteriano (Benítez, 2021).

• DESHIDRATACIÓN POR FLUJO DE AIRE

García et al. (2013) afirmaron que la deshidratación térmica es una técnica que utiliza calor para eliminar el agua presente en ciertos alimentos por evaporación, evitando así el crecimiento de ciertas bacterias que no pueden sobrevivir en un ambiente seco. La cinética del proceso de secado por aire caliente depende tanto de la geometría y espesor del producto, como de las propiedades del aire a secar, como la humedad relativa del ambiente, la temperatura y la velocidad del flujo de aire, por lo que se recomienda a utilizar (40-80°C) y velocidad del aire de $2,0 \pm 0,2$ m/s.

2.4.2. PROCESO DE REHIDRATACIÓN

García et al. (2010) expresa que el comportamiento de los alimentos deshidratados en su rehidratación es un indicativo de su capacidad de absorber agua y adquirir un estado próximo al producto original. Además, Krokida (2003) citado por Marín et al. (2006) menciona que, en cuanto a la transferencia de materia ocurrida durante la rehidratación, se puede mencionar que el agua (o solución hidratante) es absorbida más rápidamente al inicio del proceso y luego disminuye gradualmente la absorción hasta que el contenido de humedad alcanza un equilibrio, es decir, que todos los espacios inter o intracelulares queden saturados con agua o con solución hidratante.

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

La presente investigación se desarrolló en dos etapas; la primera etapa (elaboración de un alimento deshidratado tipo BARF para perros) se ejecutó en los talleres de cárnicos y taller de harinas y balanceados ubicados en la carrera de Agroindustria de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López [ESPAM MFL], Calceta, Bolívar, Manabí.

La segunda etapa (análisis físico-químico, bromatológico y microbiológicos del alimento deshidratado tipo BARF para perros) se ejecutó en los laboratorios de Bromatología y Microbiología ubicados en la carrera de Agroindustria de la ESPAM MFL.



Fuente: (Google Earth, 2022)

Figura 1. Ubicación del campus politécnico

3.2. DURACIÓN

La investigación tuvo una duración de 32 semanas a partir de la aprobación del proyecto.

3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS

3.3.1. MÉTODO

- **MÉTODO EXPERIMENTAL**

La investigación se basó en el método experimental, por lo cual se manipuló dos variables en condiciones controladas: porcentaje de subproductos del faenamamiento porcino y temperatura de deshidratado, para comprobar su efecto en las propiedades físico-químico, bromatológico y microbiológico para el alimento deshidratado tipo BARF para perros.

3.3.2. TÉCNICAS

- **DETERMINACIÓN DE CENIZAS**

De acuerdo a la NTE INEN 544 (1980-12), se pesó como muestra 2g del BARF y se la colocó en un crisol de porcelana, para iniciar el proceso de calcinación por 25 minutos, seguidamente se trasladó la muestra a la mufla Barnstead Thermolyne a una temperatura de 600°C por dos horas, después se la depositó en el desecador por 30 minutos y finalmente se pesó para aplicar la siguiente ecuación:

$$\%Cenizas = \frac{PF - P0}{PM} * 100 \quad [1]$$

Donde:

PF= Peso final de la muestra + crisol en gramos (g).

P0= Peso crisol vacío en gramos (g).

PM= Peso de la muestra en gramos (g).

- **DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD**

En base a lo establecido en la norma INEN 464 (1980-09) se pesó como muestra 2 gramos de BARF en una balanza analítica (marca Sartorius CP224), luego se llevó la muestra a la estufa (marca Memmert) a una temperatura de 135°C por 2 horas, seguidamente se trasladó la muestra en el desecador por 30 minutos y posteriormente se pesó para aplicar la siguiente ecuación:

$$\%Humedad = \frac{PI - PF}{PM} * 100 \quad [2]$$

Donde:

PI= Peso de la caja + Muestra en gramos (g).

PM= Peso de la muestra en gramos (g).

PF= Peso final en gramos (g).

- **DETERMINACIÓN DE GRASAS**

Se realizó mediante el método establecido en la norma INEN 466 (1980-11) donde se determinó el contenido de materia grasa extrayendo la muestra mediante un solvente orgánico (hexano), el cual se eliminó para pesar el residuo extraído, realizando los cálculos con la siguiente ecuación:

$$G = \frac{m1 - m2}{m} \times 100 \quad [3]$$

Donde:

G = contenido de grasa en la harina, en porcentaje de masa.

m1 = masa del matraz de extracción, con grasa extraída, en g.

m2 = masa del matraz de extracción vacío, en g.

m= masa del material, tomada en el ensayo, en g.

- **DETERMINACIÓN DE FIBRA**

Se realizó con el método establecido en la norma NTE INEN 542:1980 adaptada al laboratorio de Química general de la ESPAM MFL, para el cálculo se utilizó la siguiente ecuación:

$$F = \left(\frac{(m1 - m2) * 100 - (G + P)}{pm} \right) \quad [4]$$

Donde:

F = contenido de fibra cruda

Pm = masa de la muestra desengrasada y seca tomada en el ensayo

m₁ = masa de crisol que contiene el residuo desecado en la estufa

m₂ = masa de crisol que contiene las cenizas después de la incineración en g.

G = contenido de grasa en porcentaje de masa

P = pérdida por calentamiento, en porcentaje de masa.

- **DETERMINACIÓN DE PROTEÍNA**

Se hace referencia por método propuesto en la norma NTE INEN 1338:2012, adaptada al laboratorio de Química general de la ESPAM MFL, para el cálculo se utilizó la siguiente fórmula.

$$\%P = \left(\frac{(C_{H_2SO_4} \times N) - (C_{NaOH} \times N) \times meq \times FC}{Pm} \right) \times 100 \quad [5]$$

Donde:

$C_{H_2SO_4}$ = Consumo de Ácido sulfúrico

C_{NaOH} = Consumo de Hidróxido de Sodio

N = Normalidad

Meq = miliequivalente (0.014)

FC = Factor de Conversión (6.25)

Pm = Peso de la Muestra.

- **ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS**

Recuento de Mohos y Levaduras

En la determinación del recuento de Mohos y Levaduras en el alimento deshidratado tipo BARF para perros, se utilizó el método internacional AOAC 997.02 (2002) adaptado al Laboratorio de Microbiología de Agroindustria de la ESPAM MFL.

- **RENDIMIENTO**

Para determinar el porcentaje de rendimiento del BARF se realizó una regla de tres, mediante la cual se divide el peso inicial de esta (5kg) entre el peso final de cada tratamiento y se multiplica por 100 aplicando la siguiente fórmula:

$$x = \left(\frac{a}{b} \right) * 100 \quad [6]$$

Donde:

a = peso inicial

b = peso final de cada tratamiento

3.4. FACTORES EN ESTUDIO

- **Factor A:** Relación de vísceras y carne industrial porcina con la incorporación de vegetales.
- **Factor B:** Condición de deshidratado (temperatura-tiempo).

3.4.1. NIVELES

Los niveles del Factor A y el Factor B se presentan en la Tabla 5, cabe indicar que el nivel del Factor A se consideran de acuerdo a lo estipulado en el taller de cárnicos, harinas y balanceados de la ESPAM MFL por medio de un balance de requerimiento nutricional emitido por La Federación Europea de Fabricantes de Alimentos para Animales de Compañía en el 2017, siendo la relación de vísceras y carne industrial porcina que representan el 60% del alimento BARF, mismo que es distribuido para cada nivel, es decir, 40% de víscera y 20% de carne industrial porcina; 50% de vísceras y 10% de carne industrial porcina, mientras que el Factor B se tomó referencia de acuerdo a lo indicado en el manual creado por Cabascangol (2018).

Tabla 6. Niveles de los factores

Factor A	Factor B
a1: 40% - 20%	b1: 50°C-5h
a2: 50% - 10%	b2: 60°C-4h
	b3: 70°C-3h

3.4.2. TRATAMIENTOS

La composición de los niveles de los factores en estudio da como resultado los tratamientos que se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7. Combinación de los niveles de los factores en estudio.

Tratamientos	Códigos	DESCRIPCIÓN	
		Relación de subproductos y carne industrial porcina (60%) con la incorporación de vegetales (40%).	Condición de deshidratado.
T1	a1*b1	40 - 20	50 - 5h
T2	a1*b2	40 - 20	60 - 4h
T3	a1*b3	40 - 20	70 - 3h
T4	a2*b1	50 - 10	50 - 5h

T5	a2*b2	50 -10	60 - 4h
T6	a2*b3	50 -10	70 - 3h

3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se empleó un Diseño Completamente al Azar [DCA] con arreglo factorial A*B, con 6 tratamientos y 3 réplicas. En la Tabla 7 y 8 se muestra el esquema de análisis de varianza bifactorial A*B.

Tabla 8. Esquema de ADEVA para los factores y su integración

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	17
Factor A	1
Factor B	2
A*B	2
Error	12

Tabla 9. Esquema de ADEVA para los tratamientos

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	17
Tratamientos	5
Error	12

3.6. UNIDAD EXPERIMENTAL

En la Tabla 10 se muestran los porcentajes de subproductos (vísceras rojas) y carne industrial para obtener las diferentes formulaciones para el alimento deshidratado tipo BARF para perros.

Tabla 10. Formulación de ingredientes para el alimento deshidratado tipo BARF para perros.

Ingredientes	Cantidad (kg)	Porcentajes (%)
Avena	0.250	5
Camote (Toquecita)	0.725	15

Zanahoria	0.250	5
Remolacha	0.250	5
Papaya	0.250	5
Banano	0.50	5
Total	2 kg	40%

3.7. MANEJO DEL EXPERIMENTO

Se inició con el proceso de elaboración del producto, se elaboró un diagrama de proceso (Figura 1) el cual se describe a continuación:

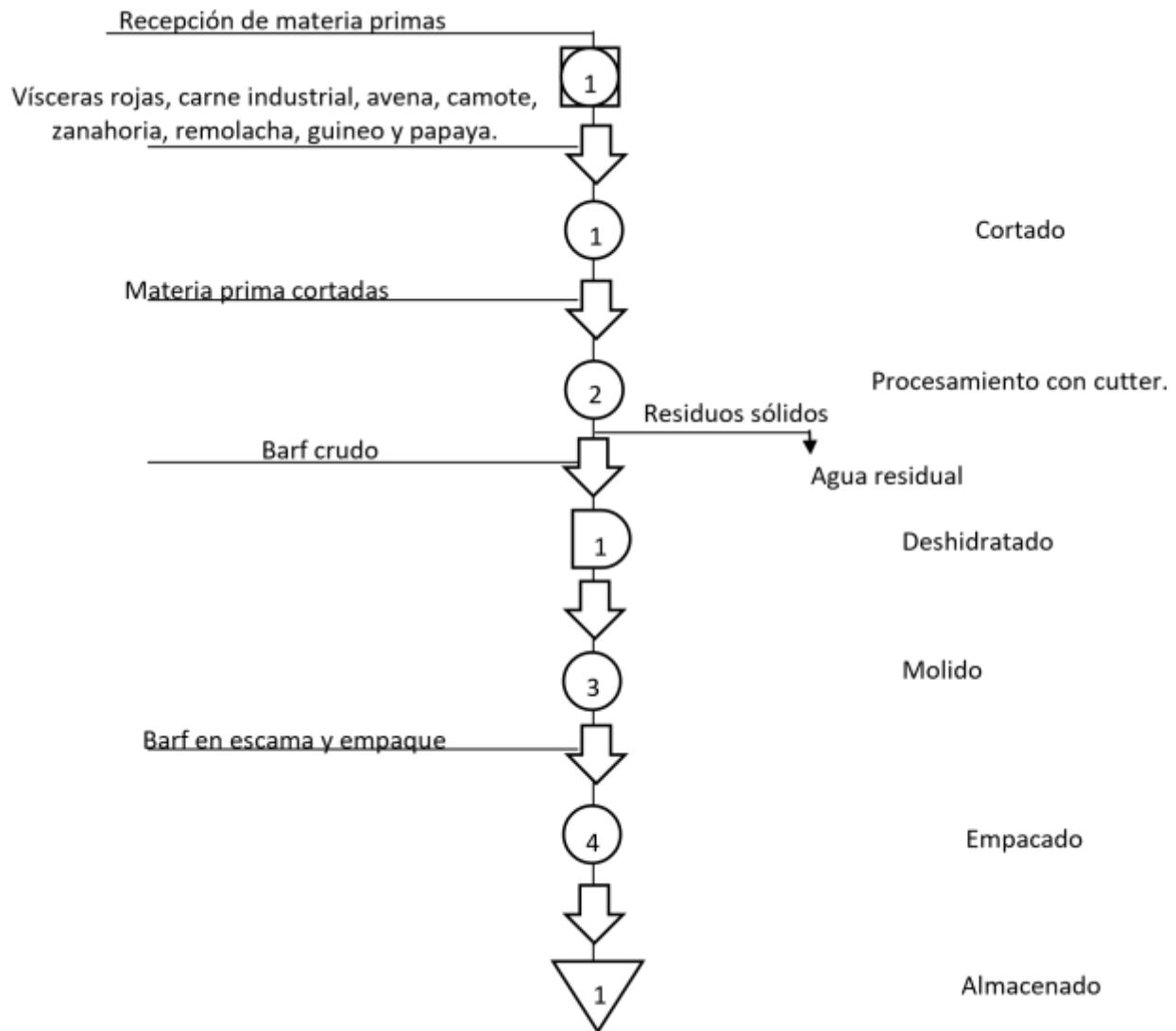


Figura 2. Diagrama de proceso de alimento deshidratado tipo BARF para perros.

3.7.1. DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DEL BARF

Recepción de la materia prima: Las vísceras rojas fueron adquiridas del mercado municipal del cantón de Portoviejo (anexo 1), la carne industrial, avena, zanahoria, remolacha, guineo y papaya fueron obtenidas del supermercado Cleyton de Calceta. El camote de la variedad toquecita se recolectó en bolsas de plástico en el instituto

público INIAP de Portoviejo en la comunidad Lodana. Las cuales se trasladaron hasta el taller de cárnicos de la carrera de agroindustria ESPAM MFL.

Lavado: Se procedió a lavar con agua filtrada la superficie de las materias primas (vísceras, camote, zanahoria, remolacha, papaya y guineo) para eliminar impurezas y residuos.

Pelado y cortado: Una vez lavadas las materias primas se comienza a realizar el pelado y troceado con ayuda de un cuchillo de acero inoxidable cortando aproximadamente 2cm de grosor las vísceras, camote, zanahoria, remolacha, papaya y guineo (ver anexo 2).

Cutterado: Se colocaron las vísceras con la carne industrial en el cutter marca MANCA para iniciar el mezclado, agregando el camote, zanahoria, remolacha y frutas. Por último, se añadió la avena, debido a que esta no debe ser tan procesada para que aporte una mejor textura (Ver anexo 3).

Deshidratado: Este proceso se lo realizó utilizando un horno de marca ANUILAXIS aplicando las temperaturas estandarizadas (50°C-5h, 60°C-4h y 70°C-3h) (ver anexo 4).

Molido: Se procede a moler el BARF deshidratado en un molino artesanal (marca corona) para obtener partículas más finas tipo escamas del alimento BARF.

Empacado: En este paso se empacó el BARF molido en bolsas tipo kraft para no alterar el contenido de humedad del alimento deshidratado.

Almacenado: Las bolsas del BARF molido se almacenaron en las instalaciones del taller de harina y balanceado a una temperatura ambiente aproximada de 32°C. Para posteriormente realizar cada uno de los análisis de laboratorios propuestos en esta investigación. Cabe mencionar que las muestras recolectadas de cada tratamiento fueron selladas en fundas herméticas (Zipper).

3.7.2. VARIABLES A MEDIR

- Análisis Bromatológico (Grasa, fibra, proteína, cenizas y humedad).
- Microbiológico (mohos, hongos y levaduras).

3.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Los resultados alcanzados se sometieron a los supuestos de ANOVA, prueba de normalidad (test de Shapiro Wilk) y prueba de homogeneidad de varianza (Test de Levene) como se demuestra en la Tabla 11.

Tabla 11. Cumplimiento de los supuestos del ANOVA.

Variables	Prueba de Normalidad P valor Shapiro Wilk*	Prueba de homogeneidad P valor de Levene	Nivel de Cumplimiento
Humedad	0.443	0.089	Paramétrico
Cenizas	0.535	0.053	Paramétrico
Fibra	0.123	0.915	Paramétrico
Grasa	0.004	0.084	No Paramétrico
Proteína	0.001	0.595	No Paramétrico

Los resultados que cumplieron los supuestos del ANOVA es decir los que presentaron valores en la prueba de homogeneidad y normalidad $p > 0.05$ fueron analizados mediante varianza (ANOVA). Los parámetros de humedad, cenizas y fibra presentaron diferencia significativa (ver anexo 18) y fueron sometidos a la prueba de Tukey al 95% de confianza, mientras que grasa y proteína fueron sometidos a la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis (ver anexo 22).

Para el rendimiento, los resultados alcanzados se sometieron a los supuestos de ANOVA, test de normalidad llamado Shapiro Wilk y de homogeneidad de varianza (Test de Levene) (Tabla 12).

Tabla 12. Pruebas de normalidad

Shapiro-Wilk					
		Estadístico	Gl	Sig.	
	Rendimiento	.990	18	.999	
Levene					
		Estadístico	gl1	gl2	Sig.
	Se basa en la media	2.258	5	12	.115
Rendimiento	Se basa en la mediana	.508	5	12	.765
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	.508	5	6,913	.763
	Se basa en la media recortada	2.061	5	12	.141
Prueba la hipótesis nula de que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre grupos					
a. Variable dependiente: RENDIMIENTO					
b. Diseño : Intersección + TRATAMIENTOS					

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DETERMINAR EL MEJOR TRATAMIENTO A TRAVÉS DE LA COMPOSICIÓN NUTRICIONAL

En la elaboración del alimento tipo BARF deshidratado para perros es de vital importancia la composición nutricional, por ello, en la tabla 13 se presentan las medias de los análisis bromatológicos que se aplicaron a los tratamientos T1, T2, T3, T4, T5 y T6 con las respectivas dosis de subproductos cárnicos y vegetales a diferentes condiciones de deshidratado.

Tabla 13. Medias de los análisis bromatológicos

Tratamientos	Ceniza	Fibra	Humedad	Grasa	Proteína
T1	3.873 ^b	1.043 ^b	11.780 ^{ab}	10.270 ^a	30.860 ^a
T2	3.893 ^b	1.116^a	11.940 ^{bc}	10.330^a	30.896^a
T3	3.813 ^b	1.023 ^b	12.093 ^c	10.380 ^a	30.793 ^a
T4	3.943 ^{ab}	0.946 ^c	11.723 ^{ab}	11.406 ^b	35.376 ^b
T5	3.843 ^b	0.910 ^c	12.120 ^c	11.373 ^b	35.416 ^b
T6	4.143^a	0.926 ^c	11.643^a	11.293 ^b	35.446 ^b

Los valores obtenidos fueron comparados con los requisitos nutricionales establecidos en la AAFCO (Association of American Feed Control Officials) citado por Chávez et al. (2022) que dispone los requerimientos de nutrimentos recomendados en alimentos para caninos cachorros y adultos, de acuerdo a lo descrito en la tabla 13.

Para la variable ceniza, los tratamientos T3, T5, T1, T2 y T4 comparten la misma categoría con 3.813%, 3.843%, 3.873%, 3.893% y 3.943%, siendo estadísticamente iguales, mientras que T4 y T6 obtuvieron 3.943 y 4.143% respectivamente; por lo que evidenció diferencias significativas sig<0.05 (ver anexo 19).

Todos los tratamientos cumplen con los requisitos que establece la AAFCO (Association of American Feed Control Officials) citado por Chávez et al. (2022) que señala como máximo para cenizas 10%. Por lo tanto, los valores reportados en esta investigación son inferiores por lo que contribuye el apto consumo del alimento para la mascota al presentar menor contenido de minerales de acuerdo al rango establecido.

Los valores evidenciados en este trabajo de investigación son similares a los obtenidos por Ortega (2020, p. 27) quien reporta en su investigación un contenido de cenizas del 3.791% en alimentos tipo BARF para perros en Lima, a su vez Cepeda y Acosta obtuvieron valores de 3.823-3.830% de contenido de cenizas en un snack deshidratado basado en dietas BARF para perros (2017, p. 112).

El porcentaje de ceniza en piensos varían entre un 6% hasta un 11%, esto dependerá de la calidad de la harina cárnica que se utilice en el proceso para elaboración del producto, sin embargo, el porcentaje de cenizas debe ser equilibrado, debido a que un exceso causa daños al tracto gastrointestinal, riñones y formación de cristales en el perro mientras que la falta de minerales ocasiona trastornos de crecimientos a los cachorros porque deben recibir la cantidad esencial para desarrollarse saludables (PetPalet, 2020).

El análisis de fibra para los tratamientos mostró diferencias estadísticas significativas ($\text{sig} < 0.05$) (ver anexo 20), la relación que mostró mayor porcentaje de fibra fue el T2 (relación 40% de subproductos cárnicos y 20% de vegetales/60 C por 4 horas) con un valor de 1.116%, mientras que el T5 (50% de subproductos cárnicos y 10% de vegetales/60 C por 4 horas) obtuvo 0.910% de fibra. Lo que presenta que, la combinación de mayor contenido de subproductos cárnicos y vegetales a 60 C por 4 horas de deshidratación produce mayor porcentaje de fibra. En este parámetro todos los tratamientos están acorde a lo establecido por la AAFCO citado por Chávez et al. (2022) que señala como máximo 5% de fibra. Por otra parte, Salas (2020, p. 45) y Mesa (2020, p. 230), reportan valores similares en alimentos tipo BARF utilizando principalmente residuos de origen porcino, obteniendo 1.198 y 1.102% de fibra total respectivamente.

Koppel et al. (2015) argumentan que la combinación de fibras con las proteínas ayuda a regular los niveles de saciedad en los perros, también ayuda en el proceso digestivo y la respuesta glucémica. Según el tipo de fibra y la cantidad consumida pueden promover diferentes efectos sobre la digestibilidad de los nutrientes y la formación de heces.

El porcentaje de humedad presentó diferencias significativas en los tratamientos $\text{sig} < 0.05$ (ver anexo 21) y se encuentran dentro del valor establecido en el Reglamento Técnico Ecuatoriano Rte Inen 187 (2014) cuyo contenido máximo de humedad no debe superar el 13%, mientras que son ligeramente superiores a lo reglamentado en la AAFCO que recomienda como máximo 10% de humedad. Por lo tanto, el T6 es el tratamiento más idóneo al presentar un menor contenido de humedad con 11.64% y es similar a la investigación de Rojas que evidenció 11.59% en un alimento tipo BARF para perros con diabetes Mellitus a base de subproductos agroindustriales de origen porcino y vegetal (2019, p. 105). El contenido de humedad del alimento es importante porque niveles superiores al 8% favorecen la presencia de insectos y por encima del 14%, existe el riesgo de contaminación por hongos y bacterias (Cockerell et al., 1971 citado por Botero y Arias, 2018).

En cuanto al porcentaje de grasa cruda se presentaron diferencias significativas $\text{sig} < 0.05$ (ver anexo 22), los tratamientos T1, T2, T3, se encontraron en una misma categoría, lo que difiere con T4, T5, T6, quienes forman la segunda categoría (ver anexo 22a); no obstante, todas las medias cumplieron con el contenido graso contemplado por la AAFCO que establece como mínimo un 5.5% para adultos y 8.50% para cachorros de grasa cruda en alimentos balanceados secos.

de Beynen (2017) argumenta que en EE. UU, las Academias Nacionales sugieren que los perros adultos consuman el 12% de sus calorías diarias de grasa, esto equivale al 5% de grasa cruda en un alimento seco completo para caninos.

En esta investigación el T1 presentó el menor porcentaje de grasa con 10.270%, similar a lo obtenido por Gómez quien destaca en su investigación un contenido de grasa que oscila entre 11.03% - 11.10% de un alimento Tipo BARF deshidratado de origen vegetal con carne de porcino para alimentación de perros (2020, p.57). Min

(2016) menciona que los alimentos secos para mascotas presentan un alto contenido graso para aumentar la palatabilidad, proporcionar ácidos grasos esenciales, nutrientes y energías para los perros. Aunque no es recomendable la alimentación con dietas ricas en grasas en perros con alto riesgo de desarrollar pancreatitis aguda o con un estado de lípidos alterado, como los perros obesos (Giuditta et al., 2022).

En lo que respecta la variable proteína se determinó que los tratamientos difieren entre sí, es decir existe diferencias estadísticas $\text{sig} < 0.05$ (ver anexo 22), en una categoría se encuentran los tratamientos T1, T2, T3, mientras que T4, T5, T6 pertenecen a un mismo subconjunto (ver anexo 23b). Cabe destacar que todos los tratamientos cumplen con los parámetros establecidos en la AAFCO debido a que el valor mínimo en alimentos para caninos cachorros es de 22.5% y de 18% para caninos adultos. Cabe indicar que el porcentaje de proteína variará en función de la edad de los caninos, puesto que para cachorros se requiere un mayor porcentaje de proteína a diferencia de los perros en su edad adulta.

El T3 es el tratamiento más adecuado en este estudio, al evidenciar menor porcentaje de proteína con un valor de 30.79% mientras que T3 reportó mayor contenido proteico (35.45%). Esto ocurre porque en su formulación, la relación 50-10% (T6) contiene mayor porcentaje de vísceras en comparación de la combinación de 40-20% (T3), las cuales poseen un alto contenido proteico (Erazo, 2022), los órganos internos tienen un alto valor nutricional en cuanto a proteínas, similar al tejido muscular, que oscila entre el 17 y el 20% del subproducto crudo (Barneveld et al., 2023).

López (2021, p. 105) reporta un contenido proteico de 35.58% en un snack deshidratado tipo BARF para perros con obesidad elaborado con 20% de carne de porcino 70% de residuos porcinos y 10% de vegetales variados (zanahoria, brócoli, judías verdes y col morada). Así mismo, Salas (2020, p. 50) presentó 35.49% de proteína en un alimento tipo BARF utilizando principalmente residuos de origen porcino, coincidiendo con los tratamientos T4, T5 y T6. Se ha demostrado que las

dietas ricas en proteínas facilitan eficazmente la pérdida de peso en perros obesos mientras mantienen la masa corporal magra (Buff et al., 2014).

Cabe destacar que al elegir un alimento para mascotas es importante tener en cuenta su contenido nutricional y no solo se refiere a los niveles exactos en el alimento, sino también a la digestibilidad y disponibilidad de todos los nutrientes esenciales (Case et al., 2011 citado por Rolinec et al., 2016). Los animales requieren en sus dietas seis tipos principales de nutrientes: agua, hidratos de carbono, proteínas, lípidos, minerales y vitaminas. Estos proporcionan energía a los distintos tejidos y presentan funciones metabólicas específicas, que son necesarios para el crecimiento, el mantenimiento, la reproducción y la actividad física normal del organismo (Case, 2013 citado por Risso, 2016).

Aunque T1 presentó el menor contenido de grasa (10.270%) y T3 el menor contenido de proteína (30.793%), se considera a T2 como el tratamiento más adecuado en el alimento deshidratado tipo BARF para perros, debido que estadísticamente no difieren entre sí con los tratamientos antes mencionados, considerando que el mayor porcentaje de fibra (1.116%) y los porcentajes obtenidos en las variables de cenizas y humedad para T2 se encuentran dentro de los parámetros permisibles por la AAFCO e INEN 187 (2014).

4.2. EVALUAR LA CARGA MICROBIANA (MOHOS, HONGOS Y LEVADURAS) PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE UN ALIMENTO DESHIDRATADO PARA PERROS TIPO BARF.

El recuento de mohos y levaduras promedio encontrado en las muestras de alimentos deshidratados tipo BARF para perros incorporado con subproductos del faenamiento porcino, se evidencia en la Tabla 14.

Tabla 14. Medias estimadas para mohos y levaduras.

Mohos y Levaduras		
Tratamientos	Media (up/g)	Desv. Error
T1	2.2*10 ¹	0.093
T2	3.2*10 ¹	0.141
T3	2.2*10 ¹	0.091

T4	2.2*10 ¹	0.095
T5	2.8*10 ¹	0.132
T6	1.0*10 ¹	0.093

Fuente: Las autoras.

Todos los tratamientos (Tabla 14) están dentro del índice máximo permisible para identificar el nivel aceptable de calidad del producto para mohos y levaduras, ya que presentan valores $<10^2$ up/g es por ello que se afirma que todos los tratamientos son de óptima calidad para el consumo canino, debido a que se encuentran dentro del máximo permisible por el SAG [Servicio agrícola Ganadero: Reglamento para alimentación de animales domésticos]. Mientras que el FEDIAF [Federación Europea de Fabricantes de Alimentos para Animales de Compañía] establece que el máximo permitido de mohos y levaduras es de $<10^5$ up/g. Por lo tanto, el alimento BARF deshidratado cumple con los requisitos microbiológicos exigidos y es apto para el consumo en carnes.

4.3. DETERMINAR EL RENDIMIENTO DE UN ALIMENTO DESHIDRATADO PARA PERROS TIPO BARF A BASE DE SUBPRODUCTOS PORCINOS

En la Tabla 15 se observa que el rendimiento del alimento deshidratado tipo BARF de cada tratamiento oscila en un rango entre 32.60%-35.07%.

Tabla 15. Rendimiento másico del alimento deshidratado

TRATAMIENTOS	Rep.	Rendimiento másico (%)	Rendimiento másico promedio (%)
T1	1	32.00%	32.60 ± 0.0053
	1	32.80%	
	1	33.00%	
T2	2	34.60%	33.80 ± 0.0080
	2	33.80%	
	2	33.00%	
cT3	3	36.00%	35.07 ± 0.0101
	3	34.00%	
	3	35.20%	
T4	4	32.00%	32.67 ± 0.0151
	4	31.60%	
	4	34.40%	

T5	5	32.40%	35.07 ± 0.0239
	5	35.80%	
	5	37.00%	
T6	6	31.00%	31.60 ± 0.0197
	6	30.00%	
	6	33.80%	

Los resultados para la variable rendimiento cumplieron los supuestos del ANOVA (Tabla 16), es decir presentaron valores en ambas pruebas $p > 0.05$ fueron analizados mediante análisis de varianza (ANOVA), los que evidenciaron significancia fueron sometidos a la prueba de Tukey al 95% de confianza.

Tabla 16. Análisis de varianza (ANOVA)

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	,003 ^a	5	,001	2,637	,078
Intersección	2,016	1	2,016	8765,357	,000
Tratamientos	,003	5	,001	2,637	,078
Error	,003	12	,000		
Total	2,022	18			
Total corregido	,006	17			

a. R al cuadrado = ,523 (R al cuadrado ajustada = ,325)

En la Tabla 16 se detalla que los valores de rendimiento másico no presentaron diferencia significativa $p > 0.05$, es decir que los tratamientos no tienen influencia sobre el rendimiento másico estudiados esto dado que todos los tratamientos fueron estadísticamente iguales.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- En la composición nutricional del alimento BARF deshidratado, los resultados de ceniza, fibra, grasa, humedad y proteína de todos los tratamientos cumplieron con los requisitos nutricionales establecidos por la AAFCO, a excepción del porcentaje de grasa que supera el rango permisible. Mientras que el contenido de humedad está acorde al Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 187, por ello, el T2 es el tratamiento más idóneo que cumple con los parámetros nutricionales.
- La población microbiana de mohos y levaduras reportó que el producto BARF se encontró dentro de los parámetros permisibles por el SAG y FEDIAF demostrando que el producto es de buena calidad y apto para el consumo canino.
- Se estableció el porcentaje de rendimiento másico del alimento deshidratado para perros tipo BARF no presentaron diferencia significativa ($p > 0.05$), cuyos tratamientos reportaron valores promedios que fluctuaron entre 31.60 % a 35.07% de rendimiento, lo cual servirá como base para la estimación de costos de producción.

5.2. RECOMENDACIONES

- Medir diferentes condiciones operativas de temperatura y tiempo de deshidratado para analizar el comportamiento que presenta en el alimento para perros.
- Estudiar el tratamiento T6 para probar la funcionalidad del alimento BARF en la digestibilidad de diferentes razas de perros.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, A., y Cepeda, L. (2017). *Formulación y estandarización de un snack tipo embutido para canino adulto basado en los principios de la dieta barf*. [Titulación de Zootecnista, Universidad de la Salle]. <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1053&context=zootecnia>
- Apaza, L. (2013). *Pérdidas económicas por decomiso de vísceras de animales beneficiados en el camal municipal y ferias semanales de la Provincia de Llo, Región Moquegua, periodo 2005 – 2012*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann- Tacna]. http://tesis.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/1653/162_2013_apaza_cama_lc_fcag_veterinaria.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Aquino, W. (2020). *Evaluación bromatológica y microbiológica de cuatro marcas comerciales de alimento BARF para caninos*. [Tesis de Grado, Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/49160/1/AQUINO%20OSORIO%20WALTER%20ABRAHAM%20TESIS.pdf>
- Arboleda, D., Valencia, V., Espinosa, J., y Ochoa, O. (2010). Modelo matemático para el proceso térmico de productos cárnicos de geometría cilíndrica. *Revista Dyna* vol. 77 (164) .redalyc.org/pdf/496/49620414030.pdf
- Ayuque, Y. y Espinoza, A. (2019). *Pérdidas económicas por decomiso de vísceras rojas y verdes de animales beneficiados en el camal municipal de Huancavelica*. [Tesis de grado, Universidad Nacional De Huancavelica]. <https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/2587/TESIS-2019-ZOOTECNIA-AYUQUE%20MARTINEZ%20Y%20ESPINOZA%20CONISLLA%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Benítez, H. (2021). *Diseño de snack cárnico deshidratado mediante la combinación de tratamientos térmicos*. [Proyecto de grado, Universidad Autónoma De Occidente]. <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/12973/T09753.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Beynen, A. (2017). Contenido de grasa en la comida para perros. *Creature Companion*. 40-41. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.17708.05765>
- Botero, L. y Arias, J. (2018). *Evaluación bromatológica y microbiológica de tres dietas BARF en caninos*. <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/51f1f3ef-fbd4-4b9b-b6b7-0ab546882e45/content>
- Brozic, D. Mikulec, Z. Samardzija, M. Duricic, D. Valpotic, H. (2019). Raw meat-based diet (BARF) in dog and cats nutrition. *Veterinary Journal of Republic of Srpska*, 19(2), 314-321. <http://dx.doi.org/10.7251/VETJEN1902314B>
- Buff, P. Carter, J. Bauer, J. Kersey, J. (2014). Natural pet food: A review of natural diets and their impact on canine and feline physiology. *Journal of Animal Science*, 92. 3781–3791. <https://academic.oup.com/jas/article/92/9/3781/4702209>
- Cabascango, O. (2018). *Manual de deshidratación*. Universidad Técnica del Norte. <https://www.ppd-ecuador.org/wp-content/uploads/2019/FondoBecas/SierraNorte/UTNOmar-Uso-Deshidratador-solar-vf.pdf>

- Caceres, F. (2012). *Ingeniería de la Industria alimentaria*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Del Callao]. https://unac.edu.pe/documentos/organizacion/vri/cdcitra/Informes_Finales_Investigacion/Enero2012/IF_ENERO%202012/IF_CACERES_PAREDES_FIPA/Informe_final_Investigacion_Proyecto_2011.pdf
- Chávez, N. Candela, N. Sessarego, E. (2022). Evaluación nutricional de los principales alimentos comerciales para perros en Lima Metropolitana. *Rev. Inv. Vet.* 33(4). 1-11. <https://doi.org/10.15381/rivep.v33i4.20896>
- Castañeda, J., Becerra, L., Molina, V. y Arboleda, E. (2019). *Análisis microbiológico de dietas comerciales para caninos, a base de carne cruda*. Unisabaneta- Caequinos, grupos de investigación Ricerca. Repositorio. https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/12875/6/CastanedaJ_2019_DietasComercialesCaninoscarnecruda.pdf
- Cepeda Rojas L.J, y Acosta Guzmán, A.A. (2017). *Formulación y estandarización de un snack deshidratado para canino adulto basado en los principios de la dieta barf*. <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/54>
- Chaparro, J. y Ramírez, H. (2018). *Desarrollo del modelo de negocio y estructuración de las líneas de productos Alku-atávico de la empresa Alku. Alku Atávico*. [Tesis de Grado, Pontificada Universidad Javeriana]. <http://hdl.handle.net/10554/39435>
- Consejo Argentino Sobre Seguridad de alimentos y nutrición [CASSAN]. (2022). *Carnes: qué aportan y cuál es el consumo recomendado*. <https://infoalimentos.org.ar/temas/nutricion-y-estilos-de-vida/224-todo-lo-que-debemos-saber-acerca-de-las-carnes>
- Cruz, O. (2020). *Contenido nutricional óptimo en croquetas para caninos adultos, que genere un adecuado desarrollo sin efectos perjudiciales en su salud, Departamento de Química, UNAN-Managua, agosto – diciembre 2019*. [Tesis de grado, Recinto Universitario Rubén Darío]. <https://repositorio.unan.edu.ni/14075/1/14075.pdf>
- Davies, R. Lawes, J. y Wales, A. (2019). Raw diets for dogs and cats: a review, with particular reference to microbiological hazards. *J Small Anim Pract.* 60(6), 329-339. 10.1111/jsap.13000.
- Davies, R. Lawes, J. Gales, A. (2019). Dietas crudas para perros y gatos: una revisión, con particular referencia a los peligros microbiológicos. *El diario de la práctica de pequeños animales.* 60(6), 329-339. <https://doi.org/10.1111%2Fjsap.13000>
- Erazo, J. (2022). *Evaluación del efecto de la sustitución parcial de carne magra por vísceras rojas (hígado y riñón de cerdo) en la elaboración de una mortadela tipo bolonia* [Ingeniero en Alimentos, Facultad De Industrias Agropecuarias Y Ciencias Ambientales]. <http://repositorio.upec.edu.ec:8080/bitstream/123456789/1737/1/087-%20ERAZO%20SALAZAR%20JOHN%20JAVIER.pdf>
- Federación Europea de Fabricantes de Alimentos para Animales de Compañía [FEDIAF]. (2017). *Guías Nutricionales para alimentos completos y complementarios para perros y gatos*. <https://www.um.es/documents/14554/744854/Guias-NutricionalesFEDIAFes2017.pdf/410142b0-9ad7-4752-a0a7-3b102b1dc3c0>
- Federación Europea de Fabricantes de Alimentos para Animales de Compañía (FEDIAF) (2017). *Ración de alimento*.

<https://www.um.es/documents/14554/744854/GuiasNutricionalesFEDIAFes2017.pdf/410142b0-9ad7-4752-a0a7-3b102b1dc3c0>

- FEDIAF [Federación Europea de Fabricantes de Alimentos para Animales de Compañía]. (2014). *Guías Nutricionales para alimentos completos y complementarios para perros y gatos*. <https://www.um.es/documents/14554/744854/Guias-Nutricionales-FEDIAF-es-2017.pdf/410142b0-9ad7-4752-a0a7-3b102b1dc3c0>.
- Fenco, L., Fernández, J., Ordoñez, R., Samame, R. y Vásquez, C. (2019). *Croquetas nutritivas para perros*. [Trabajo de investigación, Universidad San Ignacio de Loyola]. <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/381ab3ac-73db-4832-b3de-db8dbd214a4c/content>
- Flores, M y Otero, L. (2022). *Fortalecimiento de la gestión de residuos sólidos en la industria cárnica Colombiana* [Tesis Ingeniero Ambiental, Universidad De La Costa].
<https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/9127/FORTALECIMIENTO%20DE%20LA%20GESTI%C3%93N%20DE%20RESIDUOS%20S%C3%93LIDOS%20EN%20LA%20INDUSTRIA%20C%C3%81RNICA%20COLOMBIANA%20281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- García Pereira, A., Muñoz Becera, S., Hernández Gómez, A., Mario González, L. y Fernández Valdés, D. (2013). Análisis comparativo de la cinética de deshidratación Osmótica y por Flujo de Aire Caliente de la Piña (*Ananas Comosus*, variedad Cayena lisa). *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 22(1), 62-69. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S207100542013000100011#:~:text=La%20deshidrataci%C3%B3n%20por%20fluj o%20de, pueden%20vivir%20en%20medios%20secos
- García, M., Cortes, M. y Rodríguez, E. (2010). Evaluación del Secado de Perejil Aplicando Técnicas de Deshidratación Osmótica como Pretratamiento. *Revista Facultad Nacional de Agronomía - Medellín*, vol. 63, núm. 2, 2010, pp. 5693-5705. Universidad Nacional de Colombia Medellín, Colombia. <https://www.redalyc.org/pdf/1799/179918602022.pdf>
- Gaviera, J. (2016). *Alimentación general y especializada para mascotas en una empresa productora de alimentos balanceados para animales*. [Tesis de grado, Universidad Lasallista]. http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1493/1/Alimentacion_general_especializada_mascotas.pdf
- Gómez Cuadrado A. (2020). *Diseño de un alimento Tipo BARF deshidratado de origen vegetal con carne de porcino para su utilización en alimentación de perros*. Repositorio UPNA. Universidad de Navarra, ES. <https://academicae.unavarra.es/handle/2454/2124>
- González, P. (2013). *Creación de una microempresa comunitaria para la producción de balanceado a partir de vísceras de pescado en la Comuna Monteverde, Cantón Santa Elena, Provincia De Santa Elena, año 2013* [Tesis Ing. En Administración De Empresas, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/766/1/106.-GONZALEZ%20SUAREZ%20PEDRO.pdf>

- Guajardo, C., Loera, L., y García, G. (1987). *Eficiencia en el proceso del producto "carne seca", consumo en Monterrey y su área metropolitana*. [Titulación de Maestría, Universidad Autónoma De Nuevo León].
- Giuditta, C. Schwainger, K. Biagi, G. Dobenecker, B. (2022). From Nutritional Adequacy to Hygiene Quality: A Detailed Assessment of Commercial Raw Pet-Food for Dogs and Cats. *Rev. Animals*, 12(18). <https://doi.org/10.3390/ani12182395>
- Instituto Tecnológico Agroalimentario [AINIA] (1996). *Mejores técnicas disponibles para la industria de aprovechamiento de subproductos de origen animal* [Archivo PDF]. <https://prtr-es.es/Data/images//La%20industria%20de%20subproductos%20de%20origen%20animal9EF41AF258214363.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización NTE INEN 544 (1980-12). *Alimentos para animales. Determinación de las cenizas*. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/544.pdf>
- Jurado, M. (2019). *Evaluación del manejo ante mortem relacionado con la calidad de la canal utilizando check list y medición de variables físico químicas en cerdos faenados en los mataderos municipales de Atuntaqui e Ibarra*. [Tesis de magister, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/20338/1/T-UCE-0014-MVE006P.pdf>
- Koppel, K. Monti, M. Gibson, M. Alavi, S. Donfrancesco, B. Carciofi, A. (2015). The Effects of Fiber Inclusion on Pet Food Sensory Characteristics and Palatability. *Animals (Basel)*, 5(1). 110-25. [10.3390/ani5010110](https://doi.org/10.3390/ani5010110).
- Loaiza, M., Loaiza, L. y López A. (2018). *Diseño de dietas barf para perros en tres etapas fisiológicas*. [Tesis de grado, Universidad Tecnológica de Pereira]. <https://core.ac.uk/download/pdf/158348432.pdf>
- López F.M. (2021). *Utilización de dietas crudas biológicamente adecuadas (BARF-ACBA) en caninos con obesidad y sobrepeso*. Universidad de las Américas. Repositorio UDLA. <https://repositorio.udla.cl/xmlui/handle/udla/298>.
- López, F. (2018). *Revisión bibliográfica acerca de la utilización de dietas crudas biológicamente adecuadas (BARF-ACBA) en caninos con obesidad y sobrepeso* [Médico Veterinario, Universidad de las Américas]. <https://repositorio.udla.cl/xmlui/bitstream/handle/udla/298/a40968.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- López, A., Loaiza, L., y Loaiza, M. (2018). *Diseño de dietas barf para perros en tres etapas fisiológicas*. [Tesis de grado, Universidad Tecnológica de Pereira]. <https://core.ac.uk/download/pdf/158348432.pdf>
- Marín, E., Lemus, R., Flores, V., y Vega, A. (2006). La rehidratación de alimentos deshidratados. *Revista chilena de nutrición*, 33(3), 527-538. <https://dx.doi.org/10.4067/S071775182006000500009>
- Melo, H. (2017). *Aprovechamiento de las vísceras de los animales que se despostan en el camal de la ciudad de Ambato*. [Tesis de grado, Universidad Regional Autónoma De Los Andes]. <https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/6427/1/PIUAESC0212017.pdf>

- Mesa Cobeña J.A. (2020). *Formulación y estandarización de alimento para can basado en los principios de la dieta barf*. <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/54.34>
- Min, H. (2016). Chapter 9 - Oxidative Stability and Shelf Life of Low-Moisture Food. *Oxidative Stability and Shelf Life of Foods Containing Oils and Fats*. 313-371. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9781630670566000094>
- Monsalve, J. y Machado, M. (2007). Evaluación de dos métodos de deshidratación del tomate (*Lycopersicon esculentum mill*) variedad manzano. *Multiciencias*. Universidad del Zulia Venezuela. 7(3), 257. <https://www.redalyc.org/pdf/904/90470303.pdf>
- Moreales, S. y Ortega, K. (2021). Resistencia antimicrobiana de cepas aisladas de *Escherichia coli* en alimentos tipo BARF para perros en Lima, 2019. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32. (3), 2. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S160991172021000300024&script=sci_arttext
- Neira, J., y Ponce, I. (2009). *Elaboración de carnes deshidratadas (cecinas) De res, cerdo y aves*. [Tesis de grado, Universidad Estatal de Guayaquil.] <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/1869/1/1029.pdf>
- Norma Técnica Ecuatoriana (2015). *Carne y menudencias comestibles de animales de abasto. Requisitos*. (NTE INEN 2346). https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2346-2r.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2015). *Composición de la carne*. https://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/backgr_composition.html
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO]. (2019). *El estado mundial de la Agricultura y la Alimentación. Progresos en la lucha contra la pérdida y el desperdicio de alimentos*. <https://www.fao.org/3/ca6030es/ca6030es.pdf>
- Ortega Vasallo, K.C. (2020). *Determinación de la presencia de Escherichia coli serotipo O157:H7 y resistencia antimicrobiana en alimentos tipo Barf para perros en Lima, Perú, 2019*. <https://repositorio.cientifica.edu.pe/handle/20.500.12805/1332>
- PetPalet. (2020). *Qué son y significan las CENIZAS en el PIENSO de los perros*. <https://petpalet.es/que-son-y-significan-las-cenizas-en-el-pienso-de-los-perros/>
- Price, W. (2014). *Los Beneficios de Consumir Vísceras*. *Mercola*. <http://articulos.mercola.com/sitios/articulos/archivo/2014/01/09/beneficiosdelasvice ras.aspx>
- Reglamento Técnico Ecuatoriano Rte Inen 187 (2014). *Alimentos para animales de compañía*. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/reglamentos/RTE-187.pdf>
- Risso, A. (2016). *Conceptos básicos de nutrición en perros y gatos*. [Archivo PDF]. <https://core.ac.uk/download/pdf/328875047.pdf>
- Rojas Galeano, J. (2019). *Uso de dieta BARF para caninos con diabetes Mellitus*. Bogotá: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/2558>
- Rolinec, M. Biro, D. Gálik, B. y Simko, M. (2016). The nutritive value of selected commercial dry dog foods. *Acta Fytotechnica et Zootechnica*, 19(01), 25-28. DOI:10.15414/afz.2016.19.01.25-28

- SAG [Servicio agrícola Ganadero: Reglamento para alimentación de animales domésticos]. (2017). *Reglamento de alimentos para animales servicio agrícola y ganadero división protección pecuaria deroga el Decreto N°307 de 1979, del Ministerio de Agricultura*. https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/d_4-2017_regl_alimentos_pdf-difusion_tapa.pdf
- Salas Marín, C. (2020). *Determinación de contenido fibroso en alimento BARF para perros de razas medianas*. Universidad Nacional de Lima. <https://repositorio.cientifica.edu.pe/2738349994040220.500.8742970290412805/1332>.
- Salazar, L. (2009). *Evaluación y rendimiento en canales de res y de cerdo e impacto económico en la industria cárnica*. [Tesis de grado, Corporación Universitaria Lasallista]. <http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/396/1/EVALUACI%c3%93N%20Y%20RENDIMIENTO%20EN%20CANALES%20DE%20RES%20Y%20DE%20CERDO%20E%20IMPA.pdf>
- Sandri, M. Monego, S. Conte, G. Sandy, S. y Stefanon, B. (2017). Raw meat bases diet influences faecal microbiome and end products of fermentation in healthy dogs. *BMC Veterinary Research*. 13(65). <https://doi.org/10.1186%2Fs12917-017-0981-z>
- Segura, L. (2018). *Secado de hígado de cerdo a baja temperatura* [Tesis de grado, Universidad Politécnica De Valencia]. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/109513/Segura%20-%20Secado%20de%20h%C3%ADgado%20de%20cerdo%20a%20baja%20temperatura.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sepúlveda, J. (2017). *Comparación de tres técnicas para descélularización de injertos porcinos hueso-tendón-hueso*. [Trabajo Grado, Universidad Autónoma Nuevo León]. <http://eprints.uanl.mx/16600/1/1080289824.pdf>
- Trujillo, L. (2022). *Innovación de productos en la minimización de residuos y mejoramiento productivo de una empresa de la industria cárnica* [Maestría en Administración De Empresas, Universidad Técnica Del Norte]. <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/13432/1/PG%201246%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
- Van, R. Edward, R. y D'Souza, D. (2023). Net protein contribution from an intensive Australian pork supply chain. *Animal Production Science*. DOI:10.1071/AN23057

ANEXOS

Anexo 1. Recepción de subproductos porcino



Anexo 2. Materias primas picadas



Anexo 3. Cutterado



Anexo 4. Deshidratación de BARF



Anexo 5. Pesado de BARF



Anexo 6. Pesado de BARF



Anexo 7. Análisis de grasa



Anexo 8. Análisis de fibra



Anexo 9. Análisis de ceniza



Anexo 10. Análisis de humedad



Anexo 11. Análisis de proteína




Anexo 12. Análisis microbiológico

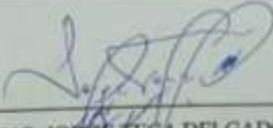



Anexo 13. Toma de muestra microbiológica**Anexo 14.** Determinación microbiológica

Anexo 15. Resultados de análisis químico

						
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ "MANUEL FÉLIX LÓPEZ" LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA DEL ÁREA AGROINDUSTRIAL						
ESTUDIANTES:	MARÍA ROCÍO PÁRRAGA RIVERA CYNTHIA LISBETH ZAMBRANO SANTANA					
DIRECCIÓN:	CALCETA					
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	BARF DESHIDRATADO					
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA	6 DE OCTUBRE DEL 2022					
MUESTRAS ENVIADAS	18					

TRATAMIENTOS	EFECTOS DE PORCENTAJES DE ACEITE DE GIRASOL Y VARIETADES DE MANÍ PARA OBTENCIÓN DE UNA CREMA EN LA MICROEMPRESA "MANATOS"					
	RÉPLICAS	% HUMEDAD	% CENIZAS	% FIBRA	%GRASA	%PROTEÍNA
T1	R1	11,76	3,99	1,02	10,50	30,92
	R2	11,78	3,70	1,07	10,22	30,88
	R3	11,80	3,93	1,04	10,09	30,78
T2	R1	12,00	3,86	1,13	10,24	30,84
	R2	11,93	3,97	1,10	10,27	30,89
	R3	11,89	3,85	1,12	10,48	30,96
T3	R1	12,15	3,85	1,01	10,33	30,71
	R2	12,01	3,76	1,04	10,42	30,82
	R3	12,12	3,84	1,02	10,39	30,85
T4	R1	11,73	3,91	0,97	11,60	35,33
	R2	11,65	3,99	0,94	11,25	35,38
	R3	11,79	3,93	0,93	11,37	35,42
T5	R1	12,06	3,89	0,91	11,41	35,29
	R2	12,13	3,85	0,89	11,34	35,45
	R3	12,17	3,79	0,93	11,37	35,51
T6	R1	11,60	4,23	0,91	11,22	35,44
	R2	11,52	4,11	0,93	11,29	35,36
	R3	11,81	4,09	0,94	11,37	35,54


 ING. JORGE TECA DELGADO
 TÉCNICO DE LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA



Anexo 16. Resultados de análisis microbiológicos

República del Ecuador



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE
MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ



ESPAM

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Página 1 de 2

CLIENTE:	María Rocío Parraga Rivera Cynthia Lisbeth Zambrano Santana	Nº DE ANÁLISIS:	18
DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:	Taller de harina y balanceado del área agroindustrial de la ESPAM "MFL"		
TELÉFONO:	0990033831 - 0994117882	Fecha de recibido:	09/11/2022
NOMBRE DE LA MUESTRA:	"Alimento deshidratado tipo Barf para perros"	Fecha de análisis:	09/11/2022
CANTIDAD RECIBIDA:	18	Fecha de reporte:	11/11/2022
TIPO DE ENVASE:	Recipiente de plástico de 500 g de capacidad	Fecha de muestreo:	09/11/2022
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.	Método de muestreo:	NTE INEN 1529-2
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	Responsables muestreo:	del Investigadoras

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T1R1	Recuento de Mohos y Levaduras	UP/g	2.0×10^1	AOAC Método oficial 997.02
T1R2			2.0×10^1	
T1R3			2.5×10^1	
T2R1	Recuento de Mohos y Levaduras	UP/g	3.5×10^1	AOAC Método oficial 997.02
T2R2			3.0×10^1	
T2R3			3.0×10^1	
T3R1	Recuento de Mohos y Levaduras	UP/g	4.0×10^1	AOAC Método oficial 997.02
T3R2			4.0×10^1	
T3R3			3.5×10^1	

* $<1.0 \times 10^2$: En una serie de tres (3) placas examinadas no contienen unidades propagadoras de colonias (UFC)

Nota:
Resultados válidos únicamente para las muestras analizadas y, no para otros productos de la misma procedencia.
Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.


Ing. Mario López Vera, M.Sc.
TÉCNICO LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL


Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí
Manuel Félix López


Cámara de Agroindustria
Laboratorio de Control de Calidad

Oficinas Centrales
Calle 10 de agosto y General Cevallos
Teléfono: (05) 2685 134/156
mfl@espol.edu.ec

Campus Politécnico
Zona el Limón, Cuenca
Teléfono: (05) 3028004/3028038
www.espol.edu.ec

Anexo 17. Resultados de análisis microbiológicos

República del Ecuador

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ


REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		Página 1 de 2	
CLIENTE:	Maria Rocio Párraga Rivera Cynthia Lisbeth Zambrano Santana	Nº DE ANÁLISIS:	18
UBICACIÓN DEL ESTUDIO:	Taller de harina y balanceado del área agroindustrial de la ESPAM "MFL"	Fecha de recibido:	09/11/2022
TELÉFONO:	0990033831 - 0994117882	Fecha de análisis:	09/11/2022
NOMBRE DE LA MUESTRA:	"Alimento deshidratado tipo Barf para perros"	Fecha de reporte:	11/11/2022
CANTIDAD RECIBIDA:	18	Fecha de muestreo:	09/11/2022
TIPO DE ENVASE:	Recipiente de plástico de 500 g de capacidad	Método de muestreo:	NTE INEN 1529-2
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.	Responsables del muestreo:	del Investigadoras
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad		

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T4R1	Recuento de Mohos y Levaduras	UP/g	2.0 x 10 ¹	AOAC Método oficial 997.02
T4R2			2.5 x 10 ¹	
T4R3			2.0 x 10 ¹	
T5R1	Recuento de Mohos y Levaduras	UP/g	2.5 x 10 ¹	AOAC Método oficial 997.02
T5R2			3.0 x 10 ¹	
T5R3			3.0 x 10 ¹	
T6R1	Recuento de Mohos y Levaduras	UP/g	1.0 x 10 ¹	AOAC Método oficial 997.02
T6R2			≤1.0 x 10 ¹	
T6R3			1.0 x 10 ¹	

*<1.0 x 10¹: En una serie de tres (3) placas examinadas no contienen unidades propagadoras de colonias (UFC)

Nota:
 Resultados válidos únicamente para las muestras analizadas y, no para otros productos de la misma procedencia.
 Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.


 Ing. Mario López Vera, M.Sc.
 TÉCNICO LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL



ESPAMMFL
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ
 Campus de
AGROINDUSTRIA
 LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA
 AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL

Oficinas Centrales
 Calle 10 de agosto y Avenida Callesas
 Telfs.: (05) 2685 134/156
 recfondo@esquam.edu.ec

Campus Politécnico
 Sitio el Limón, Callesas
 Telfs.: (05) 3028904/3028838
 www.esquam.edu.ec

Anexo 18. ANOVA para la variable humedad, ceniza y fibra

		Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Humedad	Tratamientos	0.592	5	0.118	18.018	0.000*
	Error	0.079	12	0.007		
	Total	0.670	17			
Cenizas	Tratamientos	0.210	5	0.042	6.241	0.004*
	Error	0.081	12	0.007		
	Total	0.290	17			
Fibra	Tratamientos	0.097	5	0.019	53.452	0.000*
	Error	0.004	12	0.000		
	Total	0.101	17			

NS: No Significativo

*Significativo al 5%.

Anexo 19. Prueba honestamente significativa de Tukey para la variable Cenizas (tratamientos).

Tratamientos	N	Subconjuntos	
		1	2
T3	3	3.816	
T5	3	3.843	
T1	3	3.873	
T2	3	3.893	
T4	3	3.943	3.943
T6	3		4.143
Sig.		0.450	0.092

Letras iguales en columnas no difieren estadísticamente según Tukey al 95%.

Anexo 20. Prueba honestamente significativa de Tukey para la variable Fibra (tratamientos).

Tratamientos	N	Subconjuntos		
		1	2	3
T5	3	0.910		
T6	3	0.926		
T4	3	0.946		
T3	3		1.023	
T1	3		1.043	
T2	3			1.116
Sig.		0.364	0.058	0.142

Letras iguales en columnas no difieren estadísticamente según Tukey al 95%.

Anexo 21. Prueba honestamente significativa de Tukey para la variable Humedad (tratamientos).

Tratamientos	N	Subconjuntos		
		1	2	3
T6	3	11.643		
T4	3	11.723	11.723	
T1	3	11.780	11.780	
T2	3		11.940	11.940
T3	3			12.093
T5	3			12.120
Sig.		0.364	0.058	0.142

Letras iguales en columnas no difieren estadísticamente según Tukey al 95%.

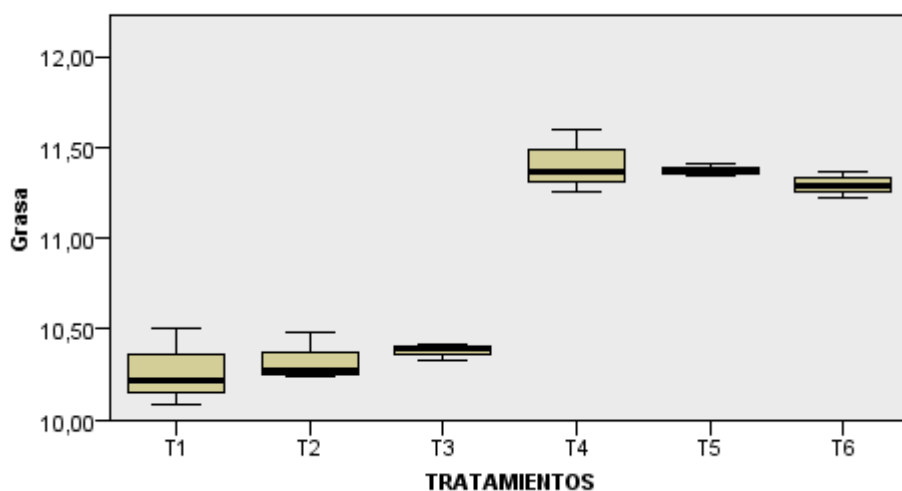
Anexo 22. Prueba de Kruskal-Wallis par la variable de grasa y proteína.

Resumen de prueba de hipótesis			
Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión

1	La distribución de Grasa es la misma entre las categorías de TRATAMIENTOS.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,019	Rechazar la hipótesis nula.
2	La distribución de Proteína es la misma entre las categorías de TRATAMIENTOS.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,017	Rechazar la hipótesis nula.
Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05.				

Anexo 22a. Cuadro de cajas y bigotes para variable de grasa.

Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes



Anexo 22b. Cuadro de cajas y bigotes para variable de proteína.

Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes

