

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



MONOGRAFÍA

Para Optar al Título de Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Análisis de microorganismos indicadores y patógenos en productos basados en dieta cruda ACBA para alimentación de caninos (*Canis lupus familiaris*) comercial, Managua, Nicaragua, periodo de junio a julio del 2023.

Sustentante

Br. Silvia Charpentier Quirós

Asesores

Lic. José Miguel Lara Lazo M.V.

Lic. Donaldo Soto Arguello M.V.

Noviembre, 2023.
Managua, Nicaragua.

ÍNDICE

SECCIÓN	PAGINA
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo General	2
2.2 Objetivos Específicos	2
III. MARCO DE REFERENCIA	3
3.1 Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs)	3
3.2 Microorganismos Indicadores	4
3.2.1 Microorganismos indicadores (no patógenos):	5
3.2.2 Microorganismos patógenos:	6
3.3 Dietas Crudas ACBA	7
3.4 Riesgos de las Dietas Crudas	7
3.5 Clasificación de los Alimentos por Riesgo	8
3.5.1 Criterios de clasificación de inocuidad según RTCA 67.04.50:08	9
IV. HIPÓTESIS	10
4.1 Hipótesis Investigativa	10
4.2 Hipótesis Nula	10
V. METODOLOGÍA	Error! Bookmark not defined.
5.1 Ubicación del Área de Estudio	11
5.2 Diseño Metodológico	12
5.2.1 Tipo de estudio	12
5.2.2 Criterios de inclusión/exclusión	12

5.2.3	Fase investigativa	12
5.3	VARIABLES A EVALUAR	14
5.4	Recolección de Datos	15
5.5	Análisis de Datos	15
5.6	Materiales y Equipo	15
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
6.1	Microorganismos Presentes en Productos basados en Dieta Cruda ACBA	16
6.2	Prevalencia de Microorganismos en Productos basados en Dieta Cruda ACBA	17
6.3	Aislamiento de Bacterias Aerobias Mesófilas	18
6.4	Aislamiento de Coliformes Totales y Estado Sanitario Según Instituto Colombiano Agropecuario	19
6.5	Aislamiento de <i>Escherichia coli spp</i> y Estado Sanitario Según Reglamento Técnico Centroamericano	21
6.6	Aislamiento de <i>Salmonella spp</i> y Estado Sanitario Según Reglamento Técnico Centroamericano	22
6.7	Aislamiento de <i>Clostridium perfringens</i> y Estado Sanitario Según Reglamento Técnico Centroamericano	23
VII.	CONCLUSIONES	24
VIII.	RECOMENDACIONES	25
IX.	LITERATURA CITADA	26
X.	ANEXOS	32

DEDICATORIA

A mi mamá, Martha Quirós, quien ha dado todo lo que ha podido por mí y hasta más. No tengo como agradecer tanto apoyo, sobre todo en los momentos más duros cuando creía que no iba a poder, siempre estuviste ahí para mí y al final lo logramos. Gracias ya que sin ti nada de esto sería posible.

A mi papá, Israel Charpentier, quien me presionó a esforzarme todos los días para demostrarle mis capacidades, sin ese reto no hubiera llegado el día de hoy a la meta.

A mis hermanos (Bárbara, Gerardo, David) y mis sobrinos (Noah, Lucas y Fátima), que han sido una gran ayuda para no abandonar mis sueños, siempre estuvieron ahí para mí cuando muchas veces no podía continuar, sin ustedes tampoco hubiera sido posible esto.

A mí misma, por no darme por vencida cuando no podía más y todo se volvía más difícil, gracias por confiar, por creer y por seguir adelante a pesar de todo.

Silvia Elena Charpentier Quirós

AGRADECIMIENTO

A mis asesores Lic. José Miguel Lara Lazo M.V y Lic. Donaldo Antonio Soto Arguello M.V., por el apoyo, asesoramiento y esfuerzo para poder cumplir con esta meta, sin su ayuda nada de esto hubiera sido posible.

A Mario Martin Cabrales, por hacerme creer que todo es posible, por motivarme y no dejarme derrotar cuando creía que no iba a poder, no tengo como agradecer, por tanto, pero sin ti no sería posible este logro en mi vida.

A todas las personas que con sus palabras de apoyo me ayudaron a seguir adelante cuando me sentía que no lo iba a lograr, gracias por esas palabras que en algún momento fueron una luz en medio de la tormenta. Gracias a todos los que me insistían en seguir y no darme por vencida.

A Milagro por acompañarme en tantas noches en vela.

Silvia Elena Charpentier Quirós

ÍNDICE DE TABLAS

	PAGINA
Tabla 1 Clasificación de los alimentos por riesgo según RTCA	8
Tabla 2 Valores permitidos de bacterias en carnes congeladas, según RTCA	9
Tabla 3 Métodos de procesamiento de muestras realizados por AgroBioTek Nicaragua	13
Tabla 4 Variables a evaluar	14
Tabla 5 Microorganismos presentes productos basados en dieta ACBA	16
Tabla 6 Prevalencia de microorganismos indicadores y patógenos en productos basados en dieta ACBA	17
Tabla 7 Cantidad de UFC de coliformes totales por muestra	19
Tabla 8 Cantidad de UFC de <i>E. coli spp</i> por muestra	21
Tabla 9 Presencia/Ausencia de <i>Salmonella spp</i> en muestras	22
Tabla 10 Cantidad de UFC de <i>Clostridium perfringes</i> por muestras	23

ÍNDICE DE FIGURAS

	PÁGINA
Figura 1. Ubicación geográfica y distribución política del área de estudio	11

ÍNDICE DE ANEXOS

	PÁGINA
Anexo a. Proporciones de elementos en dieta cruda ACBA	32
Anexo b. Ejemplos de paquetes de productos basados en dieta ACBA	33
Anexo c. Lista maestra de identificación de muestra	33
Anexo d. Ejemplo de resultados de análisis realizados	34

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló a través del análisis microbiológico de productos de alimentación canina cruda basada en dieta ACBA, comercializados en la ciudad de Managua-Nicaragua, con el fin de evaluar su inocuidad mediante la determinación de la presencia de contaminantes tanto indicadores, como patógenos; Las muestras fueron procesadas en laboratorio privado AgroBioTek Internacional, por método de COMPACT DRY TC para la identificación de bacterias aerobias mesófilas, COMPACT DRY EC para la identificación de Coliformes totales y *Escherichia coli* spp, COMPACT DRY CF para Coliformes fecales, RAPIDCHECK para *Salmonella* spp y *Clostridium perfringens* en agar base para *Clostridium perfringens*; por lo que una vez evidenciada la presencia de contaminantes, se procedió a contabilizar los microorganismos indicadores y patógenos, para determinar si los productos son aptos o no aptos (constituyen un riesgo a la salud) y su posterior registro, según la RTCA 67.04.50:08 vigente para Nicaragua. Se logró evidenciar la presencia de microorganismos tanto indicadores, como patógenos, en el total de las muestras analizadas lo que indicó contaminación y una mala higiene en su procesamiento. Entre los microorganismos indicadores se encontraron: bacterias aerobias mesófilas, coliformes totales y coliformes fecales; y entre los microorganismos patógenos se evidencio *Escherichia coli* spp, *Salmonella* spp y *Clostridium perfringens*, en todas las muestras, evidenciándose a su vez que los conteos de UFC para los diferentes microorganismos, superaban los parámetros permitidos para los mismos, por lo que se clasificaron como no aptos y su ingesta se clasifico como riesgo tipo A según la RTCA, el cual incluye a todos los alimentos que por su naturaleza, composición, proceso, manipulación y población a la que va dirigida, tienen una alta probabilidad de causar daño.

Palabras claves: ACBA, dieta cruda, BARF, carne, canino, inocuidad, zoonosis, contaminación biológica, RTCA.

ABSTRACT

The present investigation was developed through the microbiological analysis of raw canine feed products based on ACBA diet, marketed in the city of Managua-Nicaragua, in order to evaluate their safety by determining the presence of contaminants, both indicators and pathogens; The samples were processed in the private AgroBioTek International laboratory, using the COMPACT DRY TC method for the identification of mesophilic aerobic bacteria, COMPACT DRY EC for the identification of total coliforms and *Escherichia coli* spp, COMPACT DRY CF for fecal coliforms, RAPIDCHECK for *Salmonella* spp and *Clostridium perfringens* in *Clostridium perfringens* agar base; Therefore, once the presence of contaminants was evident, the indicator and pathogenic microorganisms were counted, to determine whether the products are suitable or not suitable (they constitute a health risk) according to RTCA 67.04.50:08 in force for Nicaragua. . The presence of both indicator and pathogenic microorganisms was evident in all the samples analyzed, which indicated contamination and poor hygiene in their processing. Among the indicator microorganisms were: mesophilic aerobic bacteria, total coliforms and fecal coliforms; and among the pathogenic microorganisms, *Escherichia coli* spp, *Salmonella* spp and *Clostridium perfringens* were evident in all the samples, showing that the CFU counts for the different microorganisms exceeded the parameters allowed for them, so they were classified as unsuitable and their intake was classified as type A risk according to the RTCA, which includes all foods that, due to their nature, composition, process, handling and population to which it is directed, have a high probability of causing harm.

Keywords: ACBA, raw diet, BARF, meat, canine, safety, zoonosis, biological contamination, RTCA.

I. INTRODUCCIÓN

La dieta B.A.R.F, es el acrónimo de biologically appropriate raw food, que en castellano se traduce a alimentos crudos biológicamente apropiados, dando lugar a las siglas A.C.B.A; como lo dice su nombre, esta dieta se basa en la alimentación del canino con alimentos crudos, esto con el fin de alcanzar su potencial genético en términos de salud, longevidad y reproducción, al seguir la dieta evolutiva normal que tendrían si se encontraran en libertad. (Vincent, 2016, p.8)

En los últimos años estas dietas se han popularizado a través de Latinoamérica, ya que los defensores de este tipo de alimentación mencionan beneficios como aumento de energía, aumento de masa corporal, mejoría en problemas dentales, intestinales, renales y dermatológicos; todo esto sin estudios que demuestren la veracidad de los datos; al contrario de los análisis realizados a nivel internacional en países como Corea, Colombia, Perú, donde se han identificado microorganismos patógenos, los cuales puede tener repercusiones en la salud del animal (Castañeda *et al*, 2019, p20; Ortega y Morales, 2020, p14).

Una importante preocupación respecto a las dietas crudas, es la presencia de patógenos, lo que implica la propagación de los mismos en entornos domésticos, esto se debe a que, a diferencia del concentrado, las dietas crudas no son tratadas con calor, ni se liofilizan para pasteurizar su contenido, razón por la cual implican un riesgo microbiológico (Gaviria y Duque, 2016).

La importancia de este estudio radica en brindar al responsable del canino y a médicos veterinarios interesados en implementar una estrategia ACBA, información acerca de la importancia de la inocuidad al determinar la presencia y carga de microorganismos indicadores y patógenos presentes en este tipo de productos y que puedan representar un riesgo a la salud debido a la posibilidad de desarrollar una enfermedad transmitida por alimentos.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Determinar la inocuidad en productos basados en dieta cruda ACBA comercial en la ciudad de Managua.

2.2 Objetivos Específicos

Analizar la higiene de los productos basados en dieta ACBA comercial, a través de la presencia de microorganismos indicadores y patógenos.

Indicar la prevalencia de los microorganismos indicadores y patógenos encontrados en los productos basados en dieta cruda ACBA.

Clasificar el estado sanitario de los productos basados en dieta cruda ACBA según los criterios de inocuidad.

III. MARCO DE REFERENCIA

Según Ramos (2022), la falta de conocimientos técnicos sobre las buenas prácticas de higiene, por parte de quienes preparan los alimentos, así como los escasos recursos de información práctica adicional, las faltas de condiciones de salubridad, deficiencias en el suministro de agua, bajos conocimientos sobre manipulación por parte de los expendedores, son algunas de las carencias que presentan los mercados, afectando negativamente la inocuidad de los productos, llegando a ser preocupante ya que puede tener un impacto en la salud pública.

Carrere (2016), expresó que los organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Organización Mundial de la Salud (OMS) y el *Codex Alimentarius* definen a la inocuidad de los alimentos como la garantía de que no causaran daño al consumidor humano o animal cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan.

Esto es retomado por el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA) en la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense 03 080-08 (2009), denominándose la inocuidad de los alimentos como la garantía de que estos no causaran daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman según el uso para el que se destina; acorde con los criterios microbiológico de inocuidad que se fundamenta en la aceptabilidad de un producto basado en la ausencia, presencia, o en la cantidad de microorganismos.

La carne (principalmente la cruda) es altamente susceptible a deterioro, además de que constituye un vehículo para la propagación de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs), por lo que la aplicación de métodos de control de inocuidad son herramientas valiosas, ya que permiten verificar los diversos procesamientos aplicados y prevenir o evitar el riesgo a la salud (Heredia *et al*, 2014).

3.1 Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs)

La organización Mundial de la Salud define a las ETAs como el “conjunto de síntomas y signos que se originan por el ingreso de agentes físicos, químicos o biológicos al

organismo, a través de la ingestión de alimentos y/o agua contaminada”; lo que a su vez concuerda con la definición emitida por (Soto *et al*, 2016, p106).

Carrere (2016) y Jumbo y Aguilar (2013), concuerdan en que: Las ETAs, representan uno de los problemas de salud pública más comunes y perjudiciales en el mundo. Teniendo en cuenta que los alimentos son una de las principales fuentes de infección de un inmenso número de agentes productores de enfermedades, de los cuales no están exentos tampoco aquellos que son comunes a los animales y al hombre (riesgo zoonótico), en América Latina las ETAS representan alrededor del 70% de los casos de enfermedad diarreica aguda, según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Garcinuño (2013), indica que “la contaminación de los alimentos puede ser física, química o biológica” (p5). Y que “entre las ETAs más frecuentes están aquellas causadas por la contaminación de tipo biológica” (Soto *et al*, 2016, p 107); la que se puede clasificar en:

“Contaminación biológica primaria, que es cuando los microorganismos presentes en el organismo animal pasan a los productos obtenidos, como carne, leche, huevos etc.” (Garcinuño, 2013, p56).

“Contaminación biológica secundaria, es cuando los microorganismos entran en contacto con la materia durante la manipulación y preparación, de forma directa al hablar, toser o estornudar, o indirecta a través de utensilios, agua, o por contaminación cruzada” (Garcinuño, 2013, p 56).

3.2 Microorganismos Indicadores

Según Ramos, (2022), para garantizar la inocuidad, se requiere la determinación de criterios para los microorganismos, patógenos y/o toxinas. Este tipo de microorganismos recibe la denominación común de microorganismos indicadores y aportan información sobre la seguridad sanitaria del alimento, y de las superficies que se encuentran en contacto directo con el mismo; estos microorganismos se clasifican en:

Microorganismos indicadores (no patógenos), son organismos, o sus productos metabólicos, cuya presencia en los alimentos se utiliza para evaluar el proceso de fabricación, la calidad del alimento o determinar la vida útil del mismo, entre los que se encuentran: aerobias mesófilos, coliformes totales, *Escherichia coli spp* y enterobacteriáceas.

Microorganismos patógenos, son aquellos que puede causar intoxicaciones o infecciones por causa de la ingesta de alimentos, tales como *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella spp*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli O157:H7* y *Vibrio cholerae* cuya cantidad en los alimentos condiciona su peligrosidad para causar enfermedades.

3.2.1 Microorganismos indicadores (no patógenos):

3.2.1.1. Aerobios mesofilos:

Según Aquino (2020), este grupo de microorganismos refleja las condiciones sanitarias de los alimentos, a través del recuento de esta se estima la microflora total sin especificar el tipo de microorganismos, esto nos da una idea de la manipulación de los alimentos y de la condición higiénica de la materia prima. En estos se incluyen microorganismos como moho y levaduras que puedan crecer a 35° c +/-2°c.

3.2.1.2. Coliformes totales:

Asi mismo, Campuzano *et al* (2015), nos indica que los Coliformes totales, son bacilos Gram negativos, no esporulados, aerobios o anaerobios facultativos, que fermentan la lactosa a 35°C +/- 2°C con la producción de ácido y gas, catalasa positiva, móviles en su gran mayoría por medio de flagelos peritricos. Según Burkhardt *et al*, (2022), la detección de estos se utiliza como un indicador de la calidad sanitaria del agua o como indicador general de la condición sanitaria en el entorno del procesamiento de los alimentos.

3.2.1.3. Coliformes fecales:

También según Campuzano *et al* (2015), las coliformes fecales son las que fermentan la lactosa a 44,5°C +/- 0.2°C, con crecimiento en el medio de cultivo, principalmente de *Escherichia coli* (90%) y algunas bacterias de los géneros *Klebsiella* y *Citrobacter*. La prueba de coliformes fecales positiva indica un 90% de probabilidad de que el coliforme aislado sea *Escherichia coli*; lo que se emplea como un indicador de contaminación fecal y por tanto determina si el alimento ha sido manipulado en condiciones que aseguren su higiene.

3.2.2 Microorganismos patógenos:

Entre los indicadores patógenos de mayor importancia para el registro de productos cárnicos congelados en Nicaragua, se retoman aquellas indicadas en la RTCA 67.04.50:08 (2019), donde se mencionan: *Escherichia coli spp*, *Salmonella spp* y *Clostridium perfringens*.

3.2.2.1. E. coli spp:

“La *Escherichia coli spp*, es un bacilo gram negativo, anaerobio facultativo, usualmente móvil por flagelos peritricos, cuyo hábitat es el intestino de animales y humanos” (Soto *et al*, 2016, p109), el cual es utilizado como indicador de posible contaminación fecal y presencia de patógenos en agua y alimentos debido a que se encuentra abundantemente en las heces; se incluye como microorganismo patógeno debido a que el RTCA lo clasifica como tal ya que se sabe que ciertas cepas producen diarrea y otras enfermedades, además que se han detectados en diferentes productos, como cárnicos, lácteos, pescados, mariscos, bebidas, hielo y leguminosas.

3.2.2.2. Salmonella spp:

Según Soto *et al* (2016), *Salmonella spp*, es un bacilo gram negativo, no esporulado y móvil, los cuales son de distribución mundial; Ramos, (2022) indica que, es usualmente transmitida por las carnes y el huevo, así mismo por la cocción insuficiente de estos, o el mal manejo, determinar su presencia es importante ya que se encuentra entre las causas mundiales de diarrea sumado a que actualmente hay riesgo de resistencia antimicrobiana.

3.2.2.3. *Clostridium perfringens*:

Según Rodas y Rodríguez (2015), *Clostridium perfringens* es un bacilo gram positivo, esporulado, anaerobio, capaz de crecer rápidamente a 45°C, cuyo principal hábitat es el suelo, los intestinos de humanos y de animales; se ha comprobado que esta especie causa una variedad de enfermedades de diferente severidad entre las que se encuentran las de origen alimentario, más de la mitad de todos los brotes son causados por carne y productos cárnicos.

3.3 Dietas Crudas ACBA

El programa BARF o ACBA, fue presentado al mundo en 1993 en el libro nombrado *Give your dog a bone*, creado por Ian Billinghurst, traducido por (Vincent 2016): el cual se basó en el hecho de que los perros son descendientes directos del lobo, por lo que optó por una dieta evolutiva para sus perros, es decir, los alimentos que comerían en la naturaleza. (anexo a)

Vincent (2016), explica que:

“A.C.B.A. significa alimentos crudos biológicamente adecuados. La dieta consiste en alimentar a perros con la dieta para la cual han evolucionado. La filosofía básica del programa de alimentación ACBA expresa que para que los caninos puedan alcanzar su potencial genético en términos de salud, longevidad, actividad física y, su dieta moderna debe imitar su dieta evolutiva con la mayor precisión posible”.
(p2)

3.4 Riesgos de las Dietas Crudas

Según World Small Animal Veterinary Association (2020), La carne cruda puede albergar diversas bacterias, incluidas patógenas. Una infección transmitida por los alimentos puede ser grave e incluso mortal (por ejemplo, *E. coli*, *Salmonella spp*, *Yersinia*, *Campylobacter spp*, *Listeria monocytogenes*, *Mycobacterium bovis*) para las mascotas y las personas.

Esto conlleva a un riesgo zoonótico ya que los cuidadores de mascotas y otras personas en el hogar pueden exponerse al manipular la comida o las heces de los animales, siendo las personas con un sistema inmunológico comprometido (niños, embarazadas y ancianos) las de mayor riesgo.

3.5 Clasificación de los Alimentos por Riesgo.

Según el RTCA 67.04050:08 (2009), para registro y vigilancia sanitaria se clasifican los alimentos basándose en la probabilidad de causar daño a la salud, la gravedad de dicho efecto y los factores de riesgo de la siguiente manera:

Tabla 1

Clasificación de los alimentos por riesgo según RTCA

Clasificación de los alimentos por riesgo	
RIESGO TIPO A	Comprende los alimentos que por su naturaleza, composición, proceso, manipulación y población a la que va dirigida, tienen una alta probabilidad de causar daño a la salud.
RIESGO TIPO B	Comprende los alimentos que por su naturaleza, composición, proceso, manipulación y población a la que va dirigida, tienen una mediana probabilidad de causar daño a la salud.
RIESGO TIPO C	Comprende los alimentos que por su naturaleza, composición, proceso, manipulación y población a la que va dirigida, tienen una baja probabilidad de causar daño a la salud.

Nota: clasificación de los alimentos por riesgo según el RTCA. Modificado de: RTCA 67.04050:08 (2009)

3.5.1 Criterios microbiológicos para registro según RTCA 67.04.50:08

De la misma manera el RTCA 67.04050:08 (2009), indica que para el trámite de registro sanitario se deben de cumplir los criterios establecidos para el grupo de alimento 8.0 (carnes y productos cárnicos) que incluye todos los tipos de productos cárnicos (aves de corral y caza, en piezas y cortados o picados, frescos y procesados, carnes congeladas, incluyendo empanizados y rebozados y carnes enlatadas), y del subgrupo del alimento 8.4 que abarca carnes congeladas, incluyendo empanizados y rebozados, como se expresa en la siguiente tabla:

Tabla 2

Valores permitidos de bacterias en carnes congeladas, según el RTCA

Parámetros	Tipo de riesgo	Límite máximo permitido
<i>Escherichia coli</i>		10 UFC/g
<i>Salmonella spp/25g</i>	A	Ausencia
<i>Clostridium perfringens</i>		100 UFC/g

Nota: Se describen valores permitidos para registro de bacterias en carnes congeladas, según RTCA. Modificado de: RTCA 67.04.50:08 (2009)

Según la RTCA 67.04.50:08 (2009), en cuanto a qué prueba microbiológica se aplicará al producto, dependerá de una serie de factores como:

- Características intrínsecas, tales como: composición, pH, acidez, actividad de agua.
- Proceso de elaboración.
- La población a quien va dirigido
- La presentación del alimento
- La forma de prepararlo
- Las condiciones de almacenamiento y conservación.

IV. HIPOTESIS

4.1 Hipótesis Investigativa

Los productos basados en dieta cruda ACBA analizados, presentaron más de un microorganismo patógeno.

4.2 Hipótesis Nula

Los productos basados en dieta cruda ACBA analizados, presentaron más microorganismos indicadores que patógenos.

4.3 Hipótesis Alternativa

Los productos basados en dieta cruda ACBA analizados, solamente presentaron *Salmonella spp* como microorganismo patógeno.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Ubicación del Área de Estudio

El estudio se realizó en la ciudad de Managua, Nicaragua, departamento que cuenta con un clima que se caracteriza por ser tropical y las temperaturas promedio oscilan entre los 27°C y 32°C. Geográficamente el departamento de Managua se ubica en las siguientes coordenadas: 12°07'58" latitud norte y 86°15'01" de longitud oeste, con una altitud sobre el nivel del mar de 108m, geográficamente limita al norte con el departamento de Matagalpa, al sur con el océano Pacífico, al este con el departamento de Boaco, y al oeste con el departamento de León.

Figura 1

Ubicación geográfica y distribución política de Managua



Nota: se observa la ubicación geográfica del departamento de Managua junto a los municipios y distritos que lo conforman. Tomado de: Google maps.

5.2 Diseño Metodológico

5.2.1 Tipo de estudio

El estudio realizado es de tipo no experimental, transversal en el tiempo, descriptivo con enfoque mixto.

5.2.2 Criterios de inclusión/exclusión

Para este estudio se tomó en cuenta los productos basados en alimentación canina cruda ACBA elaborados, y en proceso de registro en la ciudad de Managua, Nicaragua.

5.2.3 Fase investigativa

Se adquirieron diez productos basados en dieta cruda ACBA, los cuales se presentaron como producto molido principalmente a base de carne de pollo y res (según indicaciones del fabricante), congelado, con empaque plástico, sin espacios en los bordes, semejante a la presentación comercial de tubos de carne molida, y sin registro sanitario.

Al recibir los productos se evidencio que no contaban con etiqueta, fecha de fabricación, de vencimiento, información de ingredientes e identificación de lote; además de la falta de registro sanitario; los mismos no estaban totalmente congelados (anexo b); por lo que se procedió a congelarlos para luego remitirlos al laboratorio para ser procesados; siendo transportados en hielera a una temperatura de -1, 3°C.

Para el análisis microbiológico con fines de registro sanitario, se tomó la metodología establecida por la RTCA en el numeral 7.1.3. que indica que: “solo será necesario realizar análisis a una muestra del producto que tenga la cantidad de unidades requeridas para alcanzar el peso o volumen especificado en cada uno de los países centroamericanos”.

De igual manera conforme a la normativa rigente por el RTCA, como se expresó en la tabla 2 de los criterios microbiológicos para registro, se realizó la determinación y conteo de microorganismos indicadores (aerobias mesófilas, coliformes totales,

coliformes fecales) y microorganismos patógenos (*E. Coli spp*, *Salmonella spp* y *Clostridium perfringens*).

El análisis microbiológico por parte del laboratorio AgroBioTek Nicaragua (2022); fue realizado según los manuales de metodología de trabajo para la detección aislamiento e identificación de Aerobias mesófilas, Coliformes totales y fecales, *E. coli spp*, *Salmonella spp* y *Clostridium perfringens*, , cumpliendo con los estándares establecidos por el Manual de Gestión de la Calidad ISO 17025:2017 (2017), requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración. Asegurando la calidad y certificación de los resultados.

Tabla 3

Métodos de procesamientos de muestras realizados por el laboratorio

Métodos de procesamiento de muestras		
Microorganismos indicadores	Aerobios mesófilos	COMPACT DRY™ TC
	Coliformes totales	COMPACT DRY™ EC
	Coliformes fecales	COMPACT DRY™ CF
Microorganismo indicador/patógeno	<i>E. coli spp</i>	COMPACT DRY™ EC
Microorganismos patógenos	<i>Salmonella spp</i>	RAPID CHECK ^R , SELECT™, Romel Lab
	<i>Clostridium perfringens</i>	Agar base <i>Clostridium perfringens</i>

Nota: Se mencionan los métodos específicos para analizar cada microorganismo indicador o patógeno. Fuente: Autor propio (2023).

5.3 Variables a Evaluar

Tabla 4

Variables a evaluar en los productos ACBA

Variable	Definición	Indicador	Instrumento
Presencia de microorganismos indicadores	Organismos, o sus productos metabólicos, cuya presencia en los alimentos se utiliza para evaluar el proceso de fabricación, la calidad del alimento o determinar la vida útil del mismo	Hay presencia de microorganismo indicadores /ausencia de microorganismos indicadores	Análisis por COMPACT DRY TC, COMPACT DRY EC, COMPACT DRY CF, empleado por AgroBioTek Managua
Presencia de Microorganismos patógenos	Microorganismos que puede causar intoxicaciones o infecciones por causa de la ingesta de alimentos	Hay presencia de microorganismo patógenos /ausencia de microorganismos patógenos	Análisis por COMPACT DRY EC, RAPID CHECK Y Agar base <i>Clostridium perfringens</i> , empleado por AgroBioTek Managua
Prevalencia de microorganismos indicadores y Patógenos	Número total de muestras contaminadas entre la totalidad de las muestras.	Porcentaje de prevalencia por microorganismo	$P = \frac{\text{muestras contaminadas}}{\text{total de muestras analizadas}} \times 100$
Estado sanitario de la dieta	El estado sanitario de los alimentos se refiere a la condición microbiológica de un alimento en términos de la presencia y cantidad de microorganismos presentes. Esto es crucial para determinar la seguridad y la calidad de los alimentos pudiéndolos clasificar en aptos o no aptos para el consumo	Cantidad de unidades formadoras de colonia (UFC)/gr <i>Escherichia coli spp</i> (10 UFC/g) <i>Salmonella spp</i> /25g(Ausencia) <i>Clostridium perfringens</i> (100 UFC/g)	RTCA 67.04.50:08

Nota: Se describen las variables y factorización de las mismas. Elaborado por: Modificado de Ramos (2022); RTCA67.04.50:08 (2019); Organización Panamericana de la Salud, (2019).

5.4 Recolección de Datos

Los datos fueron recolectados en listas maestras en el programa de Microsoft Excel (anexo c), tomando como información primordial, número de muestra, descripción del producto, fecha de fabricación y caducidad, componentes del producto (materia prima) fecha de compra fecha de remisión al laboratorio y hoja de resultado del laboratorio.

5.5 Análisis de Datos

Una vez obtenido los resultados del laboratorio, se realizó un análisis descriptivo, donde se organizaron los datos determinando la prevalencia, para su presentación por medio de gráficos utilizando diversos modelos como pastel y barras.

En el caso del análisis de prevalencia se realizará haciendo uso de la siguiente formula:

$$P = \frac{\text{muestras contaminadas}}{\text{total de muestras analizadas}} \times 100$$

En donde P refiere a prevalencia, y se determina dividiendo el número de muestras contaminadas entre el número total de muestras, para posteriormente multiplicar el resultado por 100 para obtener el porcentaje, modificado de (Organización Panamericana de la Salud, 2019)

En lo que respecta a la clasificación del estado microbiológico, se estableció según los criterios expresados en la RTCA 67.04.50:08, y expuestos en la tabla 1 y 2.

5.6 Materiales y Equipo

- Alimento ACBA
- Internet
- Papel
- Lapiceros
- Laptop
- Tabla de campo
- Lista maestra de identificación de muestra
- Cámara
- Congelador
- Celular
- Guantes
- Tapabocas

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

6.1 Microorganismos Presentes en Productos basados en Dieta Cruda ACBA.

Tabla 5

Presencia de microorganismos en productos basados en dieta ACBA

	Microorganismos	Resultado
Indicadores	Aerobias mesófilas	Positivo
	Coliformes totales	Positivo
	Coliformes fecales	Positivo
Indicador/Patógeno Patógenos	<i>E. coli spp</i>	Positivo
	<i>Salmonella spp</i>	Positivo
	<i>Clostridium perfringens</i>	Positivo

Nota: se evidencia la presencia de microorganismos indicadores y patógenos en la dieta cruda (ACBA) comercial. Fuente: Autor propio (2023).

Se sometió al análisis un total de diez productos a base de dieta cruda ACBA comercializadas en la ciudad de Managua, obteniéndose resultados positivos a la presencia de microorganismos tanto indicadores como patógenos en la totalidad de las mismas, identificándose microorganismos tales como aerobias mesófilas, coliformes totales, coliformes fecales, *Escherichia coli spp*, *Salmonella spp*, *Clostridium perfringens*.

Estos resultados coinciden con (Van Bree *et al*, 2018) los cuales aislaron *E. coli spp*, además de presencia de *Salmonella spp* en los productos analizados; similar a (Castañeda *et al*, 2019) quienes evidenciaron el crecimiento de mesófilos aeróbicos, coliformes totales, *E. coli spp* y *Clostridium perfringens*, pero a diferencia del presente estudio también evidenciaron la presencia de mohos y levaduras.

Sin embargo la presencia de microorganismos en productos carnicos crudos no es raro, según (Salazar y España, 2023), quienes afirman que la presencia de microorganismos patógenos es más frecuente en alimentos cárnicos crudos; mientras que (Heredia *et al*, 2014) asegura que todos los tejidos potencialmente comestibles pueden estar sujetos a contaminación por diversas fuentes, ya sea interna o externa al animal.

No obstante, el que se evidencie la presencia de microorganismos no siempre implica afectación en las mascotas; según explica (Salazar y España, 2023) el aparato gastrointestinal de los caninos se encuentra adaptado; contrariamente (Castañeda *et al*, 2019) aseguran que es posible aislar estos patógenos en las heces de animales alimentados con ACBA e incluso observar signos clínicos entéricos, en especial en aquellos con un sistema inmunológico deficiente.

6.2 Prevalencia de Microorganismos en Productos Analizados

Tabla 6

Prevalencia de microorganismos indicadores y patógenos en productos basados en dieta ACBA

Muestra	Indicadores			Patógenos		
	Bacterias aerobias mesófilas	Coliformes totales	Coliformes fecales	<i>Escherichia coli</i>	<i>Salmonella spp</i>	<i>Clostridium perfringens</i>
1	+	+	+	+	+	+
2	+	+	+	+	+	+
3	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+
5	+	+	+	+	+	+
6	+	+	+	+	+	+
7	+	+	+	+	+	+
8	+	+	+	+	+	+
9	+	+	+	+	+	+
10	+	+	+	+	+	+

Nota: se evidencia la prevalencia del 100% de los diferentes microorganismos en el total de muestras analizadas. Fuente: Autor propio (2023).

En los diez productos analizados, se obtuvieron los siguientes resultados: entre los microorganismos indicadores se mostró una prevalencia del 100% de bacterias aerobias mesófilas, coliformes totales, fecales y *E. Coli spp*; mientras que para microorganismos patógenos se determinó una prevalencia del 100% para *Salmonella spp* y *Clostridium perfringens*.

Estos estultos son similares a los reportados en el estudio de (Castañeda *et al*, 2019) quienes obtuvieron crecimiento de mesófilos aerobios y coliformes totales en un 83%; sin embargo, (Nemser *et al*, 2014) obtuvo tan solo el 8% para los mismos microorganismos, mientras que (Van Bree *et al*, 2018) reporto una prevalencia del 20% para *Salmonella spp*; por su parte Castañeda *et al* (2019), reportaron que tan solo el 17% de las dietas tuvieron crecimiento de *E. coli spp* y tan solo un 8% para *Clostridium perfringens*.

6.3 Aislamiento de Bacterias Aerobias Mesófilas

Se obtuvo la presencia de 100% en la totalidad las muestras, superior a lo reportado por (Castañeda *et al*, 2019), quien obtuvo el 83% de muestras contaminadas, por lo contrario, (Kazimierska *et al*, 2021) reporto que porcentajes muy por debajo de los anteriores ya que ninguna de sus muestras se encontraba fuera de los parámetros.

Cabe destacar que la presencia de bacterias aerobias mesófilas es un indicativo tanto de deterioro como de posible contaminación; según (López y Pérez, 2019) “los altos niveles de estas están relacionados a contaminación, sugiriendo una mala higiene durante la manipulación y procesamiento o en el almacenamiento de los productos”.

(p 3)

6.4 Aislamiento de Coliformes Totales y Estado Sanitario Según Instituto Colombiano Agropecuario.

Tabla 7

Cantidad de UFC de coliformes totales por muestra

Muestra	UFC/g	Parámetros	Apto para consumo
1	6,000		No
2	7,500		No
3	6,000		No
4	9,000		No
5	1,100	Según la ICA, el parámetro establecido es de 1000 UFC/g	No
6	1,300		No
7	9,000		No
8	4,000		No
9	5,000		No
10	4,000		No

Nota: Cantidad de coliformes totales obtenidos en UFC/g y su comparación con los parámetros indicados por el ICA. Fuente: Autor propio (2023).

Cabe destacar que Nicaragua no cuenta con estándares que permitan evaluar la cantidad de UFC para coliformes fecales en alimento a diferencia de en agua potable; esta última según las Normas de calidad del agua para consumo humano editado por CAPRE (1994) que se encuentra aún vigente.

Es por lo antes explicado, que, para poder clasificar las muestras se utilizaron los criterios establecidos en las normativas del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), que se encuentran vigentes desde 1997 a la actualidad. Esta normativa indica que el parámetro microbiológico establecido para microorganismos coliformes es de 1000 UFC/g.

Por lo que teniendo en cuenta lo establecido por el ICA, el total de las muestras se catalogó como no aptas para su consumo, debido a que el 100% de las mismas presentan conteos superiores al parámetro de 1000 UFC/g.

Estos resultados concuerdan con (Castañeda *et al*, 2019), quienes demostraron el crecimiento de coliformes totales en de 10 de 12 muestras, e igualmente con niveles superiores a los permitidos.

Según el (Colegio de Ciencias Agrícolas de la Universidad Estatal de Pennsylvania, 2023), estos microorganismos son denominados "indicadores" porque refieren la presencia potencial de bacterias que causan enfermedades; sin embargo, la presencia de coliformes no garantiza que ingerir el alimento cause una enfermedad. Más bien, su presencia indica que existe una vía de contaminación entre una fuente de bacterias y la materia prima (carne).

“Dentro de los coliformes totales están los Coliformes Fecales; los microorganismos coliformes conforman una serie de bacterias de las familias *enterobacteriaceae* que incluye los géneros *Escherichia coli spp*, *Enterobacter*, *Klebsiella* y *Citrobacter*”. (López y Pérez, 2019, p 3)

Estos microorganismos se encontraron también en el 100% de las muestras analizadas, según (Rodríguez y Vanegas, 2020) las coliformes fecales se diferencian de los demás microorganismos que hacen parte de este grupo, en que son indol positivo, su rango de temperatura óptima de crecimiento es muy amplio y son mejores indicadores de higiene en alimentos y en aguas; (López y Pérez, 2019) afirman que la presencia de estos, indica presencia de contaminación fecal de origen humano o animal, ya que estos microorganismos están presentes en el microbioma intestinal.

6.5 Aislamiento de *Escherichia coli spp* y Estado Sanitario Según RTCA

Tabla 8

Cantidad de UFC de *E. coli spp* por muestra

Muestra	UFC/g	Parámetros	Apto para consumo
1	330	Según la RTCA	No
2	690	67.04.50:08 el parámetro	No
3	1,640	establecido es de 10	No
4	940	UFC/g	No
5	740		No
6	2,270		No
7	1,060		No
8	1,060		No
9	520		No
10	490		No

Nota: se evidencia la presencia de UFC de *E. coli spp* en las muestras analizadas de dieta cruda comercializada y su comparación con el RTCA. Fuente: Autor propio (2023).

El total de las muestras supera el parámetro de 10 UFC/g, límite permitido por la RTCA, por lo que se puede indicar que el total de productos no son aptos para el consumo, lo cual coincide con Ortega y Morales (2020) quienes reportaron una prevalencia del 65.32% y difiere con Van Breeet *al* (2018) quienes reportaron una prevalencia del 23%.

Según Aquino (2020) la identificación de *E. coli spp* en productos crudos destinados a consumo es un indicador de la calidad y la sanidad alimentaria de suma importancia, ya que esta bacteria es una de las causas más comunes de infecciones transmitidas por alimento, sumado a que, en los últimos años, ha presentado aumento en la resistencia a antibióticos, y un impórtate riesgo zoonótico.

6.6 Aislamiento de *Salmonella spp* y Estado Sanitario Según RTCA

Tabla 9

Presencia/Ausencia de *Salmonella spp* en muestras

Muestra	Estatus	Parámetros	Apto para consumo
1	Presencia	Según la RTCA	No
2	Presencia	67.04.50:08 el parámetro	No
3	Presencia	establecido ausencia	No
4	Presencia		No
5	Presencia		No
6	Presencia		No
7	Presencia		No
8	Presencia		No
9	Presencia		No
10	Presencia		No

Nota: Se evidencia la presencia de *Salmonella spp* en las muestras analizadas de dieta cruda comercializada y su comparación con el RTCA. Fuente: Autor propio (2023).

Como se expresa en la tabla 9, del total de muestras analizadas, el 100% resultaron con presencia de *Salmonella spp*, por lo que se clasifica como no apta para el consumo, esto debido a que según la RTCA el parámetro estándar es la ausencia; esto es similar al resultado de Schlesinger y Joffe (2011), quienes reportaron que el 80% de las dietas crudas caseras para perros estaban contaminadas por *Salmonella spp* con niveles superiores a los permitidos.

Por lo contrario, los resultados de (Van Bree *et al*, 2018) reportan *Salmonella spp* tan solo en el 20% de las muestras, y dentro del parámetro permitido para el país.

La importancia del aislamiento de *Salmonella spp*, radica en el riesgo zoonótico y en la posibilidad de adquirir la enfermedad salmonelosis por caninos que consumen este tipo de dietas.

6.7 Aislamiento de *Clostridium perfringens* y Estado Sanitario Según RTCA

Tabla 10

Cantidad de UFC de *C. perfringens* por muestra

Muestra	UFC/g	Parámetros	Apto para consumo
1	330		No
2	300		No
3	270		No
4	300	Según la RTCA	No
5	430	67.04.50:08 el parámetro	No
6	530	establecido es de 100	No
7	100	UFC/g	No
8	160		No
9	270		No
10	160		No

Nota: se evidencia la presencia de UFC de *C. perfringens* en las diez muestras analizadas de productos comercializado. Fuente: Autor propio (2023).

De las diez muestras analizadas, el 100% resultaron positivas a contaminación por *Clostridium perfringens* todas sobrepasan los parámetros permitidos según el RTCA el cual es de 100UFC/g, por lo que se puede indicar que el 100% de los productos no son aptos para el consumo.

La investigación más cercana a los resultados de la presente es la de (Hellgren *et al*, 2019) quienes aislaron *C. perfringens* en el 53%; mientras que los resultados difieren con (Castañeda *et al*, 2019) quienes obtuvieron tan solo un 8%.

Según los resultados obtenido en este estudio se puede inferir que existe riesgo a la salud a la hora del consumo de estos productos; según Rodas y Rodríguez (2015), más de la mitad de todos los brotes epidémicos de enfermedades transmitidas por los alimentos son causados por carne y productos cárnicos que son los que más se asocian con la toxico-infección producida por *C. perfringens*.

VII. CONCLUSIONES

Se logró evidenciar la presencia de microorganismos indicadores y microorganismos patógenos, en el total de productos basados en dieta cruda ACBA. Tal y como se indicó en los diversos estudios el crecimiento positivo de estos microorganismos es un indicador de contaminación y de compromiso de la inocuidad.

La prevalencia de los microorganismos fue del 100% tanto para los indicadores (aerobias mesófilas, coliformes totales, coliformes fecales y *E. Coli spp*); como para los patógenos (*Salmonella spp* y *Clostridium perfringens*).

En cuanto a la clasificación del estado sanitario según RTCA 67.04.50:08, se concluyó que el total de los productos no son aptos para el consumo; debido al alto conteo de UFC para los diferentes parámetros; de igual manera según indica el reglamento 67.04.50:08, se clasificó el riesgo de consumo como tipo A, que incluye a los alimentos que por su naturaleza, composición, proceso, manipulación y población a la que va dirigida, tienen una alta probabilidad de causar daño a la salud.

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede inferir que el alto número de UFC para los distintos parámetros está vinculado principalmente a malas prácticas de manufacturas.

IX. RECOMENDACIONES

Se vuelve necesario el realizar más análisis microbiológicos en conformidad con lo establecido por la RTCA 67.04.50:08, tomando en cuenta la categorización de no aptos para consumo y la clasificación como riesgo tipo A.

Realizar capacitaciones de buenas prácticas de manufacturas al personal responsable de la elaboración de los productos e implementar estrategias de control de calidad que aseguren la higiene en las diferentes etapas del proceso.

Siempre es importante recomendar una buena higiene de manera general, los dueños de mascotas que deciden adoptar una dieta a base de alimentos crudos deben ser conscientes de los riesgos potenciales para la salud y tomar todas las precauciones al almacenar y manipular los alimentos (no tener contacto con la boca de los caninos y usar guantes y desinfectar a la hora de recoger las heces), esto con el fin de minimizar el riesgo de exposición.

Se recomienda a los tutores de los animales, mantener los productos congelados hasta su uso y descongelarlos a 10°C, de manera gradual 24 horas antes de su consumo, así mismo mantener estos productos separados de otros alimentos, y manipularlos con utensilios de cocina diferentes de los utilizados para la preparación de alimentos destinados a personas.

También es importante concientizar a los veterinarios sobre los riesgos potenciales para la salud pública y animal asociados con la alimentación de mascotas con una dieta basada en carne cruda, ya que bacterias como la *E. coli spp* y la *Salmonella spp* pueden causar enfermedades gastrointestinales significativas en los animales y humanos.

X. LITERATURA CITADA

- Aquino Osorio, W. A. (2020). *Evaluacion bromatologica y microbiologica de cuatro marcas comerciales de alimento BARF para caninos*. Tesis de grado, Facultad de medicina veterinaria y zootecnia de la Universidad de Guayaquil, Guayaquil. <https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/3244009b-404e-4cc1-9da4-f0df474e4925/content>
- Burkhardt, W., Feng, P., Weagant, S. D., y Grant, M. A. (2022). En W. Burkhardt, P. Feng, S. D. Weagant, y M. A. Grant, *Manual de Analisis Bacteriologico (BAM)* (Octava edicion ed.). <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-chapter-4-enumeration-escherichia-coli-and-coliform-bacteria>
- Campuzano F, S., Mejia Flores, D., Madero Ibarra, C., y Pabon Sanchez, P. (2015). Determinacion de la calidad microbiologica y sanitaria de alimentos preparados vendidos en la via publica de ciudad de Bogota D.C. *Grupo BAZERI universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Facultad de Ciencias de la Salud- Programa de Bacteriologia*. <https://revistas.unicolmayor.edu.co/index.php/nova/article/view/290/554>
- Carrere, A. (2016). *Enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs)*. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba. <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/17051/13864%20Tesis%202016%20Carrere%20%20Andrea.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Castañeda Duque, J., Becerra Lopez, L., Molina, V. M., y Arboleza Z, E. (2019). *Analisis microbiologixico de dietas comerciales para caninos, a base de carne cruda*. Medellin, Colombia: Universidad de Antioquia, Facultad de Ciencias Agrarias, grupo de investigacion Centauro. https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/12875/6/CastanedaJ_2019_DietasComercialesCaninoscarnecruda.pdf

College of Agricultural Sciences The Pennsylvania State University. (5 de septiembre de 2023). *Bacterias Coliformes*. <https://extension.psu.edu/bacterias-coliformes>

COMITÉ COORDINADOR REGIONAL DE INSTITUCIONES DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE CENTROAMÉRICA, PANAMA Y REPÚBLICA DOMINICANA (CAPRE). (1994). *Normas de calidad del agua para consumo humano*. Normativa.

<https://www.ipsa.gob.ni/Portals/0/1%20Inocuidad%20Alimentaria/Normativas%20Generales/ACTUALIZACION%20051217/Secci%C3%B3n%20Inocuidad%20L%C3%A1cteos/Normas%20CAPRE.pdf.pdf>

Consejo de Ministros de Integración Económica Centroamericana. (2009). *Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:08*. Reglamento. https://www.oirsa.org/contenido/2017/EI_Salvador_INOCUIDAD/26.%20RTCA%2067%2004%2050%2008%20CRITERIOS%20MICROBIOLOGICOS%20PARA%20LA%20INOCUIDAD%20DE%20ALIMENTOS.pdf

Espinoza Garate, K., y Morales Cauti, S. (2022). Determinación de Salmonella enterica en alimento crudo biológicamente apropiado para perros (BARF) en Lima, Perú. *Inv Vet Peru*. <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/22578/18103>

Garcinuño, R. (2013). CONTAMINACIÓN/ALTERACIÓN DE LOS ALIMENTOS. En R. Garcinuño, *CONTAMINACIÓN DE LOS ALIMENTOS DURANTE LOS PROCESOS DE ORIGEN Y ALMACENAMIENTO* (pág. 56). Costa Rica: UNED. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4696799.pdf>

Gaviria Arango, J., y Duque, M. (2016). *Alimentación general y especializada para mascotas en una empresa productora de alimentos balanceados para animales*. Caldas, Antioquia: Ciencias Agropecuarias, Corporación Universitaria Lasallista.

http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1493/1/Alimentacion_general_especializada_mascotas.pdf

- Hellgren, J., Staaf Hästö , L., Wikström, C., Fernström, L.-L., y Hanson, I. (2019). Aparicion de Salmonella, Campylobacter, Clostridiu y Enterobacteriaaceaae en dietas a base de carne cruda para perro. *Vet Record*. https://www.researchgate.net/publication/331528211_Occurrence_of_SalmoneIla_Campylobacter_Clostridium_and_Enterobacteriaceae_in_raw_meat-Based_diets_for_dogs
- Heredía, H., Dávila, J., Solís, L., y García, S. (2014). Productos cárnicos: principales patógenos y estrategias no térmicas de control. *NACAMEH, VIII(1)*, 21. <///C:/Users/Junior%20Chavarria/Downloads/Dialnet-ProductosCarnicosPrincipalesPatogenosYEstrategiasN-6032880.pdf>
- Jumbo, A., y Aguilar, A. (2013). *FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA APARICIÓN DE ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR LOS ALIMENTOS QUE SE EXPENDEN EN LOS BARES ESCOLARES DEL ÁREA DE SALUD 2 DE AMBATO*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/5865/1/Jumbo%20Arcos%20C%20Alexandra%20Jeanette.pdf>
- Kazimierska, K., Biel, W., Witkowicz, R., Karakulska, J., y Starchurska, X. (2021). Evaluacion del valor nutricional y seguridad microbiologica en alimentos comerciales para perros. *Veterinary Research Communications*. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8373756/pdf/11259_2021_Article_9791.pdf
- Laboratorio AgroBioTek Nicaragua. (2022). *Metodologias para analisis de muestras*. Managua, Nicaragua.

- López, N., y Pérez, N. (2019). *Numeración de bacterias aerobias mesófilas viables y coliformes en leche cruda acopiada para el programa Vaso de Leche en el distrito de Chiclayo. Mayo – Octubre 2018*. UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO.
<https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/5014/BC-TES-3818%20%20%20LOPEZ%20GOMEZ%20-%20PEREZ%20CALDERON.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Nemser, S. M., Doran, T., Grabenstein, M., McConnell, T., McGrath, T., Pamboukian, R., . . . Reimschuessel, R. (2014). *Investigacion de Listeria, Salmonella y Escherichia coli toxigenico en varios alimentos para mascotas. FOODBORNEPATHOGENSANDDISEASE*.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4152787/pdf/fpd.2014.1748.pdf>
- Organizacion Panamericana de la Salud. (2019). *GLOSARIO SOBRE BROTES Y EPIDEMIAS*. Manual.///C:/Users/PC/Downloads/covid-19-glosario_0.pdf
- Ortega Vasallo, K. C., y Morales Cauti, S. (2020). *DETERMINACION DE LA PRESENCIA DE Escherichia coli SEROTIPO 0157:H7 Y RESISTENCIA ANTIMICROBIANA EN ALIMENTOS TIPO BARF PARA PERROS EN LIMA, PERU, 2019*. Lima, Peru: FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y BIOLÓGICAS, UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR.
<https://repositorio.cientifica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12805/1332/TL-Ortega%20K.pdf?sequence=7&isAllowed=y>
- Ramos Solis, B. A. (2022). *Determinacion de microorganismos indicadores de higiene en manos de manipuladores de alimentos en seccion de comidas del mercado Américas de Abancay*. Tesis de Grado, Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Facultad de Ingeniería, Abancay, Perú.
https://repositorio.unamba.edu.pe/bitstream/handle/UNAMBA/1325/T_118.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Rodas, V., y Rodríguez, M. (2015). “*DETERMINACIÓN DE Clostridium perfringens EN MATERIA PRIMA CÁRNICA DE LA EMPRESA ITALIMENTOS*. Cuenca: Universidad de Cuenca. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/21915/1/Tesis.pdf>
- Rodriguez Ruiz, R. A., y Vanegas, D. d. (2020). *Evaluacion de Coliformes totales y Escherichia coli en superficies de contacto, Salmonella sp. en carne de res, en el primer y tercer trimestres del 2018, establecimiento numero 2. Managua, Nicaragua*. Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencia Animal, Departamento de Veterinaria. <https://repositorio.una.edu.ni/id/eprint/4124>
- Salazar, V., y España, I. (2023). *ANALISIS DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE CINCO DIETAS BARF COMERCIALIZADAS EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL*. UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/SALAZAR%20MIELES%20VANESSA%20CAROLINA.pdf>
- Schlesinger, D. P., y Joffe, D. J. (2011). Dietas de alimentos crudos en animales de compañía: una revisión. *Department of Veterinary Clinical and Diagnostic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, University of Calgary*. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3003575/pdf/cvj_01_50.pdf
- Serrano, K. (2021). *DIETA BARF: VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE SU FORMULACIÓN EN DIFERENTES PATOLOGÍAS*. Bogotá: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales — UDCA. <https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/4793/DIETA%20BARF%20VENTAJAS%20Y%20DESVENTAJAS%20DE%20SU%20FORMULACION%20EN%20DIFERENTES%20PATOLOGIAS%20-%20KATHERYNE%20SERRANO%20NARANJO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Soto Varela, Z., Perez Lavalle, L., y Estrada Alvarado, D. (2016). Bacterias causantes de enfermedades transmitidas por alimentos, una mirada en Colombia. *Salud Uninorte*. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81745985010>

TECHNOSERVER BUSINESS SOLUTIONS TO PORVERTY. (2017). *Manual de Gestión de la Calidad ISO 17025:2017*. TechnoServer. https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00X498.pdf

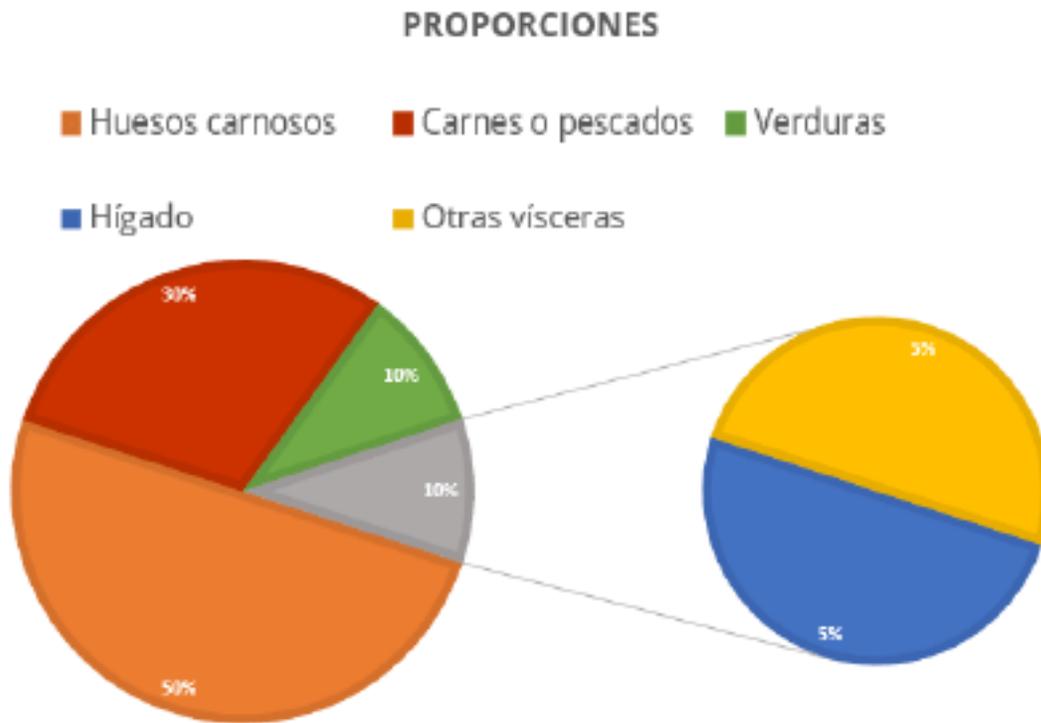
Van Bree, F. P., Mineur, R., Van der Giessen, B. W., y Overqaauw, P. A. (2018). Bacterias Zoonoticas y parasitos encontrados en dietas a base de carne cruda para perros y gatos. *Vet Record*. https://www.researchgate.net/publication/322415366_Zoonotic_bacteria_and_parasites_fovnd_in_raw_meat-based_diets_for_cats_and_dogs

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

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

XI. ANEXOS

Anexo a. Proporciones de elementos en la dieta cruda ACBA



Elaborado por: Vincent (2016)

Anexo b. Ejemplos de paquetes de dieta ACBA



Elaborado por: Autor propio

Anexo c. Lista maestra de identificación de muestra

Lista maestra de identificación de muestras							
Numero de muestra	Ingredientes utilizados	Temperatura	Tipo de embalaje	Fecha de fabricación y caducidad	Número de Lote	Fecha de compra	Fecha de Remisión al Laboratorio

Elaborado por: Autor propio

Anexo d. Ejemplo de resultados de Análisis realizados



INFORME DE RESULTADOS

Informe No. 462-23
Fecha de emisión 13/06/2023

INFORMACIÓN DEL CLIENTE	
Empresa	Silvia Charpentier Quirós
Dirección	Colonia Centroamérica, parqueo Canal 23, casa LB855 / Managua
Solicitante	Silvia Charpentier Quirós

INFORMACIÓN DE TOMA DE MUESTRAS			
Fecha de recolección	05/06/2023 15:00	Responsable de recolección	Silvia Charpentier Quirós
Fecha de ingreso	06/06/2023	Fecha ejecución del ensayo	13/06/2023 AgroBioTek
Cadena de custodia RT-02 No.	15:34 480-23	Lugar realización de ensayo	Nicaragua

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA			
Descripción de la muestra	ProBar(Super Sport Explosión de Proteínas #1)		
No. de muestra	222170	Matriz	Alimento Crudo (Producto Terminado)
Tipo de Producto	Producto cárnicos (molido)	Fecha Elaboración	-
Lote	N/D	Fecha Vencimiento	-
Proveedor	N/D	Código	N/D

RESULTADOS				
Ensayo	Resultado	Unidades	Valores de Referencia	Método
Recuento de coliformes fecales	5,600	UFC/ g	•	AOAC-RI No 110401 (CompactDry CF)
Recuento de coliformes totales	6,000	UFC/ g	•	AOAC-RI No 110402 (CompactDry EC)
Investigación de <i>Salmonella spp</i>	Presencia	/25 g	Ausencia/25 g	AOAC-RI No 080601 (RapidChek SELECT Salmonella Test)
Recuento de <i>Clostridium perfringens</i>	330	UFC/ g	•	FDA/BAM, Chap. 16 (<i>Clostridium perfringens</i>)
Recuento total de bacterias aerobias mesófilas	304,000	UFC/ g	•	AOAC-RI No 010404 (CompactDry TC)
Recuento total de <i>Escherichia coli</i>	330	UFC/ g	•	AOAC-RI No 110402 (CompactDry EC)

Anotaciones:

- 1 Los resultados emitidos en este informe corresponden únicamente a las muestras identificadas en el mismo. Este Informe de resultados no se puede reproducir, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de AgroBioTek Nicaragua.
- 2 UFC: Unidades Formadoras de Colonias; < 10 UFC/g: Negativo; Ausencia/25 g: Negativo
- 3 AOAC: Official Methods of Analysis of AOAC International, 21st Edition, 2019
- 4 Valores Permitidos: Reglamento Técnico Unión Aduanera Centroamericana, RTCA: 67.04.50: 17 Sección 8.1

RT-05 V02

Página 1 de 2 462-23

Reparto El Carmen, Hyundai Montoya, 200 m al Este. Managua, Nicaragua
Tel: (505) 2265-6186
laboratorio.abtn@agrobiotek.com - nicaragua@agrobiotek.com - www.agrobiotek.com

Elaborado por: AgroBioTek (2023).