

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA



RECOPIACIÓN DE INVESTIGACIONES RELACIONADAS A PRODUCTOS
CÁRNICOS GENERADAS EN LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
EN EL PERÍODO DE 2014 A 2024

TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DIPLOMADO DE ESPECIALIZACIÓN

PRESENTADO POR

ROXANA BEATRIZ MONTERROSA PINEDA
JOSÉ VICENTE SÁNCHEZ CARRANZA

PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADO(A) EN QUÍMICA Y FARMACIA

JULIO 2025

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

MAESTRO JUAN ROSA QUINTANILLA

SECRETARIO GENERAL

LICENCIADO PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA

FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA

DECANA

MAESTRA NANCY ZULEYMA GONZÁLEZ SOSA

SECRETARIA

LICENCIADA EUGENIA SORTO LEMUS

DIRECCIÓN GENERAL DE PROCESOS DE GRADO

DIRECTORA GENERAL (AD-HONOREM)

MAESTRA KATIA LISSETTE MARTINEZ DE PALACIOS

TRIBUNAL EVALUADOR

ASESORAS

MAESTRA DELMY IDALIA HERNÁNDEZ HUEZO

LICENCIADA PATRICIA DEL ROSARIO ESCOBAR DE MURCIA

TUTORA

MAESTRA ENA EDITH HERRERA SALAZAR

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA

Principalmente a Dios Todo Poderoso quien me ha respaldado, provisto y ayudado en todo momento a quien debo mi carrera y cada logro en mi vida.

A mis padres, que después de Dios son todo lo que tengo y que con mucho esfuerzo me han provisto de su apoyo y todo lo necesario para cumplir mis metas.

A mis hermanos Paty y Gustavo, por siempre tener una palabra de ánimo en mis momentos de debilidad y por siempre estar pendientes de mi en diferentes ámbitos.

A Maestra Ena Edith Herrera Salazar por su apoyo durante todo el desarrollo del diplomado.

“...porque fiel es el que prometió (Hebreos 10:23)”

Roxana Beatriz Monterrosa Pineda

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA

Agradezco a todos mis amigos, compañeros de trabajo a todos mis profesores de la facultad de química y farmacia por la motivación, el apoyo para salir adelante con este trabajo

Agradezco, a mi familia por su apoyo, motivación y sacrificio para salir adelante en este nuevo triunfo académico.

Agradezco a Dios por darme la luz para conseguir esta profesión.

José Vicente Sánchez Carranza.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	Pág. N°
CAPITULO I	
1.0 INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO II	
2.0 OBJETIVOS	11
CAPÍTULO III	
3.0 MARCO TEÓRICO	
3.1 Definición de carne	13
3.2 Fuentes de carne	13
3.3 Clasificación de productos cárnicos	13
3.4 Contenido nutricional de la carne	15
3.5 Estructura de la carne	16
3.6 Tipos de carnes	17
3.7 Especias y condimentos en derivados cárnicos	21
3.8 El curado de la carne	22
3.9 Métodos de curado	22
3.10 Métodos de conservación de derivados cárnicos	25
3.11 Derivados cárnicos curado-madurados	26
3.12 Embutidos	27
CAPÍTULO IV	
4.0 PRODUCTO FINAL	30
CAPÍTULO V	
5.0 CONCLUSIONES	119
CAPÍTULO VI	
6.0 RECOMENDACIONES	121
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	

RESUMEN

Los productos cárnicos son productos preparados, total o parcialmente de carne que incluyen subproductos comestibles que pasan por diferentes tratamientos, como desecación, salazón, cocción, embutido o algún otro proceso de transformación. Las fuentes más frecuentes de suministro de carne son especies de animales domésticos como el ganado vacuno, los cerdos y las aves de corral y, en menor medida, los búfalos, ovejas y cabras. A veces, los productos cárnicos pueden ser elaborados con condimentos, aditivos y especias. En esta recopilación bibliográfica se presenta información relacionada con los productos cárnicos, como: definiciones, clasificación y métodos de conservación; sin embargo, la importancia de este trabajo radica en ser un documento único que alberga la recopilación de los trabajos de investigación relacionados con productos cárnicos realizados en las diferentes Facultades de la Universidad de El Salvador, en el periodo comprendido de 2014 al 2024, lo que facilitará la búsqueda de información a investigadores y público en general interesados en la temática. Además, el documento contiene los 15 trabajos de investigación más sobresalientes, en un formato de ficha técnica que agiliza la información contenida en la publicación original. La ficha se conforma de: resumen, introducción, equipos e instrumentación, procedimiento experimental, resultados, análisis de resultados, conclusiones y recomendaciones. Solo resta mencionar que este trabajo fue desarrollado como parte de las evaluaciones programadas en la segunda cohorte del Diplomado de Especialización en Análisis Químico de los Alimentos, impartido durante los meses de septiembre de 2024 a marzo de 2025.

CAPÍTULO I

1.0 INTRODUCCIÓN

La carne es el tejido animal, principalmente muscular, que se consume como alimento, el término solo se aplica a animales terrestres vertebrados: mamíferos, aves y reptiles. Los animales marinos, entran en otra categoría, la de *pescado*, especialmente los peces; los crustáceos, moluscos y otros grupos suelen recibir el nombre de *marisco*. Otros animales, como los mamíferos marinos, se han considerado a veces *carne* y a veces *pescado*. En bromatología, la carne es el producto obtenido después de sacrificar a un animal en el matadero y eliminar las vísceras en condiciones de higiene adecuadas tanto del proceso como del animal. El análisis de la carne y los productos cárnicos es una actividad importante en la industria cárnica y en análisis de alimentos, y es igualmente objeto de una extensa normativa para el control de calidad, la garantía, la caracterización nutricional y el etiquetado del producto en la mayoría de países. En este documento se detalla información sobre la definición y las fuentes de carne, clasificación de productos cárnicos, sustancias presentes en la carne, tipos de carne y diferentes métodos de conservación. Además, el documento contiene la recopilación de los trabajos de investigación realizados sobre productos cárnicos que han sido publicados en las diferentes Facultades de la Universidad de El Salvador en el período comprendido entre 2014 y 2024, así como 15 fichas técnicas que presentan igual número de trabajos de investigación considerados los más sobresalientes. Lo anterior hace que este documento pueda convertirse en una herramienta muy útil como punto de partida para futuras investigaciones. Cabe mencionar que este trabajo fue desarrollado como parte de las evaluaciones programadas en la segunda cohorte del Diplomado de Especialización en Análisis Químico de los Alimentos, impartido durante los meses de septiembre de 2024 a marzo de 2025.

CAPÍTULO II

2.0 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Recopilar las investigaciones de trabajos de pregrado relacionados a productos cárnicos publicadas entre 2014 y 2024 en las diferentes Facultades de la Universidad de El Salvador.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

2.2.1 Compilar las investigaciones realizadas en modalidad de procesos de grado, relacionados a productos cárnicos realizadas en las diferentes Facultades de la Universidad de El Salvador en el período comprendido entre 2014 y 2024.

2.2.2 Crear un formato de ficha técnica para presentar las investigaciones encontradas.

2.2.3 Elaborar 15 fichas técnicas de los trabajos de investigación recopilados.

CAPÍTULO III

3.0 MARCO TEÓRICO

3.1 Definición de carne

La carne se define como todas las partes de un animal que han sido dictaminadas como inocuas y aptas para el consumo humano o se destinan para este fin.

Los productos cárnicos son los productos alimenticios de la industria cárnica de transformación. Para su elaboración, se utilizan tecnologías variadas que determinan la calidad de cada producto. Estas técnicas permiten conservar la carne para que llegue a los consumidores. Y a la vez, ayudan a cumplir su función como alimento.

3.2 Fuentes de carne

Las fuentes más frecuentes de suministro de carne son las especies de animales domésticos como el ganado vacuno, los cerdos y las aves de corral y, en menor medida, los búfalos, ovejas y cabras. Los productos cárnicos son productos preparados, total o parcialmente, con carnes, despojos, grasas y subproductos comestibles. Estos proceden de animales de abasto, aves y caza con o sin grasa. A veces, pueden ser elaborados con condimentos, aditivos y especias. Y, además, estos alimentos pasan por diferentes tratamientos. Como el de desecación, salazón, cocción, embutido o algún otro proceso de transformación. La elaboración de carne en productos cárnicos tiene como objetivo:

- Mejorar la conservación con periodos largos de tiempo.
- Desarrollar sabores y productos diferentes con valor agregado.
- Elaborar partes del animal que son difíciles de comercializar y consumir en estado fresco.

3.3 Clasificación de productos cárnicos.

La clasificación de los productos cárnicos se basa en los tipos de materias primas que los componen. También se tiene en cuenta la estructura de su masa, su tecnología, si están embutidos o no, etc. Por lo tanto, según las tecnologías y tratamientos aplicados, se clasifican de la siguiente manera:

a) **Productos cárnicos crudos**

Este tipo de productos están sometidos a un proceso tecnológico sin tratamiento térmico. Por lo tanto, para consumirlo es necesario que pase por un proceso de cocción.

b) **Productos cárnicos Frescos**

Son aquellos que están elaborados con carne y grasa molida. Pueden ser tanto ahumados, como curados o embutidos. Estos incluyen hamburguesas, longanizas, butifarra fresca de cerdo, masas crudas y otros.

c) **Productos cárnicos Fermentados**

Los productos fermentados están elaborados con carne y grasas molidas o picadas. También puede ser con piezas de carne íntegras o embutidos que se someten a un proceso de maduración el cual describe sus características organolépticas y de conservación. Destacan dentro de este grupo, chorizos, salamis, pastas untables, jamón crudo, salchichones, sobreasada, pepperoni, entre otros.

d) **Productos cárnicos Salados**

Los salados se elaboran con piezas de carne o subproductos y conservados mediante un proceso de salado. Estos pueden ser curados, ahumados y secados. Por ejemplo, menudos salados y tocino.

e) **Productos cárnicos tratados con calor**

Estos productos son lo que han sido sometidos a algún tipo de tratamiento térmico durante su elaboración.

f) **Ebutidos y moldeados**

Son los derivados o preparados a partir de las carnes autorizadas, picadas o no. Además, puede estar sometidas o no a procesos de curación. Así como, ser elaborados con un tipo de carne o una mezcla de 2 o más carnes y grasas molidas, crudas o cocinadas.

g) **Piezas íntegras curadas y ahumadas**

Estos productos están elaborados con piezas anatómicas íntegras y aditivos permitidos donde el proceso ahumado, curado y cocción tiene un papel fundamental. Estos son los jamones, el lomo ahumando, etc.

h) **Semielaborados**

Los productos semielaborados son un paso intermedio entre una materia prima y un bien de consumo. Pueden ser elaborados con carne molida o picada o en piezas. También pueden contener subproductos o aditivos permitidos los cuales han recibido un tratamiento térmico durante su elaboración. No obstante, deben ser cocinados para consumirlos. Estos incluyen las croquetas, los “nuggets”, productos empanados, etc.

3.4 Contenido nutricional de la carne

La carne es un elemento esencial en la dieta, ya que proporciona a nuestro organismo gran cantidad de nutrientes:

Agua: Entre un 60 – 80 % de su peso.

Sustancias nitrogenadas no proteicas: En la carne también podemos encontrar aminoácidos libres, péptidos, nucleótidos, creatina, etc.

Grasas: El contenido en grasa de las carnes es muy variable, desde un 3 a un 30 % de su composición. La cantidad y calidad de ella depende de factores tales como edad, sexo, alimentación y zona de la canal.

Vitaminas: En las carnes destaca el contenido de vitaminas del grupo B, tales como la B1 (tiamina), B3 (niacina), B6 Y B12, además de vitamina A, en forma de retinol.

Minerales: La carne es una excelente fuente natural de hierro y zinc de elevada biodisponibilidad.

Proteína: El músculo estriado contiene tres tipos de proteínas: las miofibrilares (actina, miosina, etcétera), las del sarcoplasma (mioglobina, enzimas hidrosolubles etcétera) y las del tejido conectivo (colágena, elastina y reticulina).¹

3.5 Estructura de la carne

En una pieza de carne, casi todo lo que se observa son haces de células musculares, las fibras responsables del movimiento. Una sola fibra es muy fina, aproximadamente del grosor de un cabello humano (de una décima a una centésima de milímetro de diámetro), pero puede ser tan larga como todo el músculo.¹

La unidad esencial del tejido muscular es la fibra, que consta de elementos formes de naturaleza proteica (las miofibrillas), una solución (el sarcoplasma), un fino retículo de túbulos (el retículo sarcoplásmico) y una membrana celular muy fina (el sarcolema) que contiene tejido conectivo adherido por su parte externa.

- **Fibras musculares**

La unidad estructural del músculo esquelético es una célula muy especializada llamada fibra muscular, compuesta a la vez de miofibrillas, bastones largos y finos de aproximadamente uno a dos micrómetros de diámetro, su eje mayor es paralelo al de la fibra muscular, extendiéndose a todo lo largo de la fibra muscular.²

Las fibras musculares tienen poco diámetro cuando el animal es joven y sus músculos se han utilizado poco. A medida que este aumenta su desarrollo y realiza ejercicio, sus músculos se agrandan, aumentando así el tamaño de las fibrillas musculares. Cuantas más fibrillas proteínicas haya empaquetada en las células, más difícil es cortarlas. Por eso la carne de animales viejos y ejercitados es más dura que la de animales jóvenes.¹

Las fibras musculares están organizadas en haces, que son las fibras más gruesas que vemos y separamos con facilidad en la carne bien cocinada. La textura básica de la carne, densa y firme, se debe a la masa de fibras musculares, que al cocinar se vuelve más densa, más seca y correosa.²

- **Tejido conjuntivo**

Separa o recubre los grandes músculos y también los tendones. Su cantidad depende del grupo muscular, aumenta con la edad y el ejercicio que haya realizado el animal, haciendo que la carne sea más dura. El principal filamento del tejido conjuntivo es la proteína llamada colágeno, que constituye aproximadamente una tercera parte del total de proteína en el cuerpo de los animales y se concentra en la piel, los tendones y los huesos.³

- **Tejido Graso**

Puede ser visible lo invisible (grasa interfascicular). Cuanta más cantidad de grasa tenga una carne, menor contenido de agua tiene. La cantidad de grasa influye en su valor nutritivo y en la digestibilidad. El tejido graso sirve como fuente de energía para las fibras musculares. Las cualidades de la carne (textura, color y sabor) dependen en gran medida de la distribución y proporción relativa de estos tejidos. ⁴

3.6 Tipos de carnes

La carne es un alimento habitual en la gran mayoría de las dietas. Como en el pescado, las carnes se pueden diferenciar en distintos tipos según su procedencia, y hablamos de carnes rojas y carnes blancas para esta clasificación. ⁵

a) Carnes rojas

Toda la carne muscular de los mamíferos, incluyendo carne de res, ternera, cerdo, cordero, caballo y cabra. Una de sus principales características es el color, que consigue gracias a un pigmento rojo que contiene hierro y se encuentra en las fibras musculares: la mioglobina. ⁶

- **Carne de bovino**

La carne de bovinos tiene un contenido en macronutrientes diferente en función de la edad de sacrificio y de la pieza de consumo. Destaca su contenido en proteínas de alto valor biológico. Las partes más magras tienen alrededor de 6 g de grasa por 100 gramos de alimento. ⁷

La carne de vacuno es un alimento saludable con innumerables propiedades nutricionales ya que aporta fundamentalmente proteínas de alto valor biológico, vitaminas y minerales. Además, incorpora en la alimentación vitaminas, como A, D, E, K, C y del grupo B, especialmente B12, esencial en la formación de los glóbulos rojos y el correcto funcionamiento del sistema nervioso.

En cuanto a la aportación de minerales, destaca su alto contenido en fósforo, que estimula el desarrollo intelectual y que junto con el calcio es necesario en la formación de huesos y dientes. También contiene magnesio, que es esencial para el funcionamiento de los órganos, así como hierro para evitar las anemias.

Las cualidades nutritivas de la carne de bovinos la convierten en un alimento recomendable para todas las personas. Aquellas con exceso de peso, con problemas de colesterol o triglicéridos elevados deberán moderar su consumo y elegir las partes más magras, para cocinarlas con poca grasa (asado a la parrilla, a la plancha o al horno). Para quienes tienen el estómago delicado, la carne de vacuno puede resultar indigesta debido a que es muy rica en fibras musculares.

- **Carne de ovinos**

La carne de cordero, según la edad del sacrificio y la pieza que se consuma, contiene más o menos grasa. Se recomienda el consumo de ejemplares jóvenes ya que su grasa se encuentra más localizada (rodeando las vísceras o debajo de la piel) y así se retira más fácilmente.⁸

La carne de cordero contiene un porcentaje medio de grasas que va desde un 12 a un 25% de su composición. Aproximadamente el 50% de estas grasas son saturadas, mientras que la otra mitad son insaturadas, predominando los ácidos grasos monoinsaturados. Además, posee una baja relación de ácidos grasos esenciales omega-3, lo que es deseable en una alimentación saludable, sin olvidar el importante papel que juega la grasa en la dieta al vehiculizar las vitaminas liposolubles.⁹

La carne de cordero es muy similar a la de bovino, pero tiene menos grasa total. Las grasas saturadas, los ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) y ácidos grasos mono insaturados (MUFA), son similares entre la carne de cordero y la de vacuno, y el colesterol es similar a las otras carnes, con excepción del salmón. El hierro es superior en la carne de cordero.¹⁰

- **Carne de cerdo**

La carne de cerdo es nutritiva y es saludable. Si bien tiene bajo contenido de carbohidratos, lo que lleva a sus compuestos sean fáciles de sintetizar en el cuerpo humano, tiene minerales también como el hierro, el manganeso y el fósforo, lo cual es muy importante en el cuerpo humano y tiene también vitaminas del complejo B, dentro de las cuales destaca la B1, B6 y B12.

Indica que Las partes más magras tienen alrededor de 4 - 8 g de grasa por 100 g de alimento completo, mientras que las de más contenido lipídico llegan casi a los 30 g por 100 g de

alimento (los lípidos son los macronutrientes que más varían ya que dependen de la especie, raza, sexo, edad, corte de la carne, pieza que se consuma y alimentación del animal).

Aporta también la carne de cerdo hierro, zinc, ácido oleico y proteínas, las cuales son necesarias para todo deportista en su entrenamiento cotidiano. El ácido oleico está presente en carne de cerdo y en aguacates o aceite de oliva, siendo que esta carne es rica en aceites grasos monos insaturados, de hecho, incluso la carne de cerdo magra tiene un 3,4% de grasa, lo cual significa que tiene casi la mitad de grasa que un atún y la misma cantidad de grasa que un muslo de pollo.

La carne de cerdo tiene un contenido en macronutrientes diferente en función de la edad de sacrificio, el tipo de alimentación y la pieza de consumo. Su proteína es de alto valor biológico.

b) Carnes blancas

Se entiende por carne blanca aquella que, a diferencia de la carne roja, presenta una coloración menos rojiza. Atendiendo a criterios nutricionales, se considera que la carne blanca es aquella que no proviene de los mamíferos, aunque esto no es del todo cierto, pues hay diferentes tipos de carne blanca que proceden del conejo, como el conejo o la del lomo de cerdo (pues el solomillo de cerdo es rojo).¹¹

Las consideradas carnes blancas son el pollo, el pavo y el conejo. Éstas son las consumidas, aunque también otras como el ganso. El cordero y el cerdo son un caso aparte. El cordero se considera carne blanca cuando es un animal joven (cordero lechal o ternasco) y el cerdo, cuando se tiene en cuenta la parte del canal. Así, el lomo de cerdo atiende a la clasificación de carne blanca.⁵

- Carne de pollo

El pollo aporta proteínas de alto valor biológico, es decir, contiene los 9 aminoácidos esenciales para nuestro organismo: histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina. Consumidor proteínas de alto valor biológico es muy importante para mantener un buen estado de salud.

El contenido, distribución y composición de la grasa del pollo es similar al del resto de las aves de corral. Tampoco se aprecian grandes diferencias en lo referente al aporte proteico, equiparable al de la carne roja. Respecto al contenido vitamínico, destaca la presencia de ácido fólico y vitamina B3 o niacina. Entre los minerales, el nivel de hierro y de zinc es menor que en el caso de la carne roja, aunque supone una fuente más importante de fósforo y potasio. ¹²

- **Carne de pavo**

La carne de pavo forma parte del grupo de las carnes magras. Asimismo, una ración de este alimento contiene prácticamente el 100% de niacina, vitamina B3, aconsejada para quienes desarrollan una actividad física moderada entre los 20 y los 39 años. Casi el 80% de la carne de pavo se compone de agua. También destaca su alto contenido en vitaminas que favorecen el correcto funcionamiento del sistema inmune y el retraso de los síntomas de envejecimiento. ¹³

Entre los minerales que componen el pavo destacan el magnesio, el zinc, el potasio, el fósforo y el selenio. Por su parte, en el apartado de vitaminas destacan las del grupo B, como el niacina, vitamina B6 y B12. Además, contiene pequeñas cantidades de ácido fólico y tan sólo trazas de vitaminas liposolubles.

- **Carne de pescado**

La denominación genérica de “pescados” comprende animales vertebrados comestibles, marinos o de agua dulce frescos o conservados por distintos procedimientos. Incluye peces, mamíferos, cetáceos y anfibios. ⁴

La cantidad de vitaminas y minerales es específica de la especie y, además, puede variar con la estación del año. En general, la carne de pescado es una buena fuente de vitamina B en el caso de las especies grasas, también de vitaminas A y D. Algunas especies de agua dulce, como la carpa, tienen una alta actividad tiaminasa razón por la cual el contenido de tiamina en esta especie es por lo general bajo. ¹⁴

El pescado es una excelente fuente de proteínas de alto valor biológico, es decir, que aporta todos los aminoácidos esenciales, aunque en esto empata con la carne. Por otra parte, el

pescado aporta menos grasa a la dieta que la carne, y de mejor calidad, en cuanto a micronutrientes, hay que destacar el aporte en calcio, fósforo y yodo. uno de los nutrientes más interesantes es su aporte de ácidos grasos poliinsaturados omega-3.

3.7 Especies y condimentos en derivados cárnicos

Las especias confieren a los productos cárnicos su olor y sabor peculiares. Los aceites etéreos, sustancias amargas, esencias, glucósidos y alcaloides contenidos en las especias actúan como mejoradores del sabor y aperitivos; a la vez prolongan la capacidad de conservación de los productos cárnicos. Casi todas las especias utilizadas actúan como antioxidante y evitan el enranciamiento de las grasas contenidas en los productos cárnicos.

Las especias y condimentos son sustancias aromáticas de origen vegetal que se agregan a los productos cárnicos para conferirles sabores y olores peculiares. Los más conocidos son las cebollas y los ajos que se usan tanto frescos como secos o en polvo. La lista es larga: pimienta blanca, pimienta negra, pimentón, laurel, jengibre, canela, clavos de olor, comino, mejorana, perejil, nuez moscada y tomillo, entre otros.

La adición de determinados condimentos y especias da lugar a la mayor característica distintiva de los embutidos crudos curados entre sí. Así por ejemplo el salchichón se caracteriza por la presencia de pimienta, y el chorizo por la de pimentón. Normalmente se emplea mezclas de varias especias que se pueden adicionar enteras o no. Normalmente no se añade más de 2 % de especias. Además de impartir aromas y sabores especiales al embutido, ciertas especias tienen propiedades antioxidantes.

Los condimentos tienen una acción asonante y aromatizante pudiendo modificarse con ellos las características de sabor de los productos. Los condimentos naturales y extractos de los mismos pueden estar contaminados con gérmenes que descomponen el embutido o provocan defectos de color, textura, consistencia, así como el olor y sabor, sin embargo, la industria de los condimentos ya expende productos estériles o extractos libres de gérmenes conocidos como de oleorresinas.

3.8 El curado de la carne

El curado consiste en prolongar la capacidad de conservación de la carne adicionando a la misma sal común, nitrato sódico o sal curante con nitrito y sustancias coadyuvantes para el

curado como el azúcar o el jarabe desecado. Con esto se conserva además el color de la carne, mejora su olor y sabor, se genera aroma especial y textura característica de cada derivado. Para lograr estos objetivos se realizan diversos tratamientos con sal, aditivos químicos, especias, fermentación bacteriana, ahumado y otros, con el fin de obtener un producto más atractivo al consumidor. Cada una de las sustancias agregadas en el curado cumple una misión especial.

Los ingredientes principales en el curado de la carne son:

- Sal común: Es un ligero conservador y añade calor.
- Nitrato y nitrito de sodio: Son fijadores del color rojo.
- Azúcar: Ayuda a estabilizar el color y añade sabor.
- Especias: Principalmente como mejoradores de sabor.

3.9 Métodos de curado

Curado en seco

Este método es el proceso tradicional del curado de carnes, se realiza cubriendo o frotando la carne con sal sólida. Ésta se disuelve parcialmente en el fluido proveniente de la superficie del producto cárnico como consecuencia de los mecanismos osmóticos y de difusión. ⁽¹⁵⁾

Para evitar el desarrollo de microorganismos en la etapa de salado es importante controlar tanto la temperatura como la humedad relativa del saladero. Para ello la temperatura se mantiene durante todo el proceso entre 3-4°C, mientras que la humedad relativa se sitúa en torno al 90-95%.

Curado en salmuera

El curado en salmuera también se le conoce como el curado en vía húmeda. Este método consiste en sumergir la carne en una salmuera preparada con las sales de curado. En este proceso se da lugar la transferencia de sal y de agua entre la salmuera y la carne. Al igual que el método en seco este proceso se lleva a cabo a temperaturas de refrigeración de 2 – 5 ° C. ¹⁵

En el método de salado por salmuera es más favorable a la entrada de sal en el producto que en el salado en seco. El factor principal que regula la velocidad de penetración de la sal es la

formación de una salmuera saturada en la superficie de la carne, lo cual puede explicar que la sal húmeda penetre más rápido que la sal seca. ¹⁶

Se necesitan depósitos especiales de acero inoxidable o plástico; bien limpios y en ellos se sumergen las carnes, por un tiempo que puede variar entre 2 a 25 días, esto en razón del tamaño, composición de la salmuera y condiciones del curado propiamente dichos. Conviene sumergir totalmente las carnes y colocar en la parte superior un peso o rejilla que cubra bien la salmuera a las carnes. ¹⁷

Curado por inyección

Este método se basa en la inyección de la salmuera mediante agujas dentro de la pieza de carne con el fin de conseguir una dispersión del cloruro de sodio y las sales nitrificantes en todo el producto. De esta manera se asegura una distribución rápida y uniforme de las sales dentro del tejido de la carne. Tras la inyección, el mecanismo de difusión de las sales en el interior de la carne puede ser descrito de manera similar a los otros tipos de salado. La sal migra desde el punto de inyección hacia el resto del tejido cárnico debido a las fuerzas osmóticas. ¹⁵

Derivados cárnicos oreados

Se caracterizan por someterse a un período de secado-madurado de corta duración, necesitando de forma general refrigeración para su conservación y un tratamiento culinario previo a su consumo. Dadas las características particulares de estos productos, es imprescindible para su desarrollo y fabricación el uso de formulaciones que permitan conseguir unas características organolépticas adecuadas en un período corto de tiempo. ¹⁸

Derivados cárnicos marinados

Tratamiento de maceración de las carnes con una mezcla de sales, condimentos y especias, y en su caso agua, grasa, vino, aceite u otros líquidos, que se puede realizar mediante la aplicación a la superficie de la carne, mediante inyección o por inmersión. ¹⁹

Las marinadas benefician especialmente a los cortes más duros o insípidos. No tiene mucho sentido poner en adobo un chuletón de vaca vieja, pero hay infinidad de cortes a los que le sienta de maravilla. En general, se benefician especialmente de las marinadas las aves, el

conejo, la mayor parte del cerdo, los cortes de ternera más duros, el cordero no lechal y, claro está, cualquier pieza de caza, para las que suele ser imprescindible.

Derivados cárnicos salmuerizados

Según la BOE-A-2014-6435 se entiende por derivado cárnico salmuerizado el elaborado con carne y en cuya fabricación ha sido sometido a un tratamiento con salmuera con el objetivo de mejorar su textura, sabor y reducir la variabilidad de sus características sensoriales, mejorando su conservación.

Derivados cárnicos no sometidos a tratamiento

Se entiende por aquel que, no perteneciendo a los grupos anteriores, ha sido elaborado con carne fresca, incluida la carne que ha sido troceada o picada, a la que se han añadido otros productos alimenticios, condimentos o aditivos. La hamburguesa (producto fresco, elaborado a partir de carne picada y otros ingredientes, incluidos los aditivos, con un contenido mínimo de cereal o de hortalizas, o de ambos, del 4%), la longaniza, la salchicha, la butifarra y el chorizo frescos.

Productos cárnicos procesados

Los productos cárnicos procesados se definen como aquellos en los que se han modificado las propiedades de la carne fresca mediante el empleo de una o más técnicas, tales como picados o trituración, adición de condimentos, modificación del color, o tratamiento térmico.²⁰

3.10 Métodos de conservación de derivados cárnicos

En la prehistoria, el hombre conservaba mejor la carne cortándola en tiras finas y dejándolas secar al sol. En ocasiones extraían la carne, la polvorizaban y la mezclaban con grasa. Posteriormente, con el descubrimiento del fuego, las posibilidades de conservación aumentaban, pudiendo beneficiarse del uso del humo y la cocción.

En realidad, desde que el hombre dejó de ser nómada cazador conoció la sal y las especias, se dedicó a criar animales y empezó a elaborar embutidos. La sal es un conservante de primer orden por actuar como inhibidor de las bacterias. Una gran ayuda teniendo en cuenta que los frigoríficos tardarían muchísimos siglos en hacer ‘su aparición’.²¹

Las alteraciones de la carne son debidas a su propia composición y a su interacción con factores físicos o químicos como la luz, la temperatura o el aire. La carne puede contaminarse con agentes físicos, químicos o biológicos en cualquier punto de la cadena alimentaria, por lo que deben establecerse controles a lo largo de toda ella y fomentar las buenas prácticas de manipulación de todos los individuos implicados en su camino "del establo a la mesa".

La conservación se pretende retardar o evitar determinados cambios que la inutilizan como alimento o que reducen su calidad.

a) Métodos físicos

Estos procesos se caracterizan por dar tratamientos a la carne por medios físicos como lo son cambios de temperatura (Refrigeración, Congelación, Escaldado, Cocción). También se fundamentan en operaciones unitarias de transferencia de masa (Secado, Liofilización).¹⁵

- Refrigeración

La refrigeración detiene el crecimiento bacteriano. Las bacterias crecen rápidamente en un rango de temperatura entre 4.4 °C y 60 °C, algunas duplicándose en número en tan poco tiempo como en 20 minutos. Un refrigerador puesto a 4.4 °C o menos puede proteger la mayoría de los alimentos.

Se recomienda para la mayoría de los productos que la cadena de frío se mantenga dentro de un rango de temperaturas según la NOM-251 menciona que el rango va de -1 y 2°C que no sea mayor a 5°C.

- Congelación

La temperatura de -18°C a más menos 2 °C es uno de los mejores procedimientos para conservar. El método de congelación, aunque es uno de los mejores métodos para conservar, no es muy recomendable para todos los embutidos ya que algunos al ser sometidos a este método o perderían gran parte de sus características organolépticas afectando así al producto.

- Escaldado y cocción

Procesos tecnológicos que se llevan a cabo mediante el uso de calor. los embutidos se someten a calentamiento que va de 65 °C a 80°C por un determinado tiempo. Ya que a esta

temperatura son eliminados los microorganismos vegetativos, pero sobreviven las esporas bacterianas. En este proceso se coagulan las proteínas cárnicas que gracias a esto dan las características de textura deseadas.

b) Métodos químicos

Los procesos químicos de conservación de carnes se fundamentan en la adición de sustancias químicas curantes (NaCl, NO₃, NO₂) las cuales proporcionan disminuciones en las capacidades de retención de agua en las carnes y esto permite que se tenga un control sobre el crecimiento microbiano.¹⁵

c) Métodos fisicoquímicos

El proceso de ahumado de carnes puede clasificarse como de adición de sustancias químicas, o como método de transferencia de masa, o como ambos, considerándolo por ende como método de conservación fisicoquímico. Actualmente para la industria de carnes, el ahumado al igual que el curado ya no se utilizan como métodos de conservación sino como métodos de procesamiento como procesos complementarios ya que por medio del ahumado se propician las condiciones finales de las reacciones del curado.

3.11 Derivados cárnicos curado-madurados.

Son productos sometidos a un proceso de salazón y de curado-maduración, suficiente para conferirles las características organolépticas propias y de estabilidad a temperatura ambiente. Pueden someterse opcionalmente a ahumado y se dividen en:

- Piezas (piezas de carne identificables anatómicamente como el jamón y paleta o jamón y paleta curados o la cecina).

- Otras piezas cárnicas (elaborados con piezas de carne o piezas esencialmente grasas identificables anatómicamente que, con carácter general, se han sometido a un proceso de salazón seguido de curado-maduración durante el tiempo suficiente para conferirle las características organolépticas propias como la panceta curada, el bacón adobado curado, el tocino salado, la panceta salada, la pechuga curada, el jamón de pato, el lomo embuchado, el cabecero de lomo o lomo).²²

-Carnes troceadas o picadas (trozos de carne o carne y grasa no identificables anatómicamente sometidos a un proceso de picado, mezclados con especias, ingredientes, condimentos y aditivos, embutidos o no como los chorizos, salchichones, sobrasadas y otros embutidos desecados, el farinato, el chosco, el blanquet, la güeña y la lengua curada).

3.12 Embutidos

Los embutidos son productos constituidos a base de carne picada y condimentada con hierbas aromáticas y diferentes especias tales como (pimienta, pimentón, ajos, romero, tomillo, clavo de olor, jengibre, nuez moscada, etc.) con forma generalmente simétrica que son introducidos a presión en tripas de origen natural como las de cerdo o en tripas artificiales.

Los productos cárnicos llamados “embutidos” poseen diversas clasificaciones basándose en criterios como el tipo de materia prima del que se encuentran compuestos, la estructura de la masa, si se someten a la acción de calor o algún otro tratamiento dependiendo de la tecnología que se emplea para su elaboración, y la durabilidad que presentan.²²

Los embutidos se pueden clasificar según su proceso de elaboración:

-Crudos

-Madurados

-Cocidos

-Escaldados

-Ahumados

a) Embutidos crudos

Los embutidos crudos no pasan por un proceso de cocción en agua y pueden consumirse en estado fresco o cocinado posterior a una maduración. Según la capacidad de maduración, los embutidos crudos se pueden clasificar en embutidos de larga, mediana y corta duración. Algunos ejemplos de embutidos crudos son: chorizos, salami.²²

Según la capacidad de conservación, los embutidos crudos pueden clasificarse en embutidos de larga, media y corta duración. Existen diferentes clases de embutidos crudos. Se

diferencian por las sustancias curantes y por los condimentos, que se adicionan a la masa, de acuerdo con el aroma, color, sabor y consistencia deseados.¹⁷

b) Embutidos madurados

Son embutidos crudos, que luego de ser enfundados o rellenos, tienen que ser madurados o fermentados en ambientes especiales de clima, por periodos variables, que pueden oscilar entre 20 a 90 días. En cuyo lapso hay un secado lento y una gran activación de microorganismos que son responsables de los cambios bioquímicos fermentativos. Estos microbios exigen un medio ácido entre 5,8 a 6,0 de pH, temperatura entre 8 a 10° C y una humedad relativa de 70 a 80%.¹⁷

c) Embutidos escaldados

Los embutidos escaldados son aquellos cuya pasta es incorporada cruda, sufriendo el tratamiento térmico (cocción) y ahumado opcional, luego de ser embutidos. Por ejemplo: mortadelas, salchichas tipo Frankfurt, jamón cocido, etc.²³

La temperatura externa del agua o de los hornos de cocimiento no debe pasar de 75 – 80°C. Los productos elaborados con féculas se sacan con una temperatura interior de 72 – 75°C y sin fécula 70 – 72°C. Los embutidos escaldados se cocinan los productos dentro de una olla con agua caliente a una temperatura de 70 a 75 °C; el tiempo de cocción varía desde 20-40 minutos hasta 6 horas, dependiendo el calibre del producto y la textura deseada.

d) Embutidos cocidos

Esta clase de embutidos se elaboran a partir de carne y grasa de cerdo, vísceras, sangre, corteza, despojos y tendones. Estas materias primas son sometidas a un tratamiento de calor antes de ser sazonadas, trituradas y embutidas.¹⁷

e) Embutidos ahumados

Los embutidos ahumados como un producto cárnico procesado crudo o cocido, que ha sido expuesto con el fin de obtener un olor, sabor o color propios o ambos, excepto los productos a los que únicamente se les ha adicionado el humo en el sistema cárnico para saborizarlo.²⁴

CAPÍTULO IV

4.0 PRODUCTO FINAL

El presente trabajo muestra una recopilación bibliográfica de trabajos de grado de las diferentes Facultades de la Universidad de El Salvador, desde el año 2014 al 2024, relacionadas con la temática de productos cárnicos. La investigación fue realizada a través del repositorio institucional de la biblioteca de la Universidad de El Salvador, con el fin de recopilar en un único documento, información para futuras investigaciones.

En total, se identificaron 22 investigaciones realizadas en las diferentes Facultades, cuyos nombres se presenta en la tabla N°1 donde los trabajos se enlistan por Facultad, en orden cronológico descendente de la fecha de su publicación. También se seleccionaron 15 trabajos para realizar la misma cantidad de fichas técnicas que contienen los resúmenes de las investigaciones encontradas sobre productos cárnicos, cada ficha contiene: Título, Autor(es), Año de publicación, Resumen, Introducción, Materiales, Resultados, Discusión. Conclusiones, Recomendaciones y la referencia bibliográfica. Ver Fig. N°1.

<p>TITULO</p> <p>Autor(es)</p> <p>Año de publicación</p>
<p>RESUMEN</p> <p>Palabras Clave:</p> <p>ABSTRACT</p> <p>Key Words</p> <p>INTRODUCCIÓN</p> <p>EQUIPO E INSTRUMENTACIÓN</p> <p>PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL</p> <p>RESULTADOS</p> <p>ANÁLISIS DE RESULTADOS</p> <p>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</p> <p>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS</p>

Fig. N°1 Formato de ficha técnica para resúmenes de investigaciones recopiladas

Tabla N°1 Investigaciones encontradas en la Facultad de Química y Farmacia

TÍTULO	AÑO	AUTORES	ENLACE
OBTENCIÓN DE UN YOGURT NATURAL UTILIZANDO UNA MEZCLA DE PROBIÓTICOS ABY-3, LECHE DE CABRA COMO SUSTRATO Y CONTROL DE LA SOBREVIVENCIA DE LA CEPA SALMONELLA CHOLERAESUIS ATCC 10708	2024	LEONEL AMILCAR, BERMUDEZ LUNA BRENDA MARITZA PINEDA PINEDA	obtención de un yogurt natural utilizando una mezcla de probióticos aby-3, leche de cabra como sustrato y control de la sobrevivencia de la cepa salmonella choleraesuis atcc 10708
DETERMINACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE LISTERIA MONOCYTOGENES, ESCHERICHIA COLI Y SALMONELLA SP. EN CARNE DE CERDO Y BOVINO EN LA SALA DE MATANZA DE SANTA ANA	2018	ALVARENGA ARTIGA, ROSY FRANCIS	https://hdl.handle.net/20.500.14492/922
EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN ALIMENTARIA POR NITRITOS PRESENTES EN SALCHICHAS Y JAMONES QUE CONSUMEN LOS ESTUDIANTES DE QUINTO GRADO EN CENTROS ESCOLARES PÚBLICOS DEL DISTRITO DOS DE SAN SALVADOR	2017	GONZÁLEZ VÁSQUEZ, MARBELLA SARAÍ HERNÁNDEZ CONTRERAS, MAYRA LILIAN	https://hdl.handle.net/20.500.14492/1719
CUANTIFICACIÓN DE GRASAS TRANS EN MATRICES DE HOTDOG Y PIZZA COMERCIALIZADAS EN EL ÁREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR	2017	KATY ESMERALDA HERNANDEZ ZECEÑA INGRID MAGALY LUCHA CHINCHILLA	https://hdl.handle.net/20.500.14492/1722

Tabla N°2 Investigaciones encontradas en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

TÍTULO	AÑO	AUTORES	ENLACE
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE EMBUTIDOS DE TILAPIA EN COOPERATIVA CHANMICO DE R.L.	2023	SARA GUADALUPE MENJIVAR MARTÍNEZ ASTRID MARIELOS MELÉNDEZ MELÉNDEZ	https://hdl.handle.net/20.500.14492/28635
PRUEBAS DE INCORPORACIÓN DE LA ENZIMA TRANSGLUTAMINASA PROBIND MB 1.0 EN LA FORMULACIÓN DE CARNE ESTRUCTURADA DE RES PARA HAMBURGUESA COMO COADYUVANTE DE ELABORACIÓN	2019	ALVARENGA ARIAS, ADRIANA ROCÍO SIBRIÁN ORELLANA, KARLA MARCELA TORRES PALACIOS, TATIANA ALEJANDRA	https://hdl.handle.net/20.500.14492/17923

Continuación Tabla N°2 Investigaciones encontradas en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

EVALUACIÓN DE INGESTA DE NITRITOS Y NITRATOS POR CONSUMO DE EMBUTIDOS DE PREFERENCIA POPULAR EN EL ÁREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR	2016	ALVARADO ARÉVALO, CARLOS EMMANUEL ESQUIVEL LANDAVERDE, ÁNGEL RENÉ	https://hdl.handle.net/20.500.14492/17912
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO "MANUAL DE ELABORACIÓN DE DERIVADOS CÁRNICOS"	2014	MANUEL ANTONIO MELÉNDEZ CRUZ DENIS JOSUÉ ORTIZ GARCÍA	ejercicio profesional supervisado "manual de elaboración de derivados cárnicos"

Tabla N°3 Investigaciones encontradas en la Facultad de Ciencias Agronómicas

TÍTULO	AÑO	AUTORES	ENLACE
FORMULAR UNA ALTERNATIVA DE CONCENTRADO PARA CONEJOS GAZAPOS DE 7 A 11 SEMANAS, ALIMENTADOS CON HARINA DE SOYA (GLYCINE MAX) Y COCO (COCOS NUCIFERA) EN AGROINDUSTRIAS COMAR, MUNICIPIO SAN VICENTE, DEPARTAMENTO SAN VICENTE.	2022	ALFÉREZ MUÑOZ VALENTÍN FERNANDO HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ CARLOS CAYETANO	formular una alternativa de concentrado para conejos gazapos de 7 a 11 semanas, alimentados con harina de soya (glycine max) y coco (cocos nucifera) en agroindustrias comar, municipio san vicente, departamento san vicente.
DESARROLLO DE TRES FÓRMULAS DE EMBUTIDO ESCALDADO A BASE DE CARNE DE CONEJO Y SU EFECTO EN SU COMPOSICIÓN NUTRICIONAL Y CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	2020	ESCOBAR BARRERA, NELSON FERNANDO MENA LÓPEZ, FRANCISCO ALEXANDER	https://hdl.handle.net/20.500.14492/2878
PLAN DE MEJORAMIENTO DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE HIGIENE, INFRAESTRUCTURA Y PROCESAMIENTO DE 3 PRODUCTOS EMBUTIDOS (BUTIFARRA, CHORIZO DE RES Y CERDO)	2017	MENDOZA MELGAR, IDALIA ELIZABETH	https://hdl.handle.net/20.500.14492/25410

Continuación Tabla N°3. Investigaciones encontradas en la Facultad de Ciencias Agronómicas.

EFFECTO DE LA ALIMENTACIÓN CON HOJAS DE OJUSHTE (BROSIMUM ALICASTRUM SWARTZ) Y HOJAS DE CHAYA (CNIDOSCOLUS CHAYAMANSA) EN LA GANANCIA DE PESO DE CONEJOS DE ENGORDE DE LA RAZA NEOZELANDÉS.	2015	SERRANO SIBRIAN FANNY LISSETH QUINTANILLA MENJIVAR CESAR ISRAEL	efecto de la alimentación con hojas de ojushte (brosimum alicastrum swartz) y hojas de chaya (cnidoscolus chayamansa) en la ganancia de peso de conejos de engorde de la raza neozelandés.
DETERMINACIÓN DE RESIDUOS ANTIBIÓTICOS B-LACTÁMICOS Y TETRACICLINAS EN CARNE E HÍGADO DE BOVINOS FAENADOS EN EL RASTRO MUNICIPAL DE SANTA ANA, EL SALVADOR.	2015	GARZA POLANCO, LUISA AMANDA	https://hdl.handle.net/20.500.14492/2757
EFFECTO DE EXTRACTO ETÍLICO DE PROPÓLEO DE ABEJA MELIFERA (APIS MELLIFERA SCUTELLATA) COMO ALTERNATIVA NATURAL EN EL PROCESO DE CICATRIZACIÓN DE HERIDAS EN CABRAS RAZA SAANEN	2015	SARA LETICIA BENAVIDES WOLMERS PATRICIA MARGARITA BRIZUELA HERNÁNDEZ MARVIN SMITH RIVAS ORTÍZ.	efecto de extracto etílico de propóleo de abeja melífera (apis mellifera scutellata) como alternativa natural en el proceso de cicatrización de heridas en cabras raza saanen

Tabla N° 4 Investigaciones encontradas en la Facultad de Ciencias Económica

TÍTULO	AÑO	AUTORES	ENLACE
PLAN DE NEGOCIOS PARA EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y PRÁCTICAS ADMINISTRADO POR EL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONÓMICAS DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL, DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, MUNICIPIO DE SANTIAGO NONUALCO EN EL PERIODO DE MAYO A DICIEMBRE DE 2015.	2015	ILEANA EUNICE ALMENDARES SEGOVIA KARLA CONSUELO MARGARITA CHORRO HUEZO MARÍA MAGDALENA NOVOA HERNÁNDEZ	plan de negocios para el centro de investigación y prácticas administrado por el departamento de ciencias agronómicas de la facultad multidisciplinaria paracentral, de la universidad de el salvador, municipio de santiago nonualco en el periodo de mayo a diciembre de 2015.

La selección de trabajos de investigación para elaborar las 15 fichas técnicas se basó en los criterios de: control de la calidad, seguridad alimentaria y la innovación en productos cárnicos. A continuación, se presentan las 15 fichas técnicas realizadas.

FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA**OBTENCION DE UN YOGURT NATURAL UTILIZANDO UNA MEZCLA DE PROBIOTICOS ABY-3, LECHE DE CABRA COMO SUSTRATO Y CONTROL DE LA SOBREVIVENCIA DE LA CEPA *Salmonella choleraesuis* ATCC 10708.****LEONEL AMILCAR BERMUDEZ LUNA
BRENDA MARITZA PINEDA PINEDA****JUNIO 2015****RESUMEN**

Las investigaciones microbiológicas sobre los probióticos y su comportamiento frente a las bacterias patógenas se han desarrollado en gran medida durante los últimos años, y en particular sobre las bacterias pertenecientes al género *Salmonella*, causantes de salmonelosis, cuya infección bacteriana es una patología que en El Salvador es una de las más comunes debido a que fueron reportados un número de pacientes de 240,925 con diagnóstico de diarrea y gastroenteritis durante el año 2014 (29). Es por ello que se busca medidas alternativas para lograr reducir la cantidad de bacterias patógenas por medio del buen uso de los probióticos a través de diversos alimentos, entre ellos, el yogurt. En base a lo anterior, se procedió a obtener dos yogurts naturales, uno utilizando una mezcla de probióticos denominada ABY-3 en conjunto con leche de cabra como sustrato y un segundo yogurt utilizando solo un cultivo iniciador y de igual manera, se hizo uso de leche de cabra como sustrato. En ambos yogures se les realizaron diversas determinaciones durante 5 días de muestreo de un mes de control, estos días fueron: 0, 5, 8, 16 y 30. Consecutivamente se realizó la determinación de la sobrevivencia de *Salmonella choleraesuis* ATCC 10708, frente a las bacterias probióticas de la mezcla ABY-3 y frente al cultivo iniciador en sus respectivos yogures desarrollándola a través del recuento en placa vertida, resultando un comportamiento similar en ambos tipos de yogurt debido a que los resultados presentaron una inhibición completa a los 8 días de la toma de muestras inoculadas con la bacteria patógena a las concentraciones de 105, 104 y 103 UFC/mL y para las muestras con la concentración 106, demostraron su inhibición completa hasta el día 16. Y en base a todo lo anterior la obtención del yogurt con mezcla de probióticos ABY-3 y utilizando leche de cabra como sustrato, resultó ser factible, incluyendo que el yogurt presentó una muy buena capacidad de reducción de las colonias inoculadas con *S. choleraesuis* ATCC 10708 durante 30 días controlados, manteniendo también valores de probióticos constantes y aceptables tomando como referencia diferentes normativas especificadas en la investigación.

Palabras clave: Probioticos, *Salmonella choleraesui*.

ABSTRACT

Microbiological research on probiotics and their behavior against pathogenic bacteria has been greatly developed in recent years, and in particular on bacteria belonging to the genus *Salmonella*, which cause salmonellosis, whose bacterial infection is a pathology that is one of the most common in El Salvador because a number of 240,925 patients diagnosed with diarrhea and gastroenteritis were reported during 2014. That is why alternative measures are

being sought to reduce the amount of pathogenic bacteria through the proper use of probiotics through various foods, including yogurt. Based on the above, two natural yogurts were obtained, one using a mixture of probiotics called ABY-3 together with goat's milk as a substrate and a second yogurt using only a starter culture and in the same way, goat's milk was used as a substrate. Various determinations were carried out on both yogurts during 5 days of sampling during a month of control, these days were: 0, 5, 8, 16 and 30. Consecutively, the determination of the survival of *Salmonella choleraesuis* ATCC 10708 was carried out against the probiotic bacteria of the ABY-3 mixture and against the starter culture in their respective yogurts, developing it through the poured plate count, resulting in a similar behavior in both types of yogurt because the results showed a complete inhibition 8 days after taking samples inoculated with the pathogenic bacteria at concentrations of 105, 104 and 103 CFU / mL and for samples with concentration 106, they demonstrated complete inhibition until day 16. And based on all the above, obtaining yogurt with a probiotic mixture ABY-3 and using goat's milk as a substrate turned out to be feasible, including that the yogurt showed a very good reduction capacity of the colonies inoculated with *S. choleraesuis* ATCC 10708 for 30 controlled days, also maintaining constant and acceptable probiotic values taking different regulations as a reference specified in the investigation.

Keywords: Probiotics, *Salmonella choleraesui*.

INTRODUCCIÓN

Por muchos años se han realizado diferentes estudios científicos de manera In vitro o In vivo, con el fin de demostrar el buen uso de los probióticos para beneficiar directamente o indirectamente la salud del ser humano; pero es notorio que en el país existen pocos. Hoy en día los alimentos con probióticos están tomando mayor auge y especialmente el yogurt, ya que en El Salvador y en toda Centroamérica se comercializan diferentes marcas de yogurt a base de leche de vaca. También su sabor es menos amargo debido a la acción pronunciada de las enzimas proteasas sobre las caseínas de la leche y su color blanco es debido a que no posee carotenos como los presentes en la leche de vaca (5). En este estudio se pretendió conocer el posible efecto inhibitorio de una mezcla de probióticos denominada ABY-3, sobre las colonias de la bacteria patógena *Salmonella choleraesuis* ATCC 10708, causante de salmonelosis, ya que la patología en El Salvador no está descartada en los datos epidemiológicos durante el 2014, según el Ministerio de Salud de EL Salvador (MINSAL), reportándose un total de 240,925 pacientes con diagnóstico de diarrea y gastroenteritis, en un periodo de 52 semanas en pacientes en un rango de niños de menores de un año hasta adultos mayores de 60 años. Con base a lo anterior, se realizó una investigación de manera In vitro en el laboratorio de Microbiología de Alimentos del Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD), durante los meses de Agosto a Octubre del año 2014, para determinar el efecto inhibitorio que tiene una mezcla de probióticos denominada ABY-3, que fue inoculada en leche de cabra como sustrato para elaborar un yogurt natural, sobre las colonias de *Salmonella choleraesuis* ATCC 10708, causante de salmonelosis en humanos debido al contacto directo con carne de cerdo contaminada. Además, se elaboró un yogurt natural sin la mezcla ABY-3 y sólo con los cultivos iniciadores, con el propósito de llevar un control de las determinaciones y posteriormente se comparan los resultados de este, con el yogurt que contiene la mezcla de probióticos ABY-3. Para ambos tipos de yogurt, su elaboración, fraccionamiento de muestras, inoculación y las diferentes determinaciones se desarrollaron en un periodo comprendido entre agosto a octubre del año 2014.

EQUIPOS E INSTRUMENTACIÓN

Leche de cabra, gelatina en polvo, azúcar y mezcla ABY-3, cepa patógena Salmonella choleraesuis ATCC 10708.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Mantenimiento de cultivo de Salmonella choleraesuis ATCC 10708

A partir de un criovial que contenía la cepa Salmonella choleraesuis ATCC 10708 y que estuvo en congelación, se tomó una colonia y se colocó en un tubo que contenía 10 ml de caldo Cerebro Corazón (BHI). Se repitió la operación para obtener una cantidad viable de bacterias. Se incubaron los tubos por 72 horas a 35 ± 2 °C.

Identificación de Salmonella choleraesuis ATCC 10708.

A partir de las placas de agar TSA que fueron conservadas en refrigeración se realizaron las siguientes pruebas: Triple Sugar Iron Agar (TSI), Caldo UREA, Agar Xilosa-Lisina-Desoxicolato (XLD), Bismuto sulfito (BS) y Agar Sulfa Verde Brillante (AVS), Tinción de Gram, Prueba API, Estandarización de bacteria patógena Salmonella choleraesuis ATCC 10708, Estandarización de la mezcla de probióticos ABY-3, Elaboración de yogurt con mezcla ABY-3, Elaboración de yogurt sin mezcla ABY-3, Preparación de muestras de yogurt con mezcla ABY-3 y yogurt sin mezcla ABY-3, Inoculación de Salmonella choleraesuis ATCC 10708 en muestras de yogurt con mezcla ABY-3 y muestras de yogurt sin mezcla ABY-3, Conteo de bacterias acidolácticas en el yogurt con mezcla ABY-3 y en el yogurt sin mezcla ABY-3 durante 0, 5, 8, 16 y 30 días, Medición de pH en el yogurt con mezcla ABY-3 y yogurt sin mezcla ABY-3 durante los días 0, 5, 8, 16 y 30 días y Determinación de la sobrevivencia de Salmonella choleraesuis ATCC 10708 frente a las bacterias acidolácticas del yogurt con mezcla ABY-3 y yogurt sin mezcla ABY-3.

Elaboración de yogurt con mezcla ABY-3

La elaboración del yogurt con mezcla ABY-3 se realizaron utilizando ingredientes naturales, de la siguiente manera:

- 2 litros de leche de cabra se colocaron en un recipiente adecuado y resistente al calor. Este se calentó a una temperatura de 85°C por 5 minutos y se enfrió rápidamente a 43°C en un baño de agua fría.
- Se pesó 2.35 g de gelatina como agente de consistencia y 100.0 g de azúcar.
- Se agregó primeramente la gelatina previamente pesada, disolviendo y humectando sobre la leche de cabra pasteurizada por 10 minutos aproximadamente.
- Se agregaron los 100 g de azúcar y se disolvieron sobre la leche de cabra pasteurizada por 5 minutos aproximadamente.
- Seguidamente se pesó 0.001 g de la mezcla los probióticos ABY-3 y se disolvió agitando por 3 minutos aproximadamente sobre los 2 litros de leche de cabra.
- Posteriormente el recipiente se incubó a una temperatura de 40-45°C durante 8 horas para obtener la fermentación completa de la leche.
- Después transcurrido el tiempo de incubación, se removió suavemente el recipiente para romper el cuajo formado.

-Se colocó la cantidad de yogurt en los recipientes finales y se refrigeraron a una temperatura de 4°C.

Preparación de muestras de yogurt con mezcla ABY-3 y yogurt sin mezcla ABY-3.

-Se lavaron 40 recipientes plásticos, se tararon y se identificaron adecuadamente.

-El contenido de yogurt con mezcla ABY-3 se fraccionó pesando en balanza granataria. Haciendo un total de 20 muestras iguales en peso, elaborando 5 muestras por día de monitoreo y 4 muestras por concentración de inóculo de *Salmonella choleraesuis* ATCC 10708.

Inoculación de *Salmonella choleraesuis* ATCC 10708 en muestras de yogurt con mezcla ABY-3 y muestras de yogurt sin mezcla ABY-3.

-A partir del tubo que contiene el *Salmonella choleraesuis* ATCC 10708 previamente estandarizado a 106 UFC/mL, se pipeteó 1mL y se transfirió a un tubo con 9mL de agua peptonada, el cual correspondía a la dilución 105, agitando el tubo hasta homogenizar. -Se transfirió 1mL de la dilución anterior a otro tubo con 9mL de agua peptonada y se agitó hasta homogenizar, el cual correspondía a la dilución 104 UFC/mL. Y desarrollando de la misma manera la dilución 103 UFC/mL.

-Una vez hechas las concentraciones se inoculó 1mL de la dilución 106 de *S. choleraesuis* ATCC 10708 para cada una de las muestras de yogurt con mezcla ABY-3, correspondiente a los días 0, 5, 8,16 y 30. Agitando previamente cada muestra antes de su inoculación.

-Se inoculó las muestras con yogurt con mezcla ABY-3 de igual manera para las concentraciones 105, 104, y 103 UFC/mL de *Salmonella choleraesuis* ATCC 10708. - Posteriormente se refrigeraron las muestras inoculadas a 4°C.

RESULTADOS Y ANALISIS DE RESULTADOS

Los resultados en ambos lotes de yogurt elaborados son basados en una correcta humectación y agitación de la gelatina por 5 minutos, debido a que se comprobó experimentalmente que a una constante agitación de la leche de cabra pasteurizada a dicho periodo de tiempo y con una cantidad de 2.33 gramos, su consistencia es la adecuada, ya que a mayor de 2.33 gramos de gelatina que fue agregada, la consistencia aumentaba hasta un grado muy viscoso, lo cual complica los posteriores análisis y a la apariencia misma del yogurt.

La elaboración del primer lote con leche de cabra y cultivos iniciadores fue realizada tal cual se expresa en la metodología del numeral 4.3.6 resultando una correcta formación de coágulos y después del rompimiento de estos y su respectiva refrigeración a 4°C, se observó un yogurt con una textura semisólida que presentó un sabor ligeramente ácido; pero no menor que el yogurt elaborado con mezcla ABY-3 y un olor característico de un producto 85 fermentado.

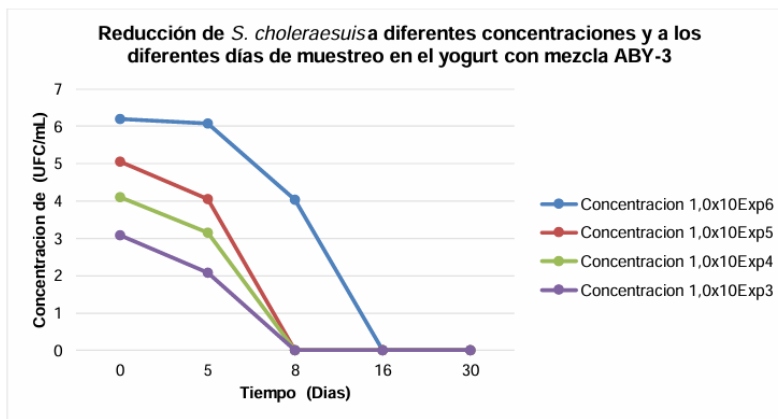


Figura N° 1 Reducción de *S. choleraesuis* a diferentes concentraciones y tiempos en el yogurt con mezcla de probióticos ABY-3

En la Figura No 1 se confirma claramente el comportamiento que presenta el yogurt con mezcla ABY-3 sobre *S. choleraesuis* debido a que las concentraciones diferentes a 10⁶ UFC/mL presentan una tendencia similar, es decir, estas decrecen en una unidad logarítmica desde el día 0 hasta el día 5 y posteriormente un rápido descenso hasta un valor cero en el día 8 de muestreo, presentando a partir de este día un comportamiento constante a cero hasta el día 30. Mientras que para la concentración 10⁶ de la bacteria patógena el comportamiento es relativamente constante durante los primeros dos días de muestreo, seguidamente se presenta el descenso significativo de 2 unidades logarítmicas de la cantidad de *S. choleraesuis* presente en las muestras, entre los días 5 y 8, presentando a partir de este día un comportamiento constante a cero hasta el día 30.

CONCLUSIONES

La elaboración tanto del yogurt natural con las bacterias probióticas de la mezcla ABY-3 y del yogurt con un cultivo iniciador fue desarrollado correctamente ya que sus propiedades organolépticas resultaron pertenecientes a las de un producto fermentado semisólido, incluyendo que estas no fueron afectadas por la utilización de leche de cabra como sustrato. Así mismo, la mezcla de probióticos ABY-3 presentó un efecto inhibitorio muy importante sobre las diferentes concentraciones de *S. choleraesuis* ATCC 10708, debido a que las concentraciones más bajas fueron inhibidas completamente al día 8 y a la de mayor concentración se desarrolló al día 16. Por lo tanto, posee mayor capacidad de inhibir el crecimiento de *S. choleraesuis* a menores concentraciones que a la mayor concentración analizada.

RECOMENDACIONES

Concientizar a la población salvadoreña sobre consumo de yogurt natural, utilizando la mezcla de probióticos ABY-3 y leche de cabra como sustrato, a través de las competentes instituciones por medio de campañas informativas en escuelas, radio y televisión, haciendo énfasis sobre el buen uso de probióticos y los beneficios sobre la salud humana. Además, se debe desarrollar una investigación comparando el efecto inhibitorio que podrían tener los yogurts preparados a base de leche de cabra y de leche de vaca con la mezcla de probióticos ABY-3, para lograr evidenciar si existe diferencia significativa entre ellos.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Obtención de un yogurt natural utilizando una mezcla de probióticos aby-3, leche de cabra como sustrato y control de la sobrevivencia de la cepa salmonella choleraesuis atcc 10708

**DETERMINACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE *Listeria monocytogenes*,
Escherichia coli Y *Salmonella sp.* EN CARNE DE CERDO Y BOVINO EN LA SALA
DE MATANZA DE SANTA ANA**

**ROSY FRANCIS ALVARENGA ARTIGA
KAREN PATRICIA RODRÍGUEZ DE ALVAREZ**

ABRIL 2018

RESUMEN

La investigación se realizó en el Departamento de Santa Ana, en el período de agosto 2015 a enero 2016; meses durante los cuales se recolectaron 20 muestras de carne de bovinos y 20 de carne de cerdos para la determinación de la contaminación por *Listeria monocytogenes*, *Salmonella sp.* y *Escherichia coli* por ser los microorganismos patógenos que históricamente se han asociado a brotes por el consumo de carne, especialmente en carne de res. *L. monocytogenes* se ha reportado como un microorganismo persistente en rastros y plantas procesadoras de alimentos, siendo esto la mayor fuente de contaminación para el producto. Los resultados del estudio indican que los cuchillos, paños, aire y manos pueden actuar como vehículos de contaminación. Así como también la ropa de trabajo que utilizan los operadores, y el uso de los mismos utensilios para todos los animales sin que estos tengan un proceso de desinfección adecuado, contribuye a la contaminación de la carne con *Salmonella*, *Escherichia coli* y *L.monocytogenes* y otras bacterias de importancia en salud pública. En relación a la hipótesis planteada al inicio de la investigación se afirma que hay contaminación en la carne de cerdo y bovino por las tres bacterias determinadas, teniendo el mayor porcentaje de contaminación para *L. monocytogenes* y *Salmonella sp* en carne de bovino y *Escherichia coli* en carne de cerdo, ambas carnes indican la presencia de *Escherichia coli* en un 65% de las muestras analizadas.

Palabras Claves: Sala de Matanza, Buenas Prácticas de Faenado, *Escherichia coli*, *Salmonella sp*, *Listeria monocytogenes*.

ABSTRACT

The investigation was conducted in the Department of Santa Ana from August 2015 to January 2016, during which time 20 samples of beef and 20 samples of pork were collected to determine contamination by *Listeria monocytogenes*, *Salmonella sp.*, and *Escherichia coli*. Pathogenic microorganisms historically associated with outbreaks due to meat consumption include *Salmonella*, *Escherichia coli*, *L. monocytogenes*, *Campylobacter*, *Clostridium perfringens*, and *Yersinia sp.*, although the first three have currently been reported to be the most important pathogens in beef. *L. monocytogenes* has been reported as a persistent microorganism in slaughterhouses and food processing plants, being the main source of contamination for the product. The results of the study indicate that knives, cloths, air, and hands can act as vehicles of contamination.

Keywords: Slaughter Room, Good Slaughter Practices, *Escherichia coli*, *Salmonella sp*, *Listeria monocytogenes*.

INTRODUCCIÓN

La inocuidad de los alimentos es la garantía de que no causará daño al consumidor, cuando sea preparado o ingerido y de acuerdo con el uso a que se destine. Los alimentos son la fuente principal de exposición a agentes patógenos, tanto químicos como biológicos (virus, parásitos y bacterias), a los cuales nadie es inmune, ni en países en desarrollo ni desarrollados. Cuando los alimentos se contaminan en niveles inadmisibles de agentes patógenos y contaminantes químicos, o con otras características peligrosas, conllevan riesgos sustanciales para la salud de los consumidores, y representan grandes cargas económicas para las diversas comunidades y naciones. En esta investigación se determinó la contaminación por *L. monocytogenes*, *Escherichia coli* y *Salmonella sp* en carne de Cerdo y Bovino en la Sala de matanza de Santa Ana. Muchos brotes en diferentes países han estado relacionados con estas bacterias que contaminan la carne. Por lo que es importante implementar Buenas Prácticas de Faena e Higiénico Sanitarias al momento del sacrificio de cualquier especie animal, para evitar las enfermedades transmitidas por alimentos ETAS.

EQUIPOS E INSTRUMENTACIÓN

Porta cabezas, ganchos, cuchillos, perchas, carreta para inspección sanitaria, basculas, sierra circular para cortar hueso, mesas de trabajo, balanzas, contenedores, afiladores de cuchillo, anaqueles, depósitos para carne, sierra de pecho y de canal (todo matadero debe contar con el equipo y materiales adecuados para la operatividad del proceso de faena, preferiblemente de acero inoxidable).

Propuesta: Todo el equipo y materiales utilizados para la operatividad del proceso de faena, preferiblemente de acero inoxidable que dispone el matadero. Además, de que equipo e instrumentación usaron para realizar los análisis

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Se tomaron 5 muestras de utensilios en la sala de matanza de Santa Ana usando hisopo previamente humedecido con agua. Se utilizaron tubos con Caldo Lethen 3M para neutralizar los restos de agentes de limpieza. - Se mantuvieron en refrigeración por no más de 24 horas y luego fueron procesadas en el laboratorio de Microbiología de Alimentos del Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD). Se tomó tubo por tubo y se homogenizo con vortex por 1 minuto, manteniendo la muestra a temperatura ambiente (20-30°C). Después de 1 hora se mezclaron nuevamente, para así recuperar las Listerias dañadas. Hacer diluciones 1:10 si es necesario 2. 3. 4. 5. 6. Se colocaron las placas Petrifilm EL sobre una superficie plana y nivelada. Levantando la película superior se agregó con pipeta 3 ml de la muestra y se depositó en el centro de la película inferior. Se pipeteo en posición perpendicular a la placa Petrifilm EL. Dejando caer la película superior sobre la muestra. Se colocó suavemente el aplicador plástico sobre la película superior cubriendo el inóculo. No se presionó, ni giro ni

el aplicador. Se esperó 10 minutos para permitir la formación del gel. Incubación 1 Se incubaron las placas caras arriba en grupos de 10 máximo durante 28 horas \pm 2 horas a $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. No se excedió el período de incubación más de 30 horas. Interpretación 1 Utilizando contador de Colonias se interpretaron las placas Petrifilm EL. No se encontraron colonias características a *Listeria sp* (colonias de color rojo-violeta intenso), para los requerimientos establecidos. Determinación de *Escherichia coli* por conteo en placa Petrifil Antes de iniciar todos los procedimientos se desinfecto el área de trabajo con desinfectante alrededor del mechero. Se pesaron 10.0g de la muestra y se adicionaron 90mL del diluyente a utilizar, obteniendo así la dilución 10-1, agitamos vigorosamente 50 veces formando un arco de 30 cm, se dejó reposar por 3 minutos y luego se 57 tomaron 1.0 mL de la dilución 10-1 y se agregaron a 9.0mL del diluyente obteniendo así la dilución 10-2 y así se repitió el mismo procedimiento hasta obtener la dilución 10-3 y 10-4. Luego se colocaron las placas Petrifilm de coliformes y *E. coli* en una superficie plana y lisa. Levantando la lámina superior y con la pipeta en forma perpendicular se dispensaron 1ml de la muestra en el centro del botón de la placa. Se dejó caer la lámina hacia abajo sobre la muestra evitando la formación de burbujas de aire. Se colocó el esparcidor plástico con el lado plano hacia abajo al centro de la lámina, para distribuir la muestra. Se esperó por 1 minuto para permitir que solidifique el gel. Incubación. Se incubaron las placas horizontalmente con el área limpia hacia arriba y no más de 20 placas, una sobre otra, a $35 \pm 1^{\circ}\text{C}$ por $48 \pm 4\text{h}$.

RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación *Salmonella sp* se encuentra presente en 65% en muestras de carne de cerdo y un 70% en carne de res. De igual manera *E.coli* está presente en el 100% de las muestras analizadas de carne de cerdo y bovino. Considerando que está bien establecido que la atención general en el manejo del ganado, la higiene ambiental y el transporte limitará el número de animales vivos que diseminan y son contaminados con patógenos entéricos como *Salmonella sp*, y *E. coli.*, el ganado bovino es un importante reservorio para *E. coli*, formando parte de su flora nativa intestinal, por lo que se pueden contaminar las canales con heces y el contacto con la piel si no se cuentan con cuidados adecuados. La especie *E.coli* no es patógeno, solo algunas cepas o sero variedades lo son, por lo que su presencia en alimentos, ambiente o pacientes no certifica la etiología de una infección o brote de enfermedades transmitidas por alimentos. A pesar de esto cepas específicas pueden tener características patógenas y producir enfermedades como infección urinaria, septicemia, meningitis, gastroenteritis. Los resultados obtenidos no cumplen con los criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos establecidos por el RTCA 67.04.50:08 Alimentos, donde especifica la ausencia en 25g de muestra para *L. monocytogenes* y *Salmonella sp* y 10 UFC/g máximo para *Escherichia coli*.

Para el análisis de los datos se presentan una serie de cuadros y graficas que nos explicaran los resultados obtenidos para la determinación de la presencia o ausencia de *L.monocytogenes*, *Salmonella sp* y *Escherichia coli* en carne de cerdo y bovino en la sala de matanza de Santa Ana.

En el cuadro N°1 se expresan los resultados obtenidos referentes a la contaminación de *L.monocytogenes* en el que se aprecia que 1 muestra es positiva, para *Salmonella spp* 13 positivas y para *E.coli* todas las muestras son positivas a dicho microorganismo.

Identificación de la muestra	<i>L. monocytogenes</i>	<i>Salmonella spp</i>	<i>Escherichia coli</i>
	AUSENCIA/ 25g	*AUSENCIA/ 25g	*10g UFC/g
C1	Ausencia	Presencia	40000
C2	Ausencia	Ausencia	37000
C3	Ausencia	Presencia	45000
C4	Ausencia	Presencia	70000
C5	Ausencia	Presencia	39000
C6	Ausencia	Ausencia	10000
C7	Ausencia	Presencia	23000
C8	Presencia	Presencia	30000
C9	Ausencia	Ausencia	85000
C10	Ausencia	Presencia	29000
C11	Ausencia	Ausencia	9000
C12	Ausencia	Presencia	25000
C13	Ausencia	Presencia	68000
C14	Ausencia	Presencia	67000
C15	Ausencia	Presencia	16000
C16	Ausencia	Ausencia	35000
C17	Ausencia	Ausencia	3000
C18	Ausencia	Presencia	7000
C19	Ausencia	Presencia	30000
C20	Ausencia	Ausencia	43000
C= Cerdo			
*Limites de acuerdo a RTCA 8.0 Grupo de alimentos: Carnes y Productos Cárnicos			

Cuadro N°1. Resumen de resultados obtenidos respecto a la contaminación de la carne de cerdo con las bacterias *L.monocytogenes*, *Salmonella sp* y *E.coli*.

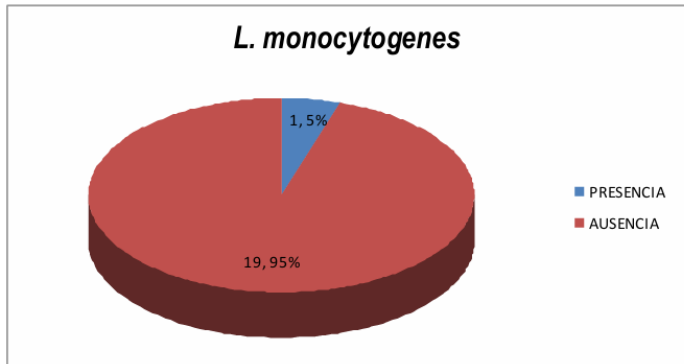


Figura N°1. Resultados de la presencia y ausencia de *L.monocytogenes* en carne de cerdo.

La figura N°1 expresa la presencia y ausencia de *L.monocytogenes* en carne de cerdo, apreciando que, del total de veinte muestras, diecinueve tienen ausencia de la bacteria que representa un 95% de muestras negativas, mientras que hay presencia en una muestra y esta representa el 5% del total de muestras analizadas.

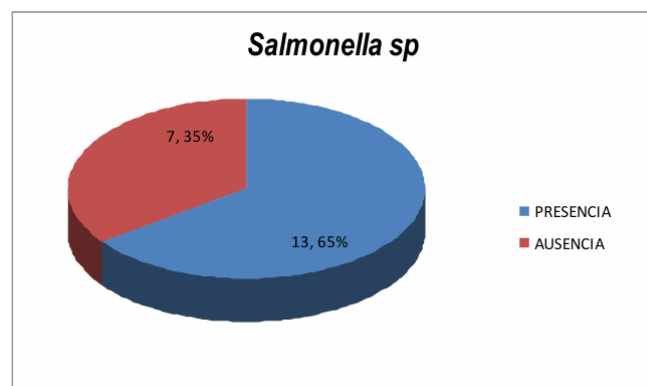


Figura N°2 Resultados de la presencia y ausencia de *Salmonella sp* en carne de cerdo

La Figura N°2 expresa la presencia y ausencia de *Salmonella sp* en carne de cerdo, apreciando que, del total de veinte muestras, siete tienen ausencia de la bacteria que representan un 35% muestras negativas, mientras que hay presencia en trece muestras que representa el 65% del total muestras analizadas.

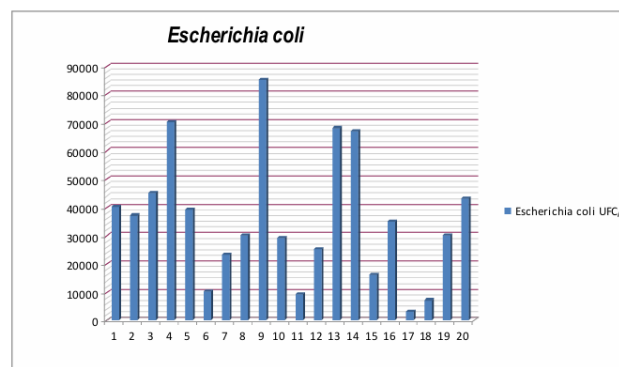


Figura N°3. Resultados de unidades formadoras de colonia por gramo de E.coli en cerdo.

La Figura N°3 expresa la cantidad de UFC/g en veinte muestras de carne de cerdo, representando que todas las muestras son positivas a Escherichia coli, siendo la muestra número nueve con la mayor cantidad de UFC/g y la muestra número diecisiete la de menor cantidad de UFC/g.

CONCLUSIONES

Todos los procesos que se realizan en las salas de matanza deben de cumplir con requisitos legales, de seguridad e higiene. Las personas que están dedicadas al manejo y a la matanza de los animales de abasto tienen una gran responsabilidad para que la carne que llegue a los consumidores tenga calidad e inocuidad. Las consecuencias de un proceso de matanza inadecuado con llevan a una mala calidad e inocuidad de la carne. Con un manejo adecuado de los animales estarán menos nerviosos libres de estrés lo cual contribuye a la seguridad de los operadores ya que se reducen los riesgos de accidentes provocados por los animales.

RECOMENDACIONES

Cumplir todos los requisitos legales de la región que se deben de seguir para registrar una sala de matanza. La sala de matanza deberá de tener un manual de proceso que deberán de seguir operadores. Con el cumplimiento de todos los procesos establecidos en la sala de matanza se obtendrá carne con calidad e inocuidad.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. <https://hdl.handle.net/20.500.14492/922>

EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN ALIMENTARIA POR NITRITOS PRESENTES EN SALCHICHAS Y JAMONES QUE CONSUMEN LOS ESTUDIANTES DE QUINTO GRADO EN CENTROS ESCOLARES PUBLICOS DEL DISTRITO DOS DE SAN SALVADOR

MARBELLA SARAI GONZALEZ VASQUEZ
MAYRA LILIAN HERNANDEZ CONTRERAS

MARZO 2017

RESUMEN

Los nitritos son conservantes alimentarios utilizados para evitar la proliferación de *Clostridium botulinum* y dar ciertas características organolépticas a carnes procesadas. Este tipo de conservante puede tener efectos tóxicos, principalmente en la población infantil. Por ello el objetivo de Evaluar Exposición Alimentaria por nitritos presentes en salchichas y jamones que consumen los estudiantes de quinto grado de primaria en centros escolares públicos del Distrito dos de San Salvador con una población de 492, distribuidos en once centros escolares, se realizó una prueba piloto en tres, permitiendo estimar parámetros para el cálculo del mínimo de conglomerados a considerar y determinar marcas de preferencia de embutidos, el consumo y peso corporal de los estudiantes. Los resultados obtenidos se analizaron con el programa estadístico IBM SPSS (Statistical Product and Service Solution). La Exposición Alimentaria por nitritos se calculó mediante la fórmula matemática establecida por el Comité Codex Aditivos Alimentarios (CCFA), y comparó con Ingesta Diaria Admisible para Nitritos que va 0 – 0.06 mg/kg de peso corporal, expresada en términos de iones nitrito. La concentración de nitritos y Exposición Alimentaria, se analizaron por Prueba de Hipótesis con Distribución t de Student mediante el programa estadístico Statgraphics.

Palabras claves: Nitritos, *Clostridium botulinum*.

ABSTRACT

Nitrites are food preservatives used to prevent the proliferation of *Clostridium botulinum* and to impart certain organoleptic characteristics to processed meats. This type of preservative can have toxic effects, primarily in children. Therefore, the objective of evaluating dietary exposure to nitrites present in sausages and hams consumed by fifth-grade students in public schools in District Two of San Salvador, with a population of 492 students spread across eleven schools, was to conduct a pilot test in three schools. This allowed for the estimation of parameters for calculating the minimum number of clusters to be considered and determining preferred brands of sausages, consumption, and student body weight. The results were analyzed using the IBM SPSS (Statistical Product and Service Solution) statistical software. Dietary exposure to nitrites was calculated using the mathematical formula established by the Codex Committee on Food Additives (CCFA) and compared to the Acceptable Daily Intake for nitrites, which ranges from 0 to 0.06 mg/kg of body weight, expressed in terms of nitrite ions. Nitrite concentrations and dietary exposure were analyzed by Student's t-distribution hypothesis testing using the statistical program Statgraphics.

Keywords: Nitrites, *Clostridium botulinum*.

INTRODUCCIÓN

Las salchichas y jamones tienen como ingrediente principal, carne, sea esta de res, cerdo, pollo o una mezcla de ellas, sometida con frecuencia a diferentes tratamientos tecnológicos para mejorar características organolépticas como: sabor, color, olor, textura y apariencia; aumentar el tiempo de conservación y lograr mayor estabilidad en el producto terminado. (1)(19) Para esto, se emplean sustancias aditivas, entre ellas los nitritos, que cumplen diferentes funciones: Otorgan color y sabor característico al producto, actúan previniendo la rancidez oxidativa de los lípidos (acción antioxidante) y protegen el alimento de cierta acción microbiana, principalmente del *Clostridium botulinum*. El exceso de nitritos en la dieta ejerce una acción tóxica al ser absorbidos por el organismo, ya que pueden causar la formación endógena de N-nitrosocompuestos, que poseen efectos cancerígenos como las nitrosaminas, que afecta principalmente a la población infantil. De ahí la importancia de esta investigación acerca de nitritos. Se cuenta con una población estudiantil de 492 estudiantes que cursan el quinto grado de primaria distribuidos en once centros escolares del Distrito dos de San Salvador que cumplan con el criterio de inclusión. Se realizó a tres centros escolares la prueba piloto, para estimar los parámetros que se requieren en el muestreo por conglomerado para calcular el número mínimo de ellos a considerar en el estudio, durante el mes de Octubre de 2015 obteniendo como resultado un mínimo de cinco centros escolares; las encuestas se realizaron en un total de seis centros escolares para un número más representativo de la población en estudio; tomando en cuenta los tres centros escolares en donde se realizó la prueba piloto. Con las encuestas se obtuvo la información sobre las marcas de preferencia, la frecuencia de consumo y el peso corporal de cada uno de los encuestados; esta información se analizó en el programa estadístico IBM SPSS xxii (Statistical Product and Service Solution) el cual es un software de análisis estadístico que presenta las funciones principales necesarias para realizar el proceso analítico de principio a fin de una investigación. Es fácil de utilizar e incluye un amplio rango de procedimientos y técnicas que nos ayudaran a procesar los datos obtenidos.

EQUIPOS E INSTRUMENTACIÓN

Cuchillo, tabla para picar, vidrio de reloj, espátula, beaker de 100 y 50 ml, probeta de 100 ml, cocina eléctrica, termómetro, baño maría, agitador de vidrio, balón volumétrico de 250 y de 100 ml, embudo tallo corto, papel filtro, papel toalla, pipeta volumétrica de 10, 6 y 2 ml, buretas de 25 y 50 ml, espectrofotómetro ultravioleta visible $\lambda 12$, agua destilada libre de nitratos y nitritos, solución patrón de nitrito de sodio (NaNO_2) y solución de sulfanilamidasa solución de diclorhidrato de N-1-naftiletildiamina.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Procedimiento para la Determinación de Nitritos

1. Pesar 5.0 gramos de la muestra de embutidos en balanza analítica.
- 2- Transferir a un beaker de 50 mL
- 3- Agregar aproximadamente 40 mL de agua caliente a una temperatura de 80° C, agitando frecuentemente.
- 4- Transferir el contenido del beaker a un balón volumétrico de 250.0 mL y lavar con porciones sucesivas de agua caliente.
- 5- Transferir los lavados al balón volumétrico de 250.0 mL, mezclando hasta obtener un volumen aproximado de 150.0 mL.
- 6- Dejar reposar el balón en baño de vapor por 2 horas, agitando ocasionalmente.

- 7- Enfriar a temperatura ambiente y llevar a volumen de 250.0 mL con agua destilada.
- 8- Filtrar cuidadosamente el líquido sobrenadante, filtrando a través de papel filtro plegado hasta obtener un filtro adecuado.
- 9- Transferir a un balón volumétrico de 50.0mL una alícuota de 10.0 mL del filtrado que contenga 5 a 50 μg de NaNO_2 .
- 10-Agregue 2.0 mL de sulfanilamida y agitar.
- 11-Después de 5 minutos adicionar 2.5 mL de diclorhidrato de N-1 Naftilendiamina.
- 12-Aforar con agua destilada.
- 13-Determinar espectrofotométricamente la absorción de esta solución a una longitud de onda 540 nm.
- 14-Leer los estándares.

RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

El cuadro N°1 muestra el recuento de muestras analizadas por duplicado de las marcas de salchichas en estudio, el promedio de la concentración de nitritos, desviación estándar, niveles máximos y mínimos encontrados, entre otros datos estadísticos.

Cuadro N°1. Resumen estadístico de las marcas de salchicha.

Parámetros estadísticos	Salchichas Toledo	Salchichas Dany	Salchichas FUD
Recuento de muestras	12	10	4
Promedio cantidad de NO_2^-	142.643	163.15	318.955
Desviación Estándar	18.2167	10.3521	16.0334
Coefficiente de Variación	12.77%	6.35%	5.03%
Mínimo	126.168	145.681	303.359
Máximo	175.865	175.886	338.785
Rango	49.697	30.2045	35.4259
Sesgo Estandarizado	1.22678	-1.11022	0.420828
Curtosis Estandarizada	-0.781997	0.0290231	-0.875549
Media Muestral	142.643	163.15	318.955
Mediana Muestral	132.453	165.49	316.838
Desviación Estándar de la Muestra	18.2167	10.3521	16.0334

Los intervalos de confianza para la media mostrados en el cuadro N° 2, indica que el valor de la concentración de nitritos encontrada en esas marcas sobrepasa el límite máximo permitido según el RTCA correspondiente, que establece que la cantidad máxima permisible no debe de superar los 130 mg/kg de iones nitritos por kilogramo de producto, incumpliendo dicha normativa.

Cuadro N°2. Intervalos de confianza del 95% para la media en las marcas de salchicha

Salchichas Toledo	Salchichas Dany	Salchichas FUD
142.643 \pm 11.5744	163.15 \pm 7.40545	318.955 \pm 25.5127
[131.069, 154.218]	[155.745, 170.556]	[293.442, 344.468]

Con un 95% de confianza, la concentración de nitritos en las salchichas Toledo estará contenido en el intervalo de [131.069, 154.218].

Con un 95% de confianza, la concentración de nitritos en las salchichas Dany estará contenido en el intervalo de [155.745, 170.556].

Con un 95% de confianza, la concentración de nitritos en las salchichas Fud estará contenido en el intervalo de [293.442, 344.468]

Prueba de hipótesis distribución t-student para las salchichas

Hipótesis Nula $H_0: \mu = 130$ mg/kg Hipótesis Alternativa $H_1: \mu > 130$ mg/kg

Para rechazar la hipótesis nula a un 95% de confianza, el valor P debe ser menor a 0.05. Los resultados obtenidos con respecto al valor de P son el rechazar la hipótesis nula de EA para los de jamones Toledo y FUD los cuales reflejan una clara evidencia que la ingesta de nitritos es superior a 0.06 mg/kg, caso contrario de la EA para Dany que presentó un valor de P mayor a 0.05.

Cuadro N°3. Valor PE para las marcas de jamón

Variables	Jamones Toledo	Jamones Dany	JamonesFUD
Estadístico T	6.61604	-22.5578	15.7484
Valor de P	0	1	0

Los intervalos de confianza para la media mostrados en el Cuadro N°3 del valor de la Exposición Alimentaria (EA) de las marcas de jamones Toledo y FUD no entran en los límites diarios permitidos de consumo de este aditivo alimentario según el Codex Alimentarius comprometiendo la salud de los estudiantes al estar expuestos a altas concentraciones, Dany presento un valor de 0.0277984 mg/kg el cual es bajo en comparación al permitido siendo este de 0.06 mg/kg de ion nitrito por peso corporal de los niño.

Cuadro N°4. Intervalo de confianza del 95% para la media en las marcas de jamones

Jamones Toledo	Jamones Dany	JamonesFUD
0.0908 ± 0.0092	0.0277 ± 0.0028	0.3134 ± 0.0318
[0.0816, 0.1000]	[0.0249, 0.0306]	[0.2816, 0.3453]

Con un 95% de confianza, valor de la Exposición Alimentaria (EA) de los jamones Toledo estará contenido en el intervalo de [0.0816, 0.1000].

Con un 95% de confianza, valor de la Exposición Alimentaria (EA) de los jamones Dany estará contenido en el intervalo de [0.0249, 0.0306].

Con un 95% de confianza, valor de la Exposición Alimentaria (EA) de los jamones Fud estará contenido en el intervalo de [0.2816, 0.3453].

Cuadro N°5. Valor probabilístico experimental. (PE) para las marcas de salchicha

Variables	Salchichas Toledo	Salchichas Dany	Salchichas FUD
Estadístico T	2.40427	10.1265	23.5702
Valor de P	0.0174837	1.611E-06	8.36651E-05

Los resultados obtenidos con respecto a P en el Cuadro N°5 permitió rechazar la hipótesis nula, evidenciando que la cantidad de nitritos es superior a 130 mg/kg de ion nitrito por kilogramo de producto según el RTCA de Aditivos Alimentarios lo cual indica que las empresas están haciendo un uso indebido de este aditivo alimentario comprometiendo la salud de la población que consume este tipo de productos.

CONCLUSIONES

Los valores promedios obtenidos de las concentraciones de nitritos en las salchichas Toledo, FUD y Dany sobrepasan el nivel máximo permitido de 130 mg/kg. Se logró establecer un punto de referencia acerca de la Exposición Alimentaria (EA) por nitritos, con un valor promedio de 0.2157 mg/kg, el cual muestra que los estudiantes están expuestos a una concentración muy alta de este aditivo alimentario que compromete la salud de estos. Los valores promedios de la Exposición Alimentaria (EA) por marcas de salchichas Toledo, FUD y Dany analizadas no cumplen con el nivel permitido correspondiente a la Ingesta Diaria Admisible (IDA) que establece el JECFA y el Codex Alimentario con un valor de 0.06mg/kg a excepción de los jamones Dany, que si cumple.

RECOMENDACIONES

- Que el Ministerio de Salud realice estudios microbiológicos para conocer si las diferentes concentraciones encontradas de los nitritos en los embutidos es la adecuada para la inhibición del *Clostridium botulinum* y de esta manera sobre guardar la salud de los consumidores.
- Para el Organismo Salvadoreño de Reglamentación Técnica (OSARTEC), se les sugiere adoptar un nivel mínimo para la concentración del aditivo nitrito en los embutidos, evitando así que las industrias manejen un nivel máximo en la manufactura de estos, para ello establecemos intervalos de confianza de la concentración de este aditivo en embutidos como la salchichas y jamones con un nivel de confianza del 95% intervalos que deben ser estudiados en futuras investigaciones experimentales a través de estudios microbiológicos y cuantitativos.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. <https://hdl.handle.net/20.500.14492/1719>

CUANTIFICACION DE GRASAS TRANS EN MATRICES DE HOTDOG Y PIZZA COMERCIALIZADAS EN EL AREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR

KATY ESMERALDA HERNANDEZ ZECEÑA
INGRID MAGALY LUCHA CHINCHILLA

MAYO 2017

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo la finalidad de cuantificar las grasas trans en las matrices de hotdog y pizza por medio del método de Espectroscopía Infrarroja de Transformada de Fourier, recolectando muestras en diferentes comercios ubicados en los distritos 2 y 3 del área Metropolitana de San Salvador. Los sitios para la toma de muestra fueron identificados por medio de una guía de observación que permitió reducirlos a 75, siendo 30, para hotdog que equivale a igual número de muestras las cuales se analizaron por triplicado obteniendo un total de 90 muestras; y 45 lugares para Pizza que equivale a igual número de muestras que se analizaron por duplicado obteniendo un total de 90 muestras, haciendo un total de 180 muestras, cuyo análisis se llevó a cabo en el Laboratorio Fisicoquímico de Aguas de la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador, durante el mes de Diciembre de 2016, aplicando el método oficial de la AOAC 2000:10 para la determinación de grasas trans por medio de Espectroscopía Infrarroja de Transformada de Fourier, determinando así la presencia o ausencia de grasas trans. Los resultados obtenidos reflejaron que 39 muestras de las 90 analizadas de Hotdog, y 72 muestras de las 90 analizadas de Pizza, tienen una concentración mayor al 1% de grasas Trans. De manera general se concluye que la mayoría de hotdog y pizza analizados no cumplen con lo que la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda consumir menos del 1% de grasas Trans por ingesta Calórica diaria.

Palabras clave: Grasas trans, ingesta calórica, espectroscopía.

ABSTRACT

The purpose of this research was to quantify trans fats in hotdog and pizza matrices using the Fourier Transform Infrared Spectroscopy method, collecting samples from different stores located in districts 2 and 3 of the Metropolitan Area of San Salvador. The sampling sites were identified using an observation guide that allowed them to be reduced to 75, with 30 for hotdogs being equivalent to the same number of samples, which were analyzed in triplicate, obtaining a total of 90 samples; and 45 Pizza locations which is equivalent to the same number of samples that were analyzed in duplicate, obtaining a total of 90 samples, making a total of 180 samples, whose analysis was carried out in the Physicochemical Water Laboratory of the Faculty of Chemistry and Pharmacy of the University of El Salvador, during the month of December 2016, applying the official method of the AOAC 2000:10 for the determination of trans fats by means of Fourier Transform Infrared Spectroscopy, thus determining the presence or absence of trans fats. The results showed that 39 of the 90 hot dog samples analyzed, and 72 of the 90 pizza samples analyzed, had a concentration greater than 1% of trans fats. Overall, it is concluded that the majority of hot dogs and pizzas analyzed do not meet the World Health Organization (WHO) recommendation for consuming less than 1% of trans fats per daily calorie intake.

Keywords: Trans fats, caloric intake, spectroscopy.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación está enfocada en la cuantificación de grasas trans en las matrices de hotdog y pizza que se comercializan en San Salvador, la toma de dichas muestras se realizó en los distritos 2 y 3 del área metropolitana de San Salvador durante el mes de diciembre de 2016, y su análisis se realizó en el Laboratorio Físicoquímico de Aguas de la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador; basándonos en la metodología oficial de la Asociación Oficial de Químicos Analistas (AOAC), utilizando el método de Espectroscopia Infrarroja de Transformada de Fourier para obtener el espectro correspondiente a grasas trans y poder cuantificar las muestras utilizando una curva de calibración de estándares de Trioleína como estándar negativo y Trielaidina como estándar positivo. Hasta la fecha no existen estudios cuantitativos de las grasas trans en comidas rápidas hotdog y pizza en el país, no conociendo si cumplen con los límites de grasas trans establecidos por la Organización Mundial de la Salud la cual recomienda un consumo menor al 1% de grasas trans de la ingesta calórica diaria, por lo cual se realiza esta investigación y dando como resultado en esta investigación que en la mayoría de muestras de ambas matrices las grasas trans presentes son más del 1%.

EQUIPOS E INSTRUMENTACIÓN

Equipo de Espectrofotometría Infrarroja Shimadzu IR-Affinity, Unidad de Reflectancia Total Atenuada (ATR), Goteros, Erlenmeyer de 250 ml, Baño de María Precitherm PFV, Termómetro, Tubos de boca ancha de 20 mL, Probetas de 10 mL, Gradilla, Espátulas, Embudo, Papel filtro.}

Reactivos: Estándar de TRIOLEINA como estándar negativo, Estándar de TRIELAIDINA como estándar positivo, Etanol (para limpieza del cristal de la unidad ATR), Solvente utilizado para la extracción de las grasas y aceites: Éter de Petróleo.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

AOAC METODO OFICIAL 2000.10

Determinación del total de ácidos grasos insaturados aislados en grasas y aceites por medio de ATR-FTIR. (Este método es aplicable a aceites y grasas naturales o procesadas que consisten de una cadena larga de ácidos grasos, esteroides y triglicéridos con $\pm 5.0\%$ niveles trans).

PREPARACION DE ESTANDARES Pesar cerca del 0.0001 g (0.3-x)g de Tioleina, y x g de Trieladina, en un beaker de 10 mL, en donde x es igual a 0.0015, 0.0030, 0.0150, 0.0300, 0.600, 0.0900, 0.1200 y 0.1500g, para preparar 0.5, 1, 5, 10, 20, 30, 40 y 50% estándares de calibración trans respectivamente.

CALIBRACION

Para cada estándar trans, calcular el porcentaje exacto trans expresado como la cantidad de TE como porcentaje de grasas totales. Analizar cada estándar y determinar el área integrada bajo la banda de absorción a 966 cm^{-1} . Usando un análisis de regresión de primer orden, determinar la pendiente y el intercepto de la línea que mejor encaje en el área de las bandas trans de todos los estándares trans (eje de las y) en función de porcentaje trans (eje de las x). Una vez se haya establecido la curva de calibración debe ser revisada periódicamente para asegurar que no haya sido desplazada.

PREPARACION DE LA MUESTRA

Las grasas solidas deben derretirse y mezclarse correctamente. Si existe alguna muestra que aparezca nublada debido a la presencia de agua se deben tratar con sulfato de sodio anhidro, hasta que las veamos claras, filtrar el contenido antes de remover la porción que se ocupara para el análisis.

Método de análisis: Método oficial para cuantificar grasas trans de la Asociación Americana de Químicos Analistas.

Lectura de estándares para la elaboración de curva de calibración. Se repitió el procedimiento del Análisis de Muestras por medio del Espectroscopía IR excepto el último paso del procedimiento, para obtener los espectros de los estándares: - 0% Trioleína, - 5%, 20%, 30% y 99% de Trielaidina. Dichas concentraciones de los estándares ya vienen preparadas por el proveedor Y se calculó su absorbancia por medio del método línea base.

RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se recolectaron las muestras haciendo la clasificación por marcas como lo presenta en la tabla N°1.

Tabla N° 1. Clasificación por marcas de las matrices de Hotdog y Pizza.

Matriz	Marca
HOTDOG	Hotdog "Los Chorys"
	Hotdog de gasolineras
	Hotdog sin marca
PIZZA	Pizza Hut
	Papa Jonhs
	Little Caesars
	Buho's pizza
	Pizza Nova
	Pizza Boom

Las marcas de los productos que aparecen en la Tabla N°1 pueden considerarse como las más consumidas, ya que son algunos de los lugares de comida rápida más frecuentados por la población salvadoreña según las observaciones hechas.

El análisis por espectroscopia infrarroja se llevó a cabo según el procedimiento descrito en la parte experimental. Por medio del Espectrofotómetro Infrarrojo de Transformada de Fourier con unidad de Reflectancia Total Atenuada, se llevaron a cabo los 180 análisis indicados en la metodología (90 análisis de muestras de Hotdog y 90 análisis de muestras de Pizza), obteniéndose un espectro por cada muestra, en los cuales se obtuvo la deformación del enlace C-H dentro del plano del isómero Trans a que aparece a 966 cm⁻¹, donde por medio del método de línea base.

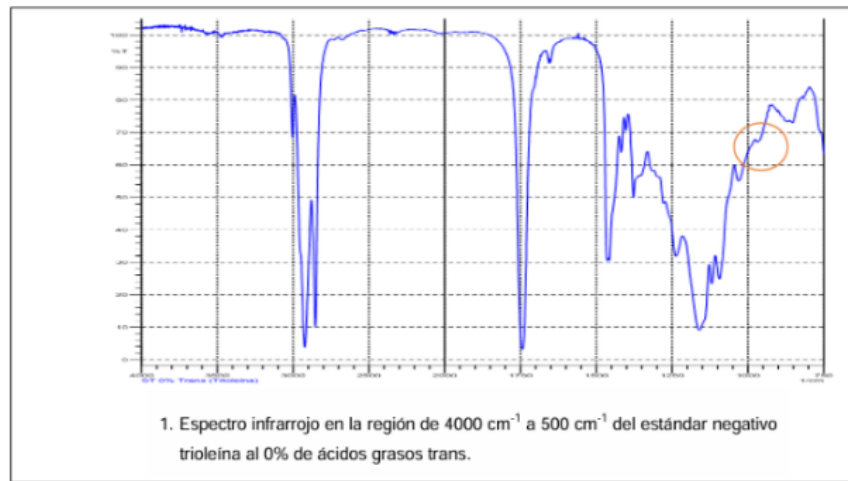


Figura N° 1. Espectro infrarrojo del estándar negativo trioleina al 0% de ácidos grasos trans. Señalización en la región del pico característico de grasas trans a los 966 cm^{-1}

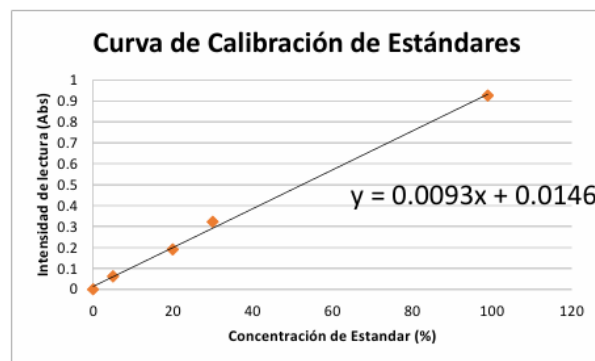


Figura N°2. Curva de calibración de estándares.

En la Figura N°2 podemos observar la curva de calibración de estándares, la cual tienen un R^2 de 0.9978, por lo cual se considera que la tendencia lineal de la curva de calibración es adecuada para el propósito del método. La cuantificación de ácidos grasos trans es aceptable ya que es cercano a 1. Esto significa que los puntos caen exactamente en línea recta dando como resultado $Y=0.0093X+0.0146$ ($Y=mx+b$), de esta manera se calcularon los porcentajes de grasas trans de las matrices seleccionadas.

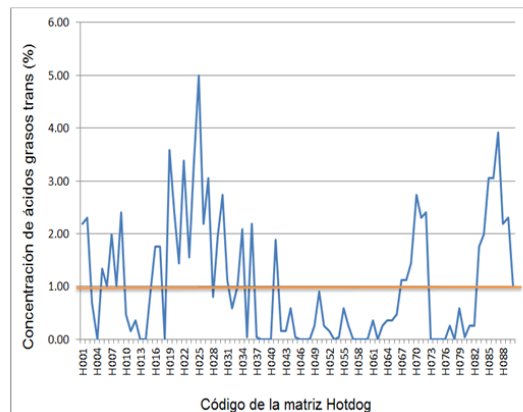


Figura N°3. Porcentaje de grasas trans en Hotdog.

En la Figura N°3 podemos observar el gráfico de manera general de los porcentajes de ácidos grasos trans de la matriz Hotdog, valor más alto fue el 4.99% de grasas trans y el menor fue el 0% de grasas trans, esta diferencia puede ser debido a que se prepara de manera diferente en cada comercio o incluso por cada persona que prepara el alimento, al buscar en el etiqueto de alimentos de las materias primas para preparar hotdogs observamos que no expresa que concentración de grasas trans tienen.

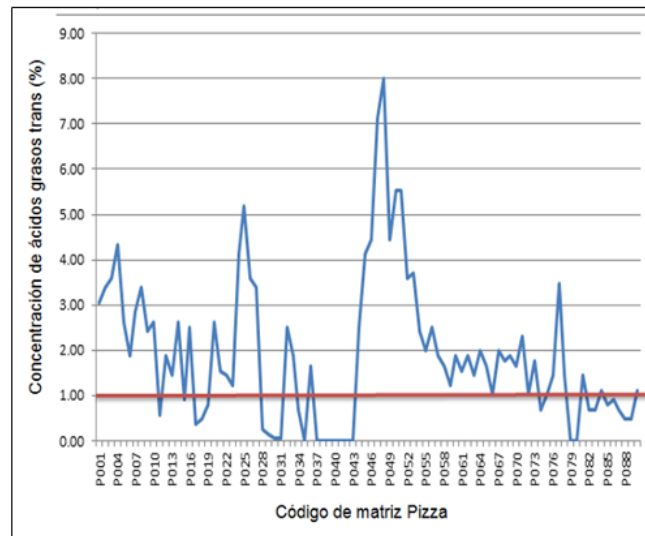


Figura N°4. Porcentajes de grasas trans en Pizzas

En la Figura N°4 se observa el gráfico de manera general de los porcentajes de ácidos grasos trans de la matriz Pizza, teniendo como valor más alto el 8.0% de grasas trans y menor el 0% de grasas trans, dicha diferencia puede ser debido a que la preparación es de manera diferente en cada comercio e incluso por cada persona que prepara el alimento.

CONCLUSIONES

Del total de muestras analizadas de Hotdog el 43.33% no cumplen con lo que especifica la Organización Mundial para la Salud que establece un consumo de ingesta calórica diaria menor al 1% de ácidos grasos trans.

El consumo frecuente de Hotdog y Pizza que presentan un alto porcentaje de ácidos grasos trans es dañino para la salud de la población ya que producen obesidad y a largo plazo esto conlleva a la aparición de enfermedades cardiovasculares, diabetes, entre otras.

RECOMENDACIONES

Dar a conocer a las autoridades competentes como el MINSAL el resultado de esta investigación e investigaciones similares, así puedan tomar conciencia sobre lo que consume la población salvadoreña al ingerir estos alimentos.

Las instituciones correspondientes hagan campañas de concientización para la población sobre los riesgos y/o enfermedades que causa el excesivo consumo de alimentos que contienen alto porcentaje de ácidos grasos trans como es el caso del Hotdog y la Pizza.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. <https://hdl.handle.net/20.500.14492/1722>

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y
COMERCIALIZACIÓN DE EMBUTIDOS DE TILAPIA EN COOPERATIVA
CHANMICO DE R.L.****ASTRID MARIELOS MELÉNDEZ MELÉNDEZ
SARA GUADALUPE MENJIVAR MARTÍNEZ
OSCAR ISAAC VANEGAS VILLATORO****FEBRERO 2023****RESUMEN**

En el complejo escenario empresarial actual, la planificación y ejecución de proyectos demanda un enfoque meticuloso y proactivo. Uno de los pilares esenciales en este proceso es la realización de un estudio técnico exhaustivo, el cual abarca diversas disciplinas para evaluar la viabilidad y eficiencia de un proyecto. En este contexto, se explora la importancia crucial de llevar a cabo un estudio técnico para el proyecto específico de producción y comercialización de embutidos de tilapia por parte de una cooperativa. En el presente se realiza un estudio para la elaboración de un de embutido para la Cooperativa Agropecuaria Chanmico de R.L., que tiene como objetivo desarrollar un embutido como producto innovador fabricado a base con carne de tilapia producida por la Cooperativa. El trabajo contiene el marco referencial iniciando con los antecedentes de la tilapia, sus características y valor nutricional, además contiene las generalidades de la producción de tilapia en El Salvador, la cadena productiva. Para el desarrollo del contexto de la problemática (Político, legal, económico, social, tecnológico, ecológico y legal) lo cual sirve de base para el establecimiento preliminar del problema.

Palabras claves: Embutido, tilapia, estudio de mercado.

ABSTRACT

In today's complex business environment, project planning and execution demands a meticulous and proactive approach. One of the essential pillars of this process is the completion of a comprehensive technical study, which encompasses various disciplines to evaluate a project's feasibility and efficiency. In this context, the crucial importance of conducting a technical study for a cooperative's specific tilapia sausage production and marketing project is explored. This study is being conducted for the development of a sausage product for the Chanmico de R.L. Agricultural Cooperative. The objective is to develop a sausage product as an innovative product made from tilapia meat produced by the cooperative. This paper provides a framework, beginning with the history of tilapia, its characteristics, and nutritional value. It also provides an overview of tilapia production in El Salvador and the entire production chain. It also provides a context for the problem (political,

legal, economic, social, technological, ecological, and legal), which serves as a basis for a preliminary definition of the problem.

Keywords: Sausage, tilapia, market research.

INTRODUCCIÓN

Este estudio tiene como objetivo principal el desarrollo de un embutido innovador, elaborado a base de carne de tilapia producida por la propia cooperativa. El marco referencial inicia con los antecedentes de la tilapia, destacando sus características y valor nutricional, así como las generalidades de la producción de tilapia en El Salvador y su cadena productiva. En el contexto de la problemática, se abordan aspectos políticos, legales, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos y legales, estableciendo así una base sólida para la identificación preliminar del problema. La propuesta general del contenido del estudio se enmarca en consideraciones legales y conceptuales, presentando el marco metodológico necesario para llevar a cabo el estudio de manera integral. Se destacan los instrumentos de recolección de datos, fuentes primarias y tipos de información secundaria a utilizar, así como el universo y la muestra seleccionada para la obtención de datos. La conceptualización del proyecto se complementa con un estudio económico que proporcionará una visión clara de la rentabilidad potencial para la cooperativa en la fabricación y comercialización de este innovador producto. Además, se valora el impacto social y ambiental generado, asegurando una evaluación completa de los beneficios y desafíos asociados con la implementación del proyecto. En conjunto, este enfoque integral establece las bases para una toma de decisiones informada y una ejecución exitosa del proyecto de embutidos de tilapia.

EQUIPOS E INSTRUMENTACIÓN

Encuestas, entrevistas, observación directa.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

La realización del estudio de mercado dentro del proyecto constituye la base para los análisis técnicos, económicos y financieros del mismo porque mediante él se determinan las preferencias, gustos, tamaño de la población, entre otros, generando posteriormente referencias que inciden en todas las fases siguientes, ya sea en la ingeniería o en el aspecto económico. La metodología para llevar a cabo dicho estudio depende de la naturaleza del producto o servicio. La definición del producto es entonces el primer paso. En esta parte debe darse una descripción exacta de lo que se pretende elaborar. Para el presente proyecto, se trata de: Embutidos de tilapia. Se describirán de acuerdo a su naturaleza, propiedades nutricionales, calidades, características. Además, se describirán algunas formas de consumo. El planteamiento del problema consiste en determinar el conjunto de interrogantes o hipótesis que la investigación debe resolver o contrastar. Esto conlleva determinar las variables de mercado que representan una incertidumbre para obtener el resultado que se busca con el proyecto. Estas variables son las que se buscarán medir ya sea de forma cuantitativa o cualitativa, a lo largo del estudio de mercado. Al ser un método basado en el método científico, también se deberán definir los estilos de investigación de mercado que se

abordarán, las necesidades de información, y diseñar las vías de recopilación de dicha información (cada instrumento se desarrollará dentro de la metodología individual de cada mercado). La metodología de investigación, luego del planteamiento del problema, se separa en 4 vías: investigación de mercado consumidor, competidor, abastecedor y distribuidor. Dentro de cada uno de los mercados bajo estudio se determinó la información necesaria, así como también el método de obtención de la misma. Durante la realización de la investigación de campo se realizaron las actividades de planificación, preparación de investigadores, realización de la investigación (encuestas, entrevistas, observación directa, etc.) y control del trabajo. Cada una de las investigaciones de campo de cada mercado y posteriormente, se realizaron proyecciones de las “variables incertidumbre” del mercado en el tiempo, concluyendo con propuestas y estrategias tanto individuales, como integrales para el proyecto. Uno de los objetivos más importantes, pero intangible, del estudio del mercado es dar una idea al inversionista del riesgo que el producto corre de ser o no aceptado en el mercado. En la fase de conclusión sobre la viabilidad de mercado de proyecto se justificó bajo los análisis más importantes, la viabilidad (o no viabilidad, dependiendo de los resultados) del proyecto bajo estudio.

RESULTADOS ANALISIS DE RESULTADOS

Este proyecto ofrece aportes en diferentes ámbitos esto debido a su enfoque innovador, es decir brinda opciones para evitar costos por desperdicios. Por detallar algunos de los beneficios:

1. Generación de empleos: Este es uno de los impactos que se tendrán en la comunidad, debido a que la implementación de la planta requerirá de mano de obra, es decir operarios para la elaboración de embutido, empleos indirectos; esto debido a que al funcionar la planta la cooperativa deberá de tener una adecuada planificación de cultivos para garantizar el tener la materia prima necesaria para la elaboración.
2. Compra de materia prima a otras cooperativas: Las cooperativas y productores que están en la zona de influencia y alrededores, serán proveedores de materia prima; es decir los problemas que Cooperativa Chanmico posee no son exclusivos. Muchos de los productores de tilapias del país pueden enfrentar problemas por sobrepoblación porque la demanda del mercado no es estacionaria, otra razón es las tilapias que mueren por estrés, debido a que son movidas en peceras instaladas en vehículos para la venta en diferentes mercados o ferias.
3. Reducción en pérdidas de cultivos: Al comprar estas tilapias a cooperativas, se les brinda solución a las pérdidas que estos problemas les pueden generar. Inclusive la cooperativa misma se beneficia al reducir la sobrepoblación que tienen
4. Aprovechamiento de la sobreproducción: Para iniciar la producción de embutidos la cooperativa planea hacer uso de las tilapias que han crecido más del tamaño aceptado por el mercado consumidos; además de hacer uso de la sobrepoblación que se tiene. Esto ayuda a la cooperativa a tener una planificación adecuada de los cultivos. Porque al hacer uso de la sobrepoblación se tendrá que comenzar con los ciclos, aunque no es el objetivo del estudio es un beneficio indirecto que obtendrá la cooperativa con este proyecto.
5. Valores agregados a la producción de tilapias: El beneficio para la cooperativa es un valor agregado al producto tilapia que producen, esto les brindara una ventaja competitiva frente a otras cooperativas y pequeños productores.

Proyectos innovadores para Cooperativa Chanmico Para el desarrollo sostenible es necesario tener la visión de realizar nuevos proyectos, con el aprovechamiento de las vísceras, espinas y escamas de las tilapias es una práctica importante para reducir desperdicios y maximizar el

valor de este recurso. La clave es buscar formas innovadoras y sostenibles de aprovechar estos subproductos para agregar valor a la cadena de producción y reducir el impacto ambiental.

CONCLUSIONES

El Focus Group desempeñó un papel crucial al proporcionar información detallada sobre las preferencias y gustos de los clientes. A través de un exhaustivo estudio de la preferencia del mercado, respaldada por los resultados obtenidos en el Focus Group, se ha llegado a la conclusión de que los embutidos, específicamente de tipo chorizo y tipo medallón, son las seleccionadas para ser fabricadas en el marco del proyecto de construcción de la planta procesadora que se pretende construir en el terreno propiedad de la cooperativa. La estrategia de tener la planta en el mismo lugar del cultivo no solo optimiza los recursos y la logística, sino que también se presenta como una táctica efectiva para ingresar al mercado con los clientes potenciales ya identificados de manera eficiente.

RECOMENDACIONES

Para garantizar el suministro adecuado de los recursos esenciales y productos clave, resulta imperativo que la cooperativa implemente buenas prácticas de manufactura en la producción de embutidos. Este enfoque no solo es fundamental para cumplir con estándares de calidad rigurosos, sino que también contribuirá de manera significativa al aseguramiento de la calidad en todas las fases de la producción y comercialización. Al adoptar estas buenas prácticas, la cooperativa no solo se posiciona para cumplir con los requisitos reglamentarios, sino que también fortalece su compromiso con la excelencia operativa y la satisfacción del cliente, factores clave en el éxito sostenible del proyecto.

Establecer alianzas fuertes de largo plazo con distribuidores y abastecedores, ya que eso beneficiará al crecimiento progresivo de la cooperativa en presencia y posicionamiento en el mercado y podrá llevar una mejor planificación como empresa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. <https://hdl.handle.net/20.500.14492/28635>

**PRUEBAS DE INCORPORACIÓN DE LA ENZIMA TRANSGLUTAMINASA
(PROBIND MB 1.0) EN LA FORMULACIÓN DE CARNE ESTRUCTURADA DE
RES PARA HAMBURGUESA COMO COADYUVANTE DE ELABORACIÓN**

**ADRIANA ROCÍO ALVARENGA ARIAS
KARLA MARCELA SIBRIÁN ORELLANA
TATIANA ALEJANDRA TORRES PALACIOS**

DICIEMBRE 2019

RESUMEN

En la presente investigación se realizan pruebas de incorporación de la enzima Transglutaminasa (PROBIND MB 1.0) en la formulación de carne estructurada de res para hamburguesa como coadyuvante de elaboración. La investigación se divide en tres capítulos, siendo estos una parte teórica como fundamento para las fases experimentales, que se subdividen en desarrollo y análisis del producto final, respectivamente. Durante el desarrollo experimental se caracteriza de manera fisicoquímica y químico proximal la carne molida de res especial y súper especial y a nivel funcional los demás ingredientes utilizados como materia prima, se presentan las distintas formulaciones elaboradas en donde estas se evalúan de manera organoléptica y en parámetros fisicoquímicos (pH, Aw, CRA) para la determinación de la concentración necesaria de enzima. El análisis del producto final se lleva a cabo a través de los análisis microbiológicos, químico proximales y fisicoquímicos; además se establece el empaque primario (bolsa de polietileno de baja densidad) y secundario (caja de cartón plastificado) con su respectivo etiquetado general y nutricional. En la vida de anaquel se toman en cuenta investigaciones bibliográficas, evaluación estadística de los parámetros cinéticos, software predictivo; determinándose experimentalmente por análisis de parámetros de calidad en laboratorio obteniendo así 2 meses de vida útil.

Palabras claves: Transglutaminasa, carne, coadyuvante.

ABSTRACT

In this research, tests are carried out on the incorporation of the enzyme Transglutaminase (PROBIND MB 1.0) in the formulation of structured beef for hamburger as a processing aid. The research is divided into three chapters, these being a theoretical part as a foundation for the experimental phases, which are subdivided into development and analysis of the final product, respectively. During experimental development, the special and super-special ground beef is characterized from a physicochemical and proximal chemical perspective, as well as the other ingredients used as raw materials from a functional level. The different formulations prepared are presented, where they are evaluated organoleptically and in physicochemical parameters (pH, Aw, CRA) to determine the necessary enzyme concentration. The analysis of the final product is carried out through microbiological, proximal chemical, and physicochemical analyses; in addition, the primary packaging (low-density polyethylene bag) and secondary packaging (plastic-coated cardboard box) are established, with their respective general and nutritional labeling. Shelf life is measured using bibliographic research, statistical evaluation of kinetic parameters, and predictive software. It is determined experimentally by laboratory analysis of quality parameters, thus achieving a shelf life of 2 months. Keywords: Transglutaminase, meat, adjuvant.

INTRODUCCIÓN

La enzima Transglutaminasa tiene muchas aplicaciones potenciales en el procesamiento de alimentos, una de ellas es a través de la creación de carnes estructuradas. La Transglutaminasa es el principio activo del producto comercial llamado PROBIND MB 1.0. La funcionalidad de este preparado es de incrementar la textura, la Capacidad de Retención de Agua y la jugosidad de un producto. Es por lo que nace el interés de realizar pruebas de incorporación de la enzima Transglutaminasa (PROBIND MB 1.0) en la formulación de carne estructurada de res para hamburguesa como coadyuvante de elaboración, a partir de carne molida de res. Inicialmente, se determinan las características de la materia prima a utilizar, dentro de las cuales se presentan análisis físicoquímicos y químicos proximales para la carne molida de res. Se desarrollan distintas formulaciones, las cuales se comparan entre sí para la obtención de la formulación que mejor cumpla con los requisitos organolépticos y físicoquímicos necesarios; estandarizando así los procedimientos y parámetros de proceso involucrados en su elaboración. La carne estructurada de res para hamburguesa con enzima Transglutaminasa es sometida a una evaluación de aceptabilidad a través de un panel sensorial. Con el fin de caracterizar y cuantificar todas las propiedades del producto final, este se analiza en aspectos microbiológicos, químicos proximales y físicoquímicos; se establece el tipo de empaque primario y secundario con su respectivo etiquetado general y nutricional para la realización del estudio de vida de anaquel.

EQUIPOS E INSTRUMENTACIÓN

Moldes utilizados para la elaboración de las carnes, mezcladora de carne hamilton beach, horno proctor silex, termómetro controlador de temperatura de refrigeración, balanza analítica jadever, molino para salsas, pastas, cremas y granos, tamizador eléctrico electro lab, termómetro de punción para carnes.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

- a. Se pesan todos los ingredientes involucrados en la formulación en sus porcentajes correspondientes.
- b. Se mezcla la carne molida de res especial con todos los ingredientes pesados anteriormente y el agua; haciendo uso de una mezcladora con vacío o manualmente. Se realiza el proceso de mezclado de 2 a 4 minutos.
- c. Se añade la enzima PROBIND MB 1.0 espolvoreado en la mezcla. Se debe mezclar al vacío o de forma manual durante 2 a 4 minutos.
- d. Se coloca la mezcla en moldes. Luego se envuelven en papel film, asegurando que no queden burbujas de aire entre el empaque y la carne.
- e. Se debe almacenar a temperatura de refrigeración de 2°C a 5°C durante 24 horas. Luego de las 24 horas de refrigeración, la carne ya está estructurada.
- f. Una vez que el producto está estructurado se puede congelar, cortar o cocinar. Se recomienda pasar a congelación hasta que el corazón del producto alcance los 2°.

RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Tabla N°1. Resultados de análisis microbiológicos contra parámetros establecidos en el RTCA 67.04.50:17

Análisis	Resultado	Límite permitido	Método de análisis
<i>Escherichia coli</i>	Menor de 3.0	10 UFC/g	NMP, BAM 2002
<i>Salmonella</i>	Ausente	Ausencia/25 g	Ausencia – presencia, BAM 2011
<i>Listeria Monocytogenes</i>	Ausente	Ausencia/25 g	Ausencia – presencia, BAM 2003
<i>Staphylococcus Aureus</i>	Menor de 10	10 ² UFC/g	Conteo directo en caja, BAM 2001
<i>Clostridium Perfringens</i>	Menor de 10	10 ² UFC/g	Conteo directo en caja, BAM 2001

Los resultados obtenidos de cada microorganismo están debajo del límite permitido, por lo que se establece que el producto fue elaborado aplicando Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) garantizando así la inocuidad en el producto final, siendo esto indispensable para la obtención del registro sanitario para la carne estructurada de res para hamburguesa.

Tabla N° 2 Resultados de análisis químico proximal en base húmeda de la carne estructurada de res para hamburguesa.

Análisis	Metodología	Carne Estructurada de res para hamburguesa
%Humedad Total	Gravimétrico	61.41
%Materia Seca		38.59
%Ceniza		1.96
%Proteína Cruda	Micro-Kjedahl	22.95
%Extracto Etéreo	Soxhlet	10.95
%Fibra Cruda	Ankom	0.00
%Carbohidratos	Diferencia	2.72

Estos resultados permiten evaluar la composición nutricional que tiene la carne estructurada de res para hamburguesa, además se utiliza como base de cálculo para la determinación de la tabla nutricional del producto final. El porcentaje de proteína resultante permite cuantificar el aumento de esta, con respecto a la carne molida de res súper especial con un valor de 17.27% (ver tabla 2.2) a 22.95% esto es debido a la incorporación de la proteína de soja texturizada en la formulación de la carne estructura de res para hamburguesa.

Tabla N°3. Resultados del peso del papel filtro antes y después de la aplicación de la fuerza para la prueba de Capacidad de Retención de Agua

Tipo de carne	Peso del papel filtro antes de la aplicación de fuerza (g)	Peso del papel filtro después de la aplicación de fuerza (g)
Carne Estructurada de Res para Hamburguesa con enzima Transglutaminasa	1.02	1.10
	1.07	1.14
Carne de Res para Hamburguesa sin enzima Transglutaminasa	1.04	1.09
	1.06	1.11

Tabla N°4. Resultados de la Capacidad de Retención de Agua obtenidos a través del porcentaje de jugo perdido.

Tipo de carne	Porcentaje Jugo Liberado (%)		Promedio (%)
Carne Estructurada de Res para Hamburguesa con enzima Transglutaminasa	26.67	23.33	25.00
Carne de Res para Hamburguesa sin enzima Transglutaminasa	16.67	16.67	16.67

A través de los resultados obtenidos anteriormente, se determina que el porcentaje de jugo liberado de la carne estructurada de res para hamburguesa con enzima Transglutaminasa es de 25, siendo este dato mayor que el de la carne de res para hamburguesa sin enzima Transglutaminasa, el cual tiene un valor de 16.67%. El valor del jugo liberado está relacionado con la Capacidad de Retención de Agua de la carne, ya que estos parámetros son directamente proporcionales entre sí, es decir, que a mayor porcentaje de jugo liberado mayor Capacidad de Retención de Agua. Debido a todos los procesos por los que pasa la carne molida para su obtención, la integridad de su fibra muscular disminuye, por lo tanto, no existe una retención física para el agua libre, afectando así su Capacidad de Retención de Agua, como se comprueba a través de los datos obtenidos de Capacidad de Retención de Agua para la carne de res para hamburguesa sin enzima Transglutaminasa.

Tabla N°5. Resultados de pH en carne estructurada de res para hamburguesa con enzima Transglutaminasa y carne de res para hamburguesa sin enzima Transglutaminasa.

Tipo de Carne	pH			Promedio
Carne Estructurada de Res para Hamburguesa con enzima Transglutaminasa	6.4	6.3	6.4	6.36
Carne de Res para Hamburguesa sin enzima Transglutaminasa	6.4	6.4	6.4	6.4

Los datos obtenidos demuestran que el valor del pH para la carne estructurada de res para hamburguesa con enzima Transglutaminasa es de 6.36 y el pH de la carne de res para hamburguesa sin enzima Transglutaminasa es de 6.4. Por lo que presenta un aumento con respecto a la carne molida de res súper especial de 5.83 a 6.36 como se puede ver en las tablas anteriores, esto se debe al tratamiento térmico aplicado, debido a que, en todas las carnes al aumentar la temperatura, se produce un aumento en el valor del pH, lo que se relaciona con las aminos liberadas durante la aplicación de calor, estas aminos están presentes naturalmente en especies animales y otorgan carácter básico a la carne cuando son liberadas. Ambas muestras, con enzima y sin enzima, no presentan diferencia significativa de los valores de pH ya que fueron sometidas al mismo tratamiento térmico.

CONCLUSIONES

Mediante el desarrollo experimental se comprobó la dependencia de la enzima Transglutaminasa con la proporción de la grasa en la carne molida de res, siendo la enzima más efectiva a menor contenido de grasa. Esto se cuantificó, por medio del análisis químico proximal, en donde la diferencia porcentual del extracto etéreo entre ambos tipos de carne molida de res utilizada es de 3.44%. Por lo que se fundamenta la sustitución de la carne

molida de res especial a carne molida de res súper especial como materia prima para la elaboración de carne estructurada de res para hamburguesa.

La incorporación de la proteína de soja texturizada tuvo beneficio nutricional al incrementar el porcentaje de proteína en la composición nutricional final de la carne estructurada de res para hamburguesa de 17.27% (carne molida súper especial) a 22.95% (producto final) y el tamaño de partícula de la proteína de soja texturizada para que no sea perceptible a la vista en el producto final, debe ser de 2.0 milímetros.

RECOMENDACIONES

Para posteriores usos de la formulación estandarizada de la carne estructurada de res para hamburguesa, se debe tomar en cuenta la ficha técnica de materia prima para la carne molida de res a utilizar, cumpliendo así con los requisitos proporcionados para la obtención de buenos resultados. La enzima Transglutaminasa puede ser utilizada para la formulación de productos estructurados con otros tipos de carne como avícola, bovina, porcina, ovina, caprina y procedente otros animales destinados para el consumo humano, variando el porcentaje de uso dentro de la formulación para la obtención de resultados favorables.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. <https://hdl.handle.net/20.500.14492/17923>

EVALUACIÓN DE INGESTA DE NITRITOS Y NITRATOS POR CONSUMO DE EMBUTIDOS DE PREFERENCIA POPULAR EN EL ÁREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR

CARLOS EMMANUEL ALVARADO ARÉVALO
ÁNGEL RENÉ ESQUIVEL LANDAVERDE

JULIO 2016

RESUMEN

Los nitritos y nitratos son aditivos alimentarios adicionados en el proceso de curado de carnes, que junto con otros agentes, crean en la carne un medio bacteriológicamente selectivo para la flora deseada, que contribuye a la adecuada capacidad de conservación (actúan como agentes oxidantes y como agentes reductores), estabilidad del color y formación del aroma en los productos curados, y actuando como inhibidores muy específicos del crecimiento del *Clostridium botulinum* (productora de la toxina botulínica, el agente causal del botulismo). Estos aditivos alimentarios pueden tener efectos tóxicos, produciendo la metahemoglobinemia y la formación de nitrosaminas consideradas como potentes carcinógenos, por lo que deben usarse en concentraciones de hasta 365 mg/kg de producto para nitrato y de 130 mg/kg de producto para nitrito según lo establece el RTCA 67.04.54:10 Alimentos y Bebidas Procesadas. Aditivos Alimentarios. El Codex Alimentario establece dosis máximas de uso de nitritos y nitratos en productos cárnicos y que pueden ser tomados de referencia por los países donde no se tiene información sobre la Ingesta de alimentos de una población o individuo. Información que es de mucha importancia para evaluar si las dosis máximas son adecuadas para proteger a la población, en caso contrario se deben adecuar las dosis máximas del uso de nitritos y nitratos en relación al consumo de embutidos. El presente trabajo de graduación comprende un estudio de la ingesta de nitritos y nitratos por consumo de embutidos, en el cual se calculó la Ingesta Diaria Estimada de los aditivos nitrito y nitrato de una muestra poblacional de 225 personas divididas en 3 grupos etarios y comprendidas entre las edades de 5 a 60 años de edad del área metropolitana de San Salvador. El estudio se basó en los resultados de las encuestas alimentarias realizadas por el método de frecuencia de consumo de alimentos y el método de recordatorio de 24 horas, en el cual también se estimó el consumo diario y semanal de cada individuo de la población. Las encuestas fueron tomadas en las Unidades de Salud Comunitaria Familiar de San Miguelito, San Jacinto, San Marcos, Barrios y estratégicamente en el Centro Comercial Metrocentro, con el propósito de captar diferentes estratos económicos y poder determinar la Ingesta Diaria Estimada y las variedades de embutido de mayor consumo popular en la población metropolitana.

Palabras clave: Nitritos, nitratos, embutidos.

ABSTRACT

Nitrites and nitrates are food additives added during the meat curing process. Together with other agents, they create a bacteriologically selective environment for the desired flora in the meat. This contributes to its preservation capacity (they act as oxidizing and reducing agents), color stability, and aroma formation in cured products. They also act as highly specific inhibitors of the growth of *Clostridium botulinum* (producer of botulinum toxin, the causative agent of botulism). These food additives can have toxic effects, causing methemoglobinemia

and the formation of nitrosamines, which are considered potent carcinogens. Therefore, they should be used in concentrations of up to 365 mg/kg of product for nitrate and 130 mg/kg of product for nitrite, as established by RTCA 67.04.54:10, Processed Foods and Beverages. Food Additives. The Codex Alimentarius establishes maximum doses for use of nitrites and nitrates in meat products, which can be used as a reference by countries where information on the food intake of a population or individual is unavailable. This information is very important for assessing whether the maximum doses are adequate to protect the population. If not, the maximum doses for use of nitrites and nitrates must be adjusted in relation to the consumption of sausages. This thesis includes a study of nitrite and nitrate intake from sausage consumption. In this study, the Estimated Daily Intake of the additives nitrite and nitrate was calculated for a population sample of 225 people divided into three age groups, ranging in age from 5 to 60 years, in the metropolitan area of San Salvador. The study was based on the results of dietary surveys conducted using the food frequency method and the 24-hour recall method, which also estimated the daily and weekly consumption of each individual in the population. The surveys were conducted at the Family Community Health Units of San Miguelito, San Jacinto, San Marcos, Barrios, and strategically located in the Metrocentro Shopping Center. The purpose of this survey was to capture different economic strata and determine the Estimated Daily Intake and the most popular sausage varieties consumed by the metropolitan population.

Keywords: Nitrites, nitrates, sausages.

INTRODUCCIÓN

Las actividades cotidianas y domésticas de la población metropolitana de San Salvador, conllevan a preparar alimentos acompañados de algún tipo de embutido. Debido a su sabor y fácil preparación, muchas personas optan por consumir con frecuencia este tipo de productos. Los nitritos y nitratos como aditivos alimentarios, juegan un papel fundamental en la elaboración de embutidos, ya que al ser añadidos en pequeñas cantidades favorecen el color, olor, sabor, acidez y su conservación, pero empleados en altas concentraciones se vuelven tóxicos poniendo en riesgo la salud de los consumidores. La principal preocupación derivada del consumo de embutidos, es la ingesta de nitritos y nitratos, ya que se relaciona con efectos tóxicos producidos por un exceso en el consumo de estos en la dieta, debido a que puede causar la formación endógena de N-nitrocompuestos, de efectos cancerígenos (tal como las nitrosaminas) y la formación de metahemoglobinemia, la cual es causa de muerte y afecta especialmente a los niños lactantes. La información sobre el consumo de este tipo de alimentos, es de vital importancia para conocer los niveles de ingesta de nitritos y nitratos que tiene la población y así poder planificar programas de intervención coherentes, de acuerdo a las necesidades y hábitos, de manera tal que sea beneficioso para la salud de todos los consumidores. Es por ello que un estudio de estimación de la ingesta alimentaria de embutidos se considera necesario para medir los patrones de consumo y de las motivaciones que lo inducen, y es de gran utilidad tanto en el análisis y comprensión de los problemas de salud y nutrición de la población como en la prevención y el tratamiento de los mismos. Por lo anterior este trabajo de graduación se realizó con el propósito de evaluar la ingesta de nitritos y nitratos por consumo de embutidos en la población metropolitana de San Salvador y determinar la Ingesta Diaria Potencial de embutidos que tiene la población a fin de estimar si los niveles máximos establecidos en el Reglamento Técnico Centroamericano 67.04.54:10.

Alimentos y Bebidas Procesadas. Aditivos alimentarios, son adecuados para proteger la salud de la población del AMSS. Como punto final se realizó un análisis y comparación estadística por medio de una prueba de hipótesis, la ingesta diaria estimada con la ingesta diaria admisible con el fin de determinar si el nivel máximo de nitritos y nitratos es adecuado para la población metropolitana de San Salvador.

EQUIPO E INSTRUMENTACIÓN

Instrumentos utilizados para el levantamiento de encuestas.

-Referente de porciones estandarizado utilizado para determinar la cantidad de embutido que la población estaba consumiendo.

-Bascula decimal con tomar el peso kilogramos de precisión de 1 empleada para corporal en cada persona encuestada.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Diseño de herramienta de evaluación de ingesta para el estudio de los niveles máximos de nitritos y nitratos en embutidos. Las etapas que se deben considerar en la planificación y realización de una encuesta son varias. En la primera etapa se contempla la definición de los objetivos, luego se realiza la selección de la encuesta de acuerdo con los objetivos planteados. Otro aspecto importante por considerar es la capacitación de los encuestadores; dentro de lo cual, la cordialidad, amabilidad y simpatía juegan un rol importante, pero es aún más las respuestas sin interferir con importante saber escuchar y aceptar gestos o ideas preconcebidas (FAO, 1992). La evaluación de la ingesta alimentaria da respuesta a objetivos muy diversos que se pueden dar en el marco de encuestas alimentarias anteriormente mencionadas o como parte de una investigación más amplia. Aunque cada encuesta tiene objetivos y necesidades diferentes y requiere su propio diseño, las principales etapas del proceso de planificación y realización son las mismas para la mayoría de ellas. Dentro de las etapas más importantes de la metodología de una evaluación de ingesta alimentaria cuantitativa se pueden destacar:

1. Planificación.

2. Recolección de los Datos.

3. Análisis e interpretación de la información. Debido a que en El Salvador no ha habido estudios previos del consumo de embutidos de cualquier tipo en la población, la única manera de obtener esa información es por medio de uno de los métodos anteriormente contemplados. Definición de los objetivos de la encuesta. La importancia de la encuesta es conocer la ingesta diaria estimada o potencial de embutidos, ya que estos contienen nitritos y nitratos como aditivos alimentarios, los cuales son necesarios para su elaboración y el consumo excesivo de ellos puede presentar riesgos a la salud. Dentro de los objetivos que se plantearon para la realización de la encuesta es determinar cuáles de las variedades de embutidos son los de mayor consumo popular en la población metropolitana, así como también cual es la frecuencia de consumo de estos.

Selección del diseño y de las técnicas para recolectar datos.

Características socioculturales del área metropolitana de San Salvador.

RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Tabla N°1. Caracterización de la muestra poblacional del AMSS

Grupo Etario	Sexo		Total
	Masculino	Femenino	
Niños	43	32	75
Adultos	27	48	75
Adultos Mayores	31	44	75
Total	101	124	225

En la tabla N°1 se observa que el total de encuestados para cada estrato fueron 75 personas de los cuales para niños 32 son femeninos y 43 son masculinos, los adultos 48 son femeninos y 27 son masculinos; por último, en el grupo de los mayores 44 femeninos y 31 masculinos

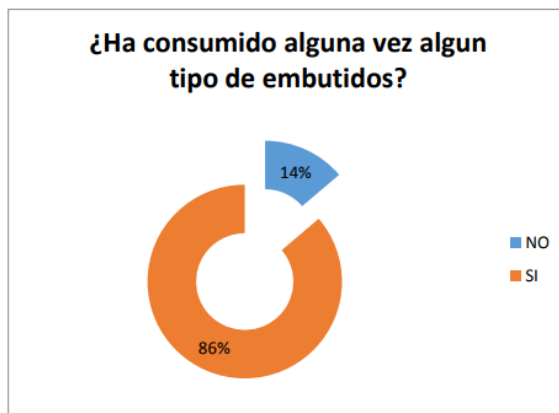


Figura N°1. Gráfico de porcentaje de consumo de embutidos de la población del AMSS

El 86% de la población encuestada contestó que sí consumía algún tipo de embutido y el 14% contestó que no consumía por motivos diferentes, entre los que más se destacan es que padecían de algún problema de salud lo cual tenían restringido el consumo de este tipo de alimentos, por motivos de preferencia o por motivos religiosos. Cabe destacar que el 10% del 14% total de las personas que no consumen embutidos proviene del grupo de adultos mayores.

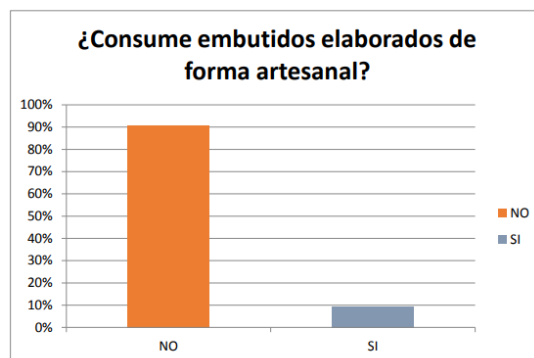


Figura N°2. Porcentaje de consumo de embutido elaborado de forma artesanal.

De acuerdo con la figura N°2, el 91% de la población de la zona metropolitana de San Salvador no consume embutidos elaborados de forma artesanal, y esto también se ve reflejado en otra pregunta de la encuesta, donde se consultó a la población el establecimiento en donde adquiriría con mayor frecuencia los embutidos, y se observa que el 84% de la población compra más frecuentemente los embutidos en los supermercados, seguidos por un 12% en tiendas y en último lugar los mercados con un 3%, que es el establecimiento donde existe una mayor probabilidad que se comercialicen embutidos elaborados de manera artesanal ver figura N°3.

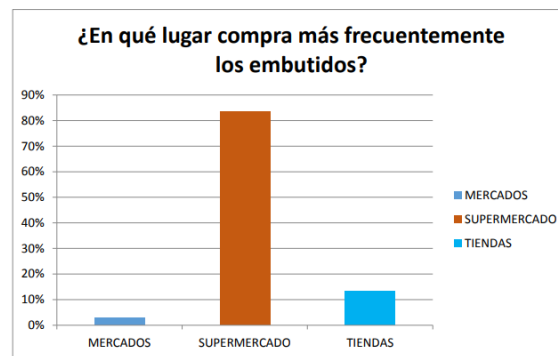


Figura N°3. Lugar donde más frecuentemente compran los embutidos la población del AMSS.

Determinación de los embutidos de mayor consumo popular de la población metropolitana de San Salvador. Para determinar cuál de las variedades de embutidos que se comercializan en la zona metropolitana de San Salvador es el de mayor preferencia popular, se procedió a hacer un listado de los diferentes tipos de embutidos que se ofrecen en los diferentes centros de comercialización de embutidos. Dentro de las opciones de embutidos que se encontraban en la lista fueron: Longaniza, Jamón, Mortadela, Salchicha, Peperoni, Salami y se ofreció la opción otros por si el encuestado consumía de algún tipo diferente de embutidos.

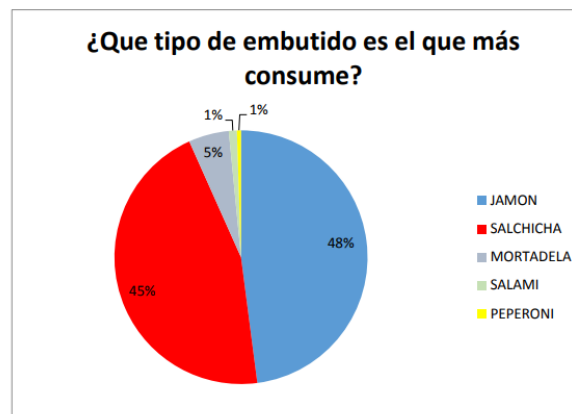


Figura N°4. Preferencia de consumo de embutidos de la población del AMSS.

De la figura N°4 se puede determinar que el embutido de mayor preferencia popular en la población del AMSS es el Jamón con un 48 % de preferencia seguido por la salchicha con un 45 % y una tercera opción es la mortadela con un 5% de preferencia.

CONCLUSIONES

A través de la evaluación de ingesta alimentaria se determinó que los niveles máximos para nitrato establecidos en el Reglamento Técnico Centroamericano 67.04.54:10 son adecuados para ser adoptados, ya que no presentan riesgo alguno en relación a los niveles de consumo de embutidos que se tiene en la población metropolitana de San Salvador. Caso contrario a los niveles máximos para nitrito, que se recomienda disminuirlos en referencia a estimaciones de frecuencia de consumo y de peso corporal de la población.

Se determinó que la ingesta diaria estimada de nitratos de la población del área metropolitana de San Salvador en personas de 5 a 60 años es de 0.51 mg de nitratos/kg de peso corporal con nivel de confianza del 95%. Un valor de ingesta estimada que no sobrepasa el valor de la ingesta diaria admisible determinada por la comisión en conjunto de la FAO/OMS de 3.7 mg de nitratos/kg de peso corporal, lo cual indica que los límites máximos de nitratos establecidos por el Reglamento Técnico Centroamericano 67.04.54:10. Alimentos y Bebidas Procesadas. Aditivos Alimentario son adecuados para ser adoptados por el país.

RECOMENDACIONES

Se recomienda al Organismo Salvadoreño de Reglamentación Técnica (OSARTEC) realizar modificaciones a los niveles máximos de nitritos establecidos en el RTCA 67.04.54:10, ya que el estudio demuestra que la ingesta diaria estimada de nitritos en la población de la zona metropolitana de San Salvador supera en un 300% la ingesta diaria admisible estimada por el JEFCA con un nivel de confianza del 95%.

Se recomienda realizar estudios de validación para determinar la concentración mínima de nitritos y nitratos en la elaboración de embutidos, ya que si bien es cierto el consumo de embutidos en exceso puede ser perjudicial para la salud, el uso de nitritos y nitratos en el curado de carnes es importante para inhibir el crecimiento del *Clostridium perfringens*, *Clostridium Botulinum* y *Staphylococcus aureus*. Se recomienda realizar estudios de conservación de productos cárnicos en el cual se emplee mezclas de nitritos y nitratos en menor cantidad.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. <https://hdl.handle.net/20.500.14492/17912>

MANUAL DE ELABORACIÓN DE DERIVADOS CÁRNICOS

MANUEL ANTONIO, MELÉNDEZ CRUZ
DENIS JOSUÉ, ORTIZ GARCÍA

DICIEMBRE 2020

RESUMEN

El presente documento consiste en el desarrollo del Ejercicio Profesional Supervisado, elaborado por los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Paracentral, el cual se realizó en la planta de procesamiento de productos agropecuarios que se encuentra en el campo experimental (CAPREX), ubicado en el municipio de Santiago Nonualco, departamento de La Paz. La elaboración de este proyecto surge a partir de las necesidades que afectan o limitan el uso y funcionamiento de la planta, siendo una de ellas la falta de materiales de apoyo que sirvan como base para la realización de prácticas de procesamiento de productos pecuarios, siendo así el presente trabajo tiene como finalidad la elaboración de un manual técnico que sirva como apoyo a los estudiantes y docentes interesados en ampliar sus conocimientos en el ámbito de la producción y elaboración de derivados cárnicos. En este manual se presentan los criterios teóricos necesarios para la elaboración de derivados cárnicos principalmente a los clasificados como embutidos, se establecen las características de las materias primas, insumos, maquinarias y equipos utilizados para poder desarrollar cada producto. Además, se detallan cada uno de los procedimientos que se deben seguir en cada proceso. También se detalla cada uno de los lineamientos establecidos en la normativa salvadoreña y según lo indica la normativa internacional del CODEX ALIMENTARIUS en cuanto a los parámetros que se deben tomar en cuenta para la producción y elaboración de derivados cárnicos. Para poder dar una respuesta a las necesidades planteadas se realizaron prototipos en base a la capacidad logística y de maquinaria con la que cuenta la planta se elaboraron las formulaciones y procesos siguiendo cada uno los parámetros y normativas que se mencionan en el documento.

Palabras clave: Carne, derivados cárnicos.

ABSTRACT

The present document consists of the development of the Supervised Professional Practice, elaborated by the students of the Agro-industrial Engineering career of the University of El Salvador, Paracentral Multidisciplinary Faculty, which was carried out in the plant of processing of agricultural products that is in the experimental field (CAPREX), located in the municipality of Santiago Nonualco, department of La Paz. The elaboration of this project arises from the needs that affect or limit the use and operation of the plant, being one of them the lack of support materials that serve as a base for the realization of practices of processing of livestock products, being this way, the present work has as purpose the elaboration of a technical manual that serves as support to the students and teachers interested in extending their knowledge in the scope of the production and elaboration of meat derivatives. In this manual, the necessary theoretical criteria for the elaboration of meat derivatives are presented, mainly those classified as sausages, and the characteristics of raw materials,

inputs, machinery and equipment used to develop each product are established. In addition, each of the procedures that must be followed in each process is detailed. Each of the guidelines established in the Salvadoran regulations and in the CODEX ALIMENTARIUS are also detailed as to the parameters that must be taken into account for the production and elaboration of meat derivatives. In order to respond to the needs raised, prototypes were made based on the logistic and machinery capacity of the plant. Formulations and processes were elaborated following each one of the parameters and regulations mentioned in the document.

Keywords: Meat, meat derivatives

INTRODUCCIÓN

Las deficiencias técnicas de procesamiento que existen en nuestro país en la producción y manufacturación de derivados cárnicos generan una problemática de ámbito social y económico, por ende, es necesario elaborar manuales donde se establezcan los criterios técnicos necesarios para poder elaborar estos productos con inocuidad y calidad. La falta de materiales de apoyo técnicos (fichas, manuales, etc.) de procesamiento de los derivados cárnicos, es un problema actual, y que afecta a un gran sector tanto laboral como estudiantil a nivel nacional. Es por eso, que existe la necesidad de contrarrestar dicha problemática. Con la elaboración de este manual se busca que el lector, principalmente los estudiantes de ingeniería agroindustrial y lectores interesados en el área se inicien en el conocimiento y aprendizaje del procesamiento de derivados cárnicos, para que tenga la capacidad de identificar las características particulares de cada producto, tales como las materias primas, insumos y equipos necesarios para su elaboración. La información que se presenta este trabajo de investigación está compuesta principalmente por la historia de los derivados cárnicos donde se puede identificar su origen, además se describe como con el paso del tiempo han ido evolucionando las características, procesos y equipos empleados para su elaboración y producción. También se presenta la situación actual de los derivados cárnicos en El Salvador y el mundo, aquí se dan a conocer las nuevas tecnologías, métodos, insumos y materias primas que pueden tener relevancia en la producción de ciertos productos cárnicos, así como también se dan a conocer las expectativas de consumo y producción esperadas para los años futuros. Otro punto importante de este trabajo es que se dan a conocer las principales características, propiedades y tipos de carne destinadas al consumo, se presentan también las particularidades de cada una de las carnes usadas en la elaboración de productos cárnicos donde se pueden identificar y comparar las ventajas, desventajas ya sea nutricionales u organolépticas que tiene cada una, así como también nos permite conocer los productos específicos que se es posible o se pueden elaborar con cada uno de los diferentes tipos de carne.

EQUIPOS E INSTRUMENTACIÓN

La planta cuenta con una cantidad de maquinarias y equipos útiles para el procesamiento de productos lácteos, cárnicos y agropecuarios, dentro de las instalaciones se cuenta con un sistema de ventilación, además de contener sistemas de drenajes que facilitan la salida de desechos, el área de proceso presenta una instalación eléctrica que satisface la demanda de energía originada de la maquinaria y el equipo, además de un óptimo sistema de iluminación que facilita el procesamiento de los productos dentro de la planta.

Las áreas con las que cuenta la planta son las siguientes:

-El área de procesamiento: En esta área se encuentran los equipos y maquinarias que se utilizan en el procesamiento de productos pecuarios. Además, esta de contener el espacio físico para desarrollar las practicas.

Cocina: Aquí es donde se encuentran los equipos necesarios para llevar a cabo los procesos térmicos, ya sea de cocción, escaldado, pasteurización, refrigeración y de congelación de los productos desarrollados en las practicas.

-Bodega: esta área se encuentran las materias primas, empaques, utensilios, equipos e insumos utilizados para la producción de cada uno de los productos desarrollados en la planta, además aquí es donde se encuentran los productos que se utilizan para la limpieza y desinfección de los pisos, equipos, etc.



Figura N 1. Instalaciones de la planta de procesamiento.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Debido a las circunstancias originadas por la pandemia del COVID-19, se planteó como medida de seguridad elaborar un proyecto dentro de la comunidad universitaria, específicamente en la planta de procesamiento de productos agrícola, el cual consistirá en la elaboración de un manual donde se establezcan los criterios técnicos necesarios para la elaboración de derivados cárnicos.

Se realizó un análisis con los docentes tutores y jefatura del departamento con respecto a las deficiencias existentes en equipos, maquinarias e instalaciones y a la vez se analizó la carencia de manuales técnicos de procesamiento para la elaboración de derivados cárnicos, lácteos productos secos y frutas u hortalizas, siendo lo anterior un factor que limita el uso y funcionamiento de la planta, lo cual se convierte en un obstáculo en el aprendizaje y formación académica de los estudiantes. La problemática que se decidió solventar dentro de la planta fue con respecto a los factores limitantes en el desarrollo de prácticas de procesamiento de derivados cárnicos por los estudiantes de la carrera de ingeniería Agroindustrial de la universidad de El Salvador. Donde se identificó la existencia de maquinarias y equipos para realizar productos cárnicos, pero no se cuenta con un manual donde se detallen los criterios técnicos para la elaboración de derivados cárnicos.

RESULTADOS Y ANALISIS DE RESULTADOS

Debido a las circunstancias originadas por la pandemia del COVID-19, se planteó como medida de seguridad elaborar un proyecto dentro de la comunidad universitaria, específicamente en la planta de procesamiento de productos agrícola, el cual consistirá en la elaboración de un manual donde se establezcan los criterios técnicos necesarios para la elaboración de derivados cárnicos. La problemática que se decidió solventar dentro de la planta, fue con respecto a los factores limitantes en el desarrollo de prácticas de procesamiento de derivados cárnicos por los estudiantes de la carrera de ingeniería Agroindustrial de la universidad de El Salvador. Donde se identificó la existencia de maquinarias y equipos para realizar productos cárnicos, pero no se cuenta con un manual donde se detallen los criterios técnicos para la elaboración de derivados cárnicos.

Para lograr solventar la problemática se realizaron diferentes actividades que tienen como objetivo encontrar la propuesta más viable para la elaboración del manual de procesamiento, las cuales se detallan de la siguiente manera: diagnóstico de equipos e insumos presentes en la planta, adecuación de las instalaciones eléctricas de la planta, recopilación de información para la elaboración del documento y manual, compra de aditivos para realizar derivados cárnicos, formulación de cada uno de los derivados cárnicos, elaboración de chorizo tipo argentino de res y chorizo parrillero de cerdo, elaboración de chorizo de pollo, elaboración de chorizo y salchicha de tilapia, elaboración de salchicha de camarón, elaboración de salami y evaluación de cada una de las formulaciones de los productos desarrollados en la planta.

CONCLUSIONES

La planta de procesamiento a pesar de que cuenta con un número limitado de maquinaria y equipo contiene la capacidad tecnológica para elaborar una buena parte de los derivados cárnicos. Dentro de las instalaciones de la planta se cuenta con la maquinaria y el equipo para el procesamiento, no obstante, presenta deficiencias a nivel de su infraestructura que pueden volverse un peligro potencial en la calidad e inocuidad de los productos que se elaboren dentro de ella. El proceso de elaboración de embutidos crudos es muy similar en algunas etapas del proceso de producción, cabe recalcar que los factores que más sufren modificaciones son los tipos y cantidades de materias primas a utilizar dentro de la formulación. La elaboración de una guía técnica como lo es el manual de procesamiento fortalecerá o permitirá que los estudiantes desarrollen y adquieran conocimientos en cuanto a la elaboración de productos cárnicos.

RECOMENDACIONES

Es necesaria la adquisición de nueva maquinaria, equipo y tecnologías que faciliten los procesos de elaboración de derivados cárnicos. Se deben realizar mejoras en cuanto al estado de las instalaciones: paredes, abastecimiento de agua y las instalaciones eléctricas. La información contenida en este manual debe ser constantemente actualizada para garantizar el cumplimiento de la normativa y que además permita el desarrollo de nuevos productos. Cada estudiante debe realizar una lectura del manual previo al desarrollo de las prácticas ya que debe tener claridad de los pasos y metodologías a seguir para la elaboración de cada uno de los productos que se realicen.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Ejercicio profesional supervisado "manual de elaboración de derivados cárnicos"

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**FORMULAR UNA ALTERNATIVA DE CONCENTRADO PARA CONEJOS GAZAPOS DE 7 A 11 SEMANAS, ALIMENTADOS CON HARINA DE SOYA (GLYCINE MAX) Y COCO (COCOS NUCIFERA) EN AGROINDUSTRIAS COMAR, MUNICIPIO SAN VICENTE, DEPARTAMENTO SAN VICENTE****VALENTÍN FERNANDO ALFÉREZ MUÑOZ
CARLOS CAYETANO HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ****DICIEMBRE 2022****RESUMEN**

La materia del EPS (Ejercicio Profesional Supervisado) tiene como objetivo que el estudiante proporcione asistencia técnica en una empresa u institución; para aplicar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos a lo largo de la carrera. Es por ello que se optó por la realización del EPS en AGROINDUSTRIAS COMAR que surge a partir de la falta de un nuevo producto que mejore las ventas en el mercado nacional. Este proyecto dio inicio contactando al propietario del negocio para poder realizar nuestra práctica profesional a lo que se llegó a un acuerdo con cartas de compromiso de parte de los estudiantes. Luego estableciendo fechas para capacitaciones, visitas técnicas, obtenciones de materia prima, elaboración de concentrado y análisis del alimento. Este documento se enfoca en la realización de una nueva línea de concentrados para conejos gazapos que tiene como base principal la harina de soya (Glycine max) y Coco (Cocos nucifera), lo cual pasamos al siguiente paso de que es la elaboración, se elaboró este concentrado partiendo con el pesado de las materias primas que dio como resultado las 100 lb, luego todas las materias primas pasaron por la mezcladora, ya terminando el proceso de mezclado, se peletizó el alimento, ya finalizado se empacó en un saco de 1 quintal para que luego se realizaran las pruebas en conejos gazapos y llegando al paso final se llevó el concentrado al campo experimental UES, Facultad Multidisciplinaria Paracentral, donde realizamos las pruebas con 10 conejos que se prepararon en jaulas diferentes dándole a los primeros 5 el concentrado en estudio y los otros 5 con el concentrado comercial y se realizó la comparación entre los dos concentrados, pensando por 7 semanas cada conejo gazapo y exitosamente el elaborado en AGROINDUSTRIAS COMAR fue consumido por el gazapo sin presentar ninguna enfermedad digestible, fue palatable, su peso fue el ideal y no hubo rechazo del alimento, por lo que después se realizó el análisis bromatológico donde determina el contenido nutricional del alimento y al final con éxito se agregó este nuevo producto a su línea de concentrados.

Palabras clave: Harina de soya, concentrado, conejos.

ABSTRACT

The subject of the EPS (Supervised Professional Exercise) has as objective that the student provides technical assistance in a company or institution; to apply the theoretical and practical knowledge acquired throughout the degree. That is why it was decided to carry out the EPS in AGROINDUSTRIAS COMAR, which arises from the lack of a new product that improves sales in the national market. This project began by contacting the owner of the business to be able to carry out our professional practice, to which an agreement was reached with letters of

commitment from the students. Then establishing dates for training, technical visits, obtaining raw materials, preparation of concentrate and analysis of food. This document focuses on the realization of a new line of concentrates for young rabbits whose main base is soybean (*Glycine max*) and coconut (*Cocos nucifera*) meal, which we move on to the next step of which is the elaboration, it was elaborated This concentrate starting with the weighing of the raw materials that resulted in 100 lbs, then all the raw materials went through the mixer, and finishing the mixing process, the food was pelletized, and once finished, it was packed in a 1-quintal bag. so that the tests were then carried out on young rabbits and reaching the final step, the concentrate was taken to the UES experimental field, Paracentral Multidisciplinary Faculty, where we carried out the tests with 10 rabbits that were prepared in different cages, giving the first 5 the concentrate under study. and the other 5 with the commercial concentrate and the comparison between the two concentrates was made, thinking for 7 weeks each rabbit and successfully elab prayed at AGROINDUSTRIAS COMAR was consumed by the rabbits without presenting any digestible disease, it was palatable, its weight was ideal and there was no rejection of the food, so later the bromatological analysis was carried out where the nutritional content of the food was determined and at the end with successfully added this new product to its line of concentrates.

Keywords: Soy flour, concentrate, rabbits.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio sienta las bases para la implementación de una nueva formulación de concentrados para conejos gazapos de 7 a 11 semanas, que tiene como base principal la harina de soya (*Glycine max*) y Coco (*Cocos nucifera*), que permita mejorar las competencias y ventas de la micro empresa AGROINDUSTRIAS COMAR, Cantón San Antonio Caminos, Lotificación Jiboa, Pasaje 3 Lote 11, San Vicente, para tal efecto se ha estructurado el trabajo de investigación. A continuación, se presenta una breve descripción. Este proyecto tiene como principal área del conocimiento la nutrición animal, esto sin dejar atrás que vincula otras áreas como: finanzas, presupuestos, mercadeo, tecnología, procesos, etc. Teniendo así un trabajo multidisciplinar donde cada elemento es fundamental para el adecuado desempeño del mismo. Se tiene por objeto la producción de alimento concentrado (para conejos) que basa su elaboración de una cantidad de materias primas como (maíz, soya, coco, afrecho, aceite de girasol y otros productos de origen vegetal) que son la base fundamental dentro de la alimentación animal y siendo grandes responsable de los rendimientos productivos y reproductivos que serán ofrecidos en primera instancia en sacos de 100 lb cada unidad. En este sentido la utilización de recursos locales de bajo costo para la elaboración de concentrados puede constituir una forma financieramente viable para que los pequeños productores proporcionen una suplementación adecuada para cubrir los déficits nutricionales y mejorar la productividad de sus animales. AGROINDUSTRIAS COMAR nació en el 2019 a cargo del propietario actual José Omar Cornejo que tiene fin la fabricación y distribución de concentrado para animales de buena calidad. Este proyecto pretende entregarles una nueva línea de concentrados para conejos gazapos de corto y largo plazo.

EQUIPOS E INSTRUMENTACIÓN

Como base las materias primas que tenía a su disposición el productor, lo cual, de estas materias primas, podemos mencionar dos principales, la harina de soya (*Glycine max*) y la harina de coco (*Cocos nucifera*), maquina mezcladora de 2 quintales de producción, máquina 37 peletizadora.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Formulación y ensayo para la elaboración de concentrado para conejo

Para su formulación se tuvo como base las materias primas que tenía a su disposición el productor, principalmente, la harina de soya (*Glycine max*) y la harina de coco (*Cocos nucifera*) que representan buen balance nutritivo para el crecimiento de los conejos. El primer ensayo se realizó dentro de las instalaciones de la empresa, pesando cada uno de los ingredientes para luego introducirlo en la máquina mezcladora de 2 quintales de producción. Luego se pasó por la máquina peletizadora-

Preparación para la producción de concentrado para conejo en etapa de engorde

Durante esta fase del proyecto en AGROINDUSTRIAS COMAR, se llevó a cabo la preparación y elaboración del concentrado para conejo, con el cual su propósito es establecer una nueva línea de alimento para animales, que sea rentable y de calidad. En la elaboración del producto, se utilizaron los materiales establecidos en la formulación; harina de soya, harina de coco, harina de galleta, afrecho, aceite vegetal, cascarilla de arroz, maíz amarillo (triturado), desecho de destilería de maíz, suplemento vitaminado (BOOSTER), melaza, calcio y sal. Luego del pesado y mezclado de los ingredientes, se peletizó, obteniendo como resultado una excelente forma de pellet y cumpliendo los estándares organolépticos para el conejo. En siguiente cuadro se refleja la cantidad a utilizar en libras de materias primas, para producir un quintal de concentrado semi industrializado.

Materia prima	Cantidad/Lb	PC %
Harina de soya	15	7.50
Harina de coco	3	0.90
Harina de galleta	15	1.65
Maíz amarillo	20.2	2.22
Afrecho	16	2.40
Cascarilla de arroz	8	
Desecho de destilería de maíz	10	1.10
Aceite vegetal	3	
Melaza	6	0.24
Calcio	1.5	
Sal	0.30	
Suplemento vitaminado (BOOSTER)	2	
Total:	100	16.03

Cuadro N°1. Formulación de concentrado en base a las materias primas principales, harina de coco y harina de soya.

RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Duración del estudio de alimentación de conejos. Esta etapa de trabajo de campo tuvo una duración de 43 días, realizado en el campo experimental de Santiago Nonualco, de la Facultad Multidisciplinaria Paracentral, UES.

Resultado de análisis bromatológico en base a proteína cruda y grasa.

Para garantizar la calidad del concentrado en investigación, se llevó a cabo un análisis bromatológico de este producto para adquirir parámetros nutricionales con base a las necesidades y el rendimiento de peso del conejo. La participación para obtener los resultados de este análisis fue asistida con LABORATORIOS BIOLÓGICOS VETERINARIOS S.A. DE C.V. y el CENTA, del que se extrajeron muestras de 2 libras para la entrega a cada organización institucional y privada, teniendo una respuesta de estos análisis una semana después. Los resultados de este análisis bromatológico son presentados en el siguiente cuadro:

Cuadro N°2. Análisis bromatológico.

ANÁLISIS PRÓXIMO CONCENTRADO PARA CONEJO DE ENGORDE	
Parámetros	Resultados en %
Proteína cruda	16.03
Fibra cruda	5.46
Ceniza	4.94
Grasa	6.33
Fibra neutro detergente	18.33
Humedad	10.32
Calcio	1.19
Fósforo	0.71

Fuente: Laboratorios... y CENTA 2022.

Preparación y distribución del alimento a los gazapos

El alimento que se les proporcionó fue de acuerdo a el tratamiento y testigo de estos a libre consumo, alimentándolos por el día, a las 8:30 am y por la tarde a las 4:30 pm; este trabajo se realizó en todo el período de engorde de los conejos, con el suministro de concentrado comercial y del prototipo o hasta su consumo completo de estos dos productos. El objetivo de su distribución es que mantenga una mejoría en la producción de cada unidad al tratar en el estudio, la calidad del alimento ofrecido y elaborado por AGROINDUSTRIAS COMAR.

Inspección de alimento y de peso en gazapos

Durante el trabajo investigativo de campo se obtuvieron datos que representarían las ventajas y desventajas del concentrado. En el comienzo de la alimentación de los conejos en tratamiento, la ración que se les proporcionó fue completamente con el prototipo del concentrado en los 5 conejos experimentales, mientras que en los otros 5 se hizo el mismo proceso, pero con el concentrado comercial. Estableciendo así una estricta adaptación alimenticia en esta fase experimental.

En este proceso lo que se buscaba era si los conejos presentaban alguna anomalía física en el momento de consumir este concentrado, tales enfermedades podrían ser diarrea, falta de apetito, desnutrición, problemas respiratorios, cambios naturales, etc. Pero en el transcurso del tiempo de trabajo y la vigilancia constante, estos no presentaron ningún tipo problema de los antes mencionados. Los resultados con base al peso vivo fueron registrados desde la toma del peso inicial por cada unidad experimental hasta el peso final. Las unidades de medida que se utilizaron en este trabajo fueron en libras para luego convertirlas a kilogramos. El registro del peso de cada conejo (tratamiento y testigo) se realizó cada 7 días en una báscula análoga, obteniendo datos más concretos y transparentes.

Aumento de peso vivo promedio

En el siguiente cuadro muestra como el incremento de peso vivo en los conejos es muy significativo, con un aumento de ½ libra por semana (0.22 kg), haciendo una comparación

del prototipo y el concentrado comercial, con un adecuado indicador de producción de alimento y el manejo de conejos, ejercidos en 43 días (7 semanas) de trabajo experimental.

Cuadro N°3. Resultados de incremento semanal de peso vivo de conejos en etapa de engorde

SEMANA 1 (peso vivo inicial, concentrado comercial en unidades experimentales y en testigos)	
TRATAMIENTO	TESTIGO
2.0 lb	1.5 lb
1.5 lb	1.5 lb
1.5 lb	1.5 lb
SEMANA 2	
1.8 lb	1.8 lb
2.0 lb	1.7 lb
1.7 lb	1.8 lb
SEMANA 3	
2.3 lb	2.3 lb
2.5 lb	2.0 lb
2.0 lb	2.0 lb
SEMANA 4	
3.0 lb	2.5 lb
2.5 lb	2.0 lb
2.5 lb	2.0 lb
SEMANA 5	
3.5 lb	3.0 lb
3.5 lb	3.5 lb
4.0 lb	3.0 lb
SEMANA 6	
3.5 lb	3.5 lb
3.7 lb	3.0 lb
3.7 lb	3.5 lb
4.0 lb	3.3 lb
3.7 lb	3.5 lb
SEMANA 7	
4.5 lb	3.8 lb
4.0 lb	4.0 lb
3.7 lb	3.5 lb
4.0 lb	3.8 lb
3.8 lb	3.7 lb

Fuente: Muñoz y Hernández, 2022.

CONCLUSIONES

El concentrado en estudio donde se proporcionó una ración alimenticia a los conejos gazapos fue aceptada y consumida por estos y no reflejaron ningún problema de digestibilidad, ni pérdida de peso, ni rechazo de alimento. En la alimentación de conejos en etapa de engorde se comparó el concentrado de harina de soya (*Glycine max*) y Coco (*Cocos nucifera*) con el concentrado comercial sin proceso escalonado, obteniendo resultados de ganancia de peso diario similares. La presente investigación constituye un aporte para el propietario de AGROINDUSTRIAS COMAR quien busca alternativas suplementarias para la alimentación de conejos, ante los altos costos en comparación del concentrado comercial. La implementación de esta nueva línea de concentrados para conejos tiene un gran potencial en el mercado nacional que permitirá la diversificación de las ofertas en AGROINDUSTRIAS COMAR y mejorará sus ventas.

RECOMENDACIONES

Para la producción de conejos, utilizar el concentrado en estudio, ya que es palatable y no reflejaron ningún problema de digestibilidad, su peso fue ideal, no presento ningún daño físico y lo consumió sin ningún rechazo. Para alcanzar incrementos de 0.50 lb por semana, alimentar los conejos con concentrado de harina de soya (Glycine max) y Coco (Cocos nucifera). Efectuar investigaciones futuras en lo que respecta en alimentación de conejos en sus distintas etapas de desarrollo, suplementado con harina de soya (Glycine max) y Coco (Cocos nucifera) para que le beneficie al propietario en la elaboración de este concentrado. Implementar esta nueva línea de concentrados para conejos, que diversificará y mejorará las ofertas de AGROINDUSTRIAS COMAR entrando a la competencia de este alimento en el mercado nacional.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Formular una alternativa de concentrado para conejos gazapos de 7 a 11 semanas, alimentados con harina de soya (glycine max) y coco (cocos nucifera) en agroindustrias comar, municipio san vicente, departamento San Vicente.

DESARROLLO DE TRES FÓRMULAS DE EMBUTIDO ESCALDADO A BASE DE CARNE DE CONEJO Y SU EFECTO EN SU COMPOSICIÓN NUTRICIONAL Y CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

**NELSON FERNANDO ESCOBAR BARRERA
FRANCISCO ALEXANDER MENA LÓPEZ
EDUARDO ANTONIO QUIJADA CONTRERAS**

AGOSTO 2020

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar tres fórmulas de embutido escaldado mediante variaciones de 55, 50 y 45% de carne de conejo para la elaboración de una salchicha y su efecto en la percepción sensorial, se llevó a cabo una investigación en la Estación Experimental y de Prácticas, de la Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador, Cantón Tecualuya, Municipio de San Luis Talpa, Departamento de La Paz, con un período de 52 semanas el cual inició en el mes de octubre de 2018 y finalizó en el mes de octubre de 2019, donde se evaluaron tres fórmulas de embutido escaldado a base de carne de conejo y un testigo a base de carne de pollo, donde se determinó su efecto en las características organolépticas. Para determinar el grado de aceptación se realizó una prueba de evaluación sensorial, utilizando una prueba de satisfacción en cada uno de los tratamientos; la evaluación sensorial se llevó a cabo en el Centro Histórico de San Salvador (enfocada directamente al consumidor final) se desarrolló con 80 personas de entre 15 – 60 años como panel de jueces, para la toma de datos se utilizó una escala hedónica de nueve puntos. La investigación tuvo una base económica que determinó la relación del beneficio/costo donde se analizó la factibilidad del estudio en términos económicos, para ello se realizó una estimación de los costos de producción de una libra de carne de conejo, mediante la valorización del precio de la canal de conejo en el mercado y su comparación con la de pollo. Al final se compararon los resultados determinando que el tratamiento 2 presentó mejores características nutricionales, de igual forma se determinó que el tratamiento 1 presenta los costos de elaboración más bajos, aunque comparándolo con los demás tratamientos esta diferencia no es significativa lo cual muestra la conclusión que el tratamiento que presenta más aceptabilidad y costos de elaboración bajos es el tratamiento 2. Nutricionalmente se concluye que la carne de conejo es la que aporta mejores beneficios a la salud del consumidor.

Palabras clave: Nutricional, escaldado, carne de conejo.

ABSTRACT

With the aim of evaluating three scalded sausage formulas through variations of 55, 50 and 45% rabbit meat for the production of a sausage and its effect on sensory perception, an investigation was carried out at the Experimental and Practices Station, Faculty of Agricultural Sciences, University of El Salvador, Tecualuya Canton, Municipality of San Luis Talpa, Department of La Paz, with a period of 52 weeks which began in October 2018 and ended in October 2019, where three scalded sausage formulas based on rabbit meat and a control based on chicken meat were evaluated, where their effect on organoleptic characteristics was determined. To determine the degree of acceptance, a sensory evaluation test was carried out, using a satisfaction test in each of the treatments; The sensory evaluation

was carried out in the Historic Center of San Salvador (directly focused on the final consumer) and was developed with 80 people between 15 and 60 years old as a panel of judges. A nine-point hedonic scale was used for data collection. The research was based on an economic approach that determined the benefit/cost ratio, analyzing the feasibility of the study in economic terms. To this end, the production costs of a pound of rabbit meat were estimated by calculating the market price of a rabbit carcass and comparing it with that of chicken. The results were ultimately compared, determining that treatment 2 presented better nutritional characteristics. Treatment 1 also showed the lowest processing costs. However, compared to the other treatments, this difference is not significant, leading to the conclusion that treatment 2 is the most acceptable and has the lowest processing costs. Nutritionally, it is concluded that rabbit meat provides the greatest health benefits to consumers.

Keywords: Nutritional, scalding, rabbit meat.

INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista nutricional, la importancia de la carne deriva de sus proteínas de alta calidad, que contienen todos los aminoácidos esenciales, así como de sus minerales y vitaminas de elevada biodisponibilidad. La carne puede formar parte de una dieta equilibrada, aportando valiosos nutrientes beneficiosos para la salud. La carne de conejo está considerada como un alimento sano y con un alto aporte nutritivo, los romanos fueron los primeros en llevar la carne de conejo a sus platos. En la presente investigación se estudiaron tres fórmulas, evaluando cual es más nutritiva, económica y aceptada por la población, ofreciendo así una alternativa que ayude a la introducción y aceptación de la carne de conejo, a la diversificación de productos embutidos en el mercado y a la seguridad alimentaria del país.

EQUIPOS E INSTRUMENTACIÓN

Bandejas de aluminio, cuchillos, bascula, molino de carne, mezcladora de carne y embutidora.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Para la elaboración de la salchicha se realizó el siguiente procedimiento:

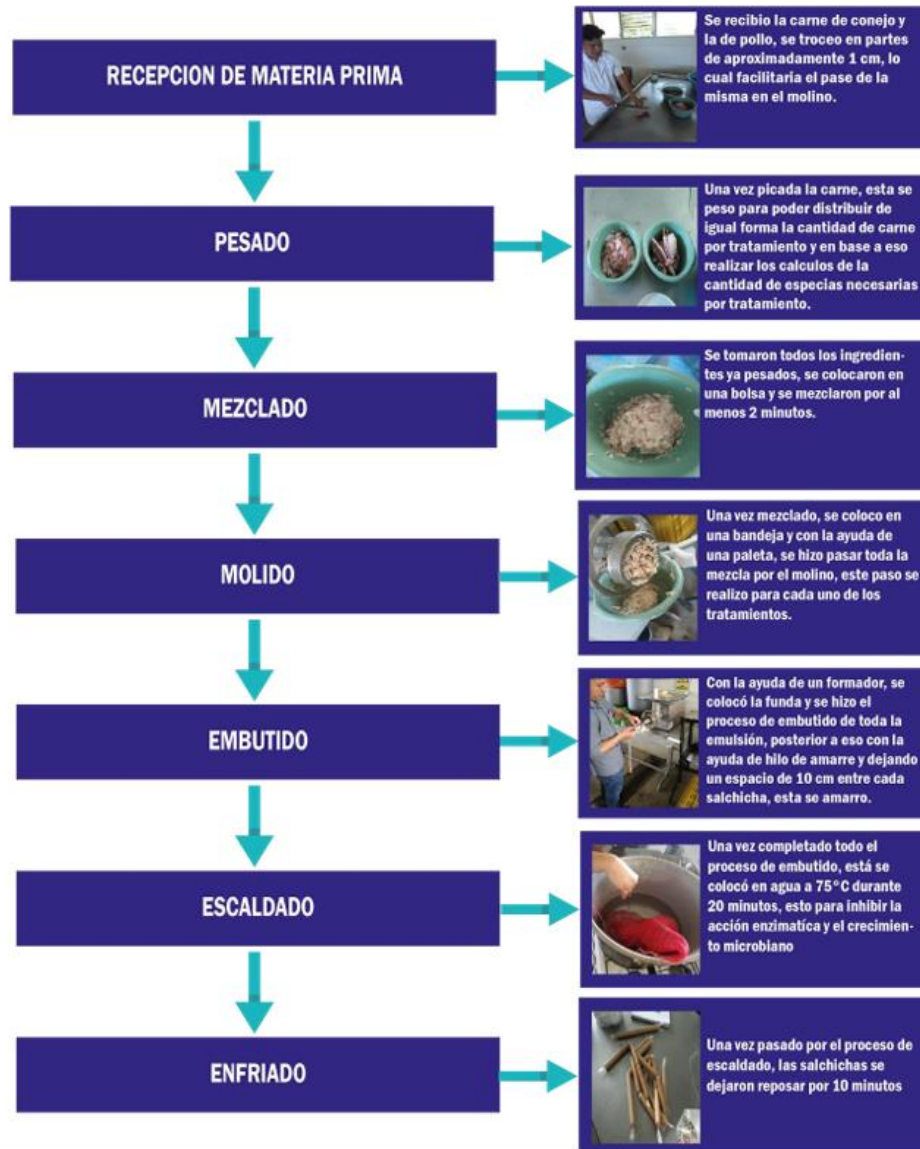


Figura N°1. Procedimiento para la elaboración de la salchicha.

Evaluación Sensorial. Se realizó una evaluación sensorial, utilizando una prueba de satisfacción, donde se analizaron cada uno de los tratamientos utilizando carne de conejo (55% para tratamiento 1, 50% para tratamiento 2 y 45% para tratamiento 3) más la testigo (55% de carne de pollo), la evaluación sensorial fue referida directamente al consumidor final y se llevó a cabo en La Plaza Morazán, en el centro de la ciudad de San Salvador, donde participaron 80 personas con edades promedio de 15 – 60 años de edad, a los cuales se les presentó un instrumento, donde se evaluaron las muestras utilizando la escala hedónica de 9 puntos en la cual los panelistas asignaron un valor a lo que ellos percibían con sus sentidos, siendo estos desde “me disgusta muchísimo” hasta “me gusta extremadamente”. Para disminuir el error en la prueba se codificó cada muestra teniendo así datos más verídicos. Finalmente, los datos obtenidos se analizaron por medio de estadística descriptiva y análisis mediante el uso de

percentiles, se utilizó la prueba no paramétrica de Kruska Wallis, para poder analizar variables independientes mediante las medianas de las variables, donde se midió cada una de las variables y su efecto, comprobando así qué muestra es mejor.

Se desarrollaron análisis nutricionales para cada uno de los tratamientos con el fin de identificar cuál de ellos presentaba mayor cantidad de nutrientes, los análisis se realizaron en el laboratorio del Departamento de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador. Se tomaron dos muestras de 100 gramos por cada tratamiento y se analizó: proteína, por el método micro Kjeldahl, determinación de grasa cruda por el método de Soxhlet determinación de carbohidratos totales. Al final se compararon los resultados para determinar qué tratamiento apporto mejores componentes nutricionalmente, respecto a la testigo de carne de pollo.

RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

El Cuadro N°1 indica que organolépticamente los mejores evaluados por las personas fueron los tratamientos 0 y 2, donde no hay diferencia entre estos tratamientos, ya que estos se mantuvieron en el mismo puntaje según el análisis realizado, sin embargo, los tratamientos que contienen carne de conejo presentan mejores características nutricionales en comparación al tratamiento que contiene carne de pollo, brindando así mejores características sensoriales al producto los cuales lo hacen más preferible al consumidor.

Cuadro N°1. Análisis de resultados de proteína.

Valor Nutricional	T0 (55% Carne de pollo)	T2 (50% Carne de conejo)
Proteína	12.44 %	16.99 %

Los porcentajes de grasa obtenidos concuerdan con lo descrito por Guanaman (2011), donde indica que la carne de conejo cuenta con un 10.2 % de grasa mientras que la carne de res y cerdo poseen 21.8 y 31.3 % de grasa.

Cuadro N° 2. Análisis de resultados de grasa.

Valor Nutricional	T0 (55% Carne de pollo)	T2 (50% Carne de conejo)
Grasa	13.5 %	13.71 %

La investigación tiene una base económica que determina la relación del beneficio/costo para analizar la factibilidad del estudio en términos económicos, para ello se realizó una estimación de los costos de producción por tratamiento, mediante la valorización de cada ingrediente que conlleva cada formula y su comparación con el precio de salchichas de pollo tipo gourmet en el mercado, en el cual se tomó el promedio del precio de tres tipos de salchicha, lo que resulto un promedio de \$4.68 por libra, por lo tanto, se determina lo siguiente:

Tabla N° 1. Determinación beneficio/costos por tratamientos.

Tratamiento	T0		T1		T2			
	Unidad (g)	Costo (\$)	Unidad (g)	Costo (\$)	Unidad (g)	Costo (\$)	Unidad (g)	Costo (\$)
Carne	812.42	2.94	812.42	10.29	738.36	9.43	663.85	8.44
Hielo	321.17	0.44	323.17	0.44	324.16	0.44	325.15	0.44
Grasa de cerdo	148.12	0.32	148.12	0.32	223.91	0.49	221.46	0.49
Harina de soya	148.12	0.28	148.12	0.28	145.28	0.28	221.12	0.43
Sal	14.36	0.01	14.36	0.01	14.41	0.01	14.45	0.01
Cebolla en polvo	10.32	0.08	10.32	0.08	10.36	0.08	10.39	0.08
Comino	4.4	0.05	4.4	0.05	4.41	0.05	4.43	0.05
Ajo molido	8.84	0.05	5.84	0.05	5.85	0.05	5.87	0.05
Fosfato	4.4	0.01	4.4	0.01	4.41	0.01	4.43	0.01
Humo líquido	2.2	0.01	2.2	0.01	2.21	0.01	2.21	0.01
Nuez moscada	1.44	0.05	1.44	0.05	1.44	0.05	1.45	0.05
Realsador de sabor	0.72	0.01	0.72	0.01	0.72	0.01	0.72	0.01
Sub Total (costo)	1475.51	4.25	1475.51	11.6	1475.51	10.91	1475.52	10.07
Producto de Mercado	1475.51	15.21	1475.51	15.21	1475.51	15.21	1475.52	15.21
Beneficio / Costo		10.96		3.61		4.3		5.14

CONCLUSIONES

Nutricionalmente la carne de conejo es la que aporta mejores beneficios, siendo el tratamiento 2 (50% de carne de conejo) el que expresa mejores aportes nutricionales en su fórmula; por otro lado, el que presenta menor aporte nutricional es el tratamiento testigo (tratamiento 0 con 55% de carne de pollo). Por medio de la prueba de aceptación se concluye que el tratamiento con mejores valores es el tratamiento 2 el cual tiene una clasificación de “me gusta levemente” bajo el percentil 25. El tratamiento que presenta mejores resultados económicamente en relación beneficio costo es el tratamiento 3 (45% de carne de conejo), debido a que en su formulación este contiene mayor porcentaje de proteína vegetal.

RECOMENDACIONES

En la elaboración de salchicha, se recomienda aplicar procedimientos de buenas prácticas de manufactura BPM, para obtener producto de buena calidad e inocuo. Utilizar materias primas de buena calidad, para la elaboración, ya que estas influyen enormemente en la calidad del producto final. Realizar campañas de divulgación sobre los beneficios que aporta el consumo de carne de conejo y de esta forma incrementar su consumo y venta.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. <https://hdl.handle.net/20.500.14492/2878>

**PLAN DE MEJORAMIENTO DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE HIGIENE,
INFRAESTRUCTURA Y PROCESAMIENTO DE TRES PRODUCTOS
EMBUTIDOS (BUTIFARRA Y CHORIZOS DE RES Y CERDO)**

IDALIA ELIZABETH MENDOZA MELGAR

NOVIEMBRE 2027

RESUMEN

El siguiente trabajo consiste en una propuesta técnica de mejora en los pasos operativos para la elaboración de productos cocidos (butifarra) y productos crudos (chorizo de res y de cerdo) para la empresa Embutidos La Española. En lo que respecta a la propuesta de mejora para el área productiva se realizó un diagnóstico visual de producción para los productos cocidos (butifarra) y crudos (chorizo de res y cerdo) se solicitó asistir al área de procesamiento para identificar paso a paso las actividades realizadas y así mismo tomar la medición de tiempos invertidos para el desarrollo del proceso productivo, también se verificó la maquinaria y equipo con la que se cuenta, una vez tomados estos datos se procedió a la elaboración de diagramas de flujos actuales para poder realizar modificación de pasos operativos recomendados.

Para el caso de la distribución de las instalaciones de la planta procesadora se realizó un diagnóstico con la hoja de inspección según el RTCA 67.01.33.06 para identificar las Buenas Prácticas de Manufactura para la fábrica de alimentos, según el puntaje obtenido (73 puntos) indica que se deben realizar mejoras a las áreas de la planta; para ello se diseñó un plano de distribución actual con sus respectivas sugerencias, partiendo de esa valoración se elaboró un plano con las modificaciones de equipos e implementación de artículos para la disminución de contaminación y así garantizar la calidad de los productos producidos. Debido a que la instalación de la planta procesadora de embutidos es una casa alquilada y de espacios pequeños da lugar a la proximidad de maquinaria y equipos.

Palabras clave: calidad, contaminación, maquinas, embutidos, propuesta, procedimiento.

ABSTRACT

The following work consists of a technical proposal to improve the operational steps for the preparation of cooked products (butifarra) and raw products (beef and pork sausage) for Embutidos La Española Company. Regarding the improvement proposal for the productive area, a visual diagnosis of production was made for cooked (butifarra) and raw (beef and pork sausage) products. It was requested to attend the processing area to identify step by step the activities performed and also take the measurement of time spent for the development of the production process, also verified the machinery and equipment that is counted, once these data were taken proceeded to the development of current flow diagrams to make changes in Recommended operational steps. For the case of the distribution of the facilities of the processing plant, a diagnosis was made with the inspection sheet according to the RTCA 67.01.33.06 to identify the Good Manufacturing Practices for the food factory, according to the score obtained (73 points) indicates that improvements must be made to the areas of the plant; For this purpose, a current distribution plan with its respective suggestions was designed. Based on this assessment, a plan was drawn up with the modifications of equipment and the implementation of articles for the reduction of contamination, thus guaranteeing the

quality of the products produced. Because the installation of the sausage processing plant is a rented house and small spaces gives rise to the proximity of machinery and equipment.

Key words: quality, contamination, machines, sausages, proposal, procedure.

EQUIPOS E INSTRUMENTACIÓN

La española, empresa de embutidos originaria de Cojutepeque con más de 6 años de trayectoria amplía su oferta en el país. Embutidos, carnes frescas y curtidors son la oferta gastronómica que La Española ofrece a las familias salvadoreñas. La empresa tiene más de 50 años de existir iniciando en 1962 con la receta tradicional de origen español de butifarras y salchichones de Doña Caridad de Saca, y retomando su trayectoria en 2007, donde además de los tradicionales embutidos se introdujo a la venta piernas y costilla de cerdo ahumada, lomos canadienses, más una gran variedad y diferentes sabores de embutidos.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Se visitó la empresa dos veces por semana (días martes y jueves en la jornada matutina). La verificación y seguimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura al personal, procedimientos de limpieza y desinfección de equipos y herramientas e instalaciones, se realizó utilizando formatos muy prácticos para autoevaluar su implementación en el proceso productivo. Al final de la ejecución de la materia Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), se realizó un foro para exponer de manera general el propósito, problemas y alcances del trabajo realizado. El Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) es una asignatura que se desarrolló en la empresa Embutidos La Española, se realizó una pasantía y como estudiantes brindamos asesoría técnica. Se presentó un informe final escrito conteniendo evidencias de los resultados y productos desarrollados en el período: Plan de mejoramiento de Buenas Prácticas de Manufactura para los productos crudos (chorizo de res y cerdo) y producto crudo (butifarra). En lo que respecta a la propuesta de mejora para el área productiva se realizó un diagnóstico visual de producción para los productos cocidos (butifarra) y crudos (chorizo de res y cerdo) se solicitó asistir al área de procesamiento para identificar paso a paso las actividades realizadas y así mismo tomar la medición de tiempos invertidos para el desarrollo del proceso productivo, también se verificó la maquinaria y equipo con la que se cuenta, una vez tomados estos datos se procedió a la elaboración de diagramas de flujos actuales para poder realizar modificación de pasos operativos recomendados.

RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se carece de controles de calidad (Temperatura y tiempo) e higiene en el proceso para la elaboración de productos cocidos (butifarra) y productos crudos (chorizo), por lo cual se verificaron los controles de calidad (Temperatura y tiempo) e higiene en la línea de proceso para los productos cocidos y crudos y así poder realizar las recomendaciones pertinentes. No se cuenta con una distribución de planta bien definida (equipo, infraestructura y el personal) para el manejo higiénico de las líneas de proceso para chorizo y butifarra. Por lo tanto, se recomendó adecuaciones de equipo, infraestructura, personal, para el manejo higiénico de la línea de proceso para chorizo y butifarra.

Plano de Distribución de operaciones /maquinaria para el procesamiento de embutido frescos y cocidos (Recomendado).

De acuerdo a las observaciones del flujo de procesamiento; se han modificado los equipos / maquinarias para evitar la contaminación y facilitar el orden de trabajo. Estas pequeñas modificaciones se muestran con colores llamativos en el plano mostrado a continuación en la Figura N°1:



Fuente: Elaboración propia

Nota: el color anaranjado indica eliminación.

Color amarillo rever artículos almacenados en los estantes.

El color verde agregar artículos de protección.

Figura N°1. Plan recomendado de distribución.

Área 2 almacenamiento de materia prima y procesamiento: hay un freezer el cual debe sacarse ya que no está en uso y al movilizarlo de esta área da lugar para remover el freezer que está instalado en el área 4 (administración)

Para el área 3 (sala de venta) se sugiere se instale una lámpara mata insectos para que evite el ingreso de los mismos y así disminuir el riesgo de contaminación en los alimentos.

Área 4 (administración): al movilizar el freezer para el area 2 (procesamiento) quedara un espacio y este se puede considerar para agregar una mesa mediana y sus respectivos bancos para que sean usados por el personal en la hora de almuerzo.

Área 5 (bodega de materia seca) se debe remover los artículos de temporada navideña (canastas de madera y chongas) durante los 11 meses que no se les da uso, esto permitirá almacenar adecuadamente la materia prima seca (soja texturizada) y se tendrá mayor orden.

Área 8 (bodega de condimentos y empaque) se debe instalar una barrera física plástica para la disminución de contaminación entre el área de lavado.

Área 9 (tanque de gas) se recomienda que este tanque tenga un resguardo contra incendio y el calor para la disminución de peligros.

Área 10 (bodega de tuza) no es apta para el almacenamiento de material vegetal por lo que se sugiere la eliminación de ese baño sanitario y que se la fosa sea sellada.

Área 11(lavado) para la disminución de contaminación es necesario que los utensilios estén rotulados para las diferentes actividades de producción.

CONCLUSIONES

El espacio de la planta no es adecuado para la demanda de producción y las proyecciones de venta; sin embargo, ya se contempla procesar embutidos en una nueva planta en el mediano plazo. La embutidora “La Española”, esta concientizada sobre implementación de buenas prácticas de manufactura aprovechando el recurso capacitado (estudiantes de práctica profesional supervisada) para que el personal cuente con mejoras de higiene. La empresa no cuenta con la seguridad industrial requerida que garantice la protección al personal de limpieza

RECOMENDACIONES

Calendarizar la producción (producto / día) de acuerdo a la demanda de mercado (chorizo tipo walmart, chorizo fresco de cerdo y chorizo fresco de res y butifarra cocida), deberán tener un stock (inventario) de producción mínimo de 2 días producidos. Se valora la elaboración de otros productos alimenticios tales como: elaboración de tamales de elote y maíz y salsas; siempre y cuando se realicen en el área específica para cocción de alimentos y no se elaboren embutidos, evitando la contaminación cruzada de manera inminente. Se recomienda la implementación de controles de calidad microbiológicos para los embutidos frescos y cocidos y de igual manera para evaluar la higiene de personal, instalaciones y equipo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. <https://hdl.handle.net/20.500.14492/25410>

**EFECTO DE LA ALIMENTACIÓN CON HOJAS DE OJUSHTE (BROSIMUM
ALICASTRUM SWARTZ) Y HOJAS DE CHAYA (CNIDOSCOLUS
CHAYAMANSA) EN LA GANANCIA DE PESO DE CONEJOS DE ENGORDE DE
LA RAZA NEOZELANDÉS**

**FANNY LISSETH SERRANO SIBRIAN
CESAR ISRAEL QUINTANILLA MENJIVAR**

JUNIO 2016

RESUMEN

La investigación se realizó en la propiedad ubicada en Col. Libertad Av. Morazán, San Salvador, en el periodo de julio del año 2015 a enero del año 2016. Debido a la falta de proteína animal accesible para la población humana, se evaluó el efecto de dos fuentes de proteína vegetal ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz) y chaya (*Cnidioscolus chayamansa*) con el propósito de mejorar el rendimiento en canal y el contenido de proteína en la carne de los conejos de engorde de la raza neozelandés. Al identificar estas fuentes como una alternativa de alimentación animal en rubros pecuarios como la cunicultura, se logrará producir proteína de origen animal de alta calidad, utilizando follajes de estas plantas nativas de nuestro territorio para contribuir a la seguridad alimentaria de la población. Las variables en estudio fueron ganancia de peso, rendimiento en canal y contenido proteico. Los tratamientos en estudio fueron T0: cuatro onzas de concentrado, T1: cuatro onzas de concentrado + cuatro onzas de chaya, T2: cuatro onzas de concentrado + cuatro onzas de Ojushte. Utilizando 18 unidades experimentales en total asignando seis conejos para cada tratamiento. Para el análisis de resultados se utilizó el software Infostat en el cual se aplicó a los datos análisis de varianza y la prueba de contrastes ortogonales con un nivel de significancia del ($\alpha=0.05$). Para cuantificar el contenido proteico de las muestras de carne de las canales de los conejos de cada tratamiento se realizó un análisis bromatológico con el método de Kjeldahl ($n*6.25$). De acuerdo al análisis de varianza, los valores obtenidos para la ganancia de peso y el rendimiento en canal no presentaron diferencia significativa; pero al aplicar la prueba de contrastes ortogonales en la variable rendimiento en canal se obtuvo que la suplementación de la ración con hojas de chaya es 0.20 unidades mejor que el uso de hojas de Ojushte. En el análisis de contenido proteico de las muestras de carne de conejo se observa un mayor contenido de proteína en la muestra de carne de conejos del T1 (concentrado comercial + chaya) con (18.87%) comparado con las muestras de los otros tratamientos. Se concluye que la adición de hojas frescas de chaya como suplemento en la ración diaria de conejos de engorde produce efectos positivos en la ganancia de peso, rendimiento en canal y un mayor contenido de proteína en la carne de dichos conejos.

Palabras clave: chaya, ojushte, contenido proteico, conejos.

ABSTRACT

The research was conducted on the property located at Col. Libertad Av. Morazán, San Salvador, during the period from July 2015 to January 2016. Due to the lack of accessible animal protein for human population, researchers evaluated the effect of two different sources of vegetal protein: ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz) and Chaya (*Cnidoscolus chayamansa*), to get better carcass yield and protein content in meat rabbits for fattening of New Zealand race. To identifying these sources as an animal feeding alternative in livestock areas such as raising rabbits, researchers would be able to get a higher quality animal protein, using native foliage plants that come from our country to contribute to food security of the population. The variables studied were weight gain, carcass yield and protein content. The treatments studied were T0: four ounces of animal feed, T1: four ounces of animal feed + four ounces of chaya, T2: four ounces of animal feed + four ounces of Ojushte, having a total of 18 experimental units assigning six rabbits for each treatment. For the data analysis, researchers used the Infostat software, in which it is applied to the data variance analysis and the orthogonal contrasts test, with a significance level of ($\alpha=0.05$). To quantify the protein content of the meat samples of carcasses of rabbits, researchers realized a bromatologic analysis with the Kjeldahl method ($n*6.25$). According to the variance analysis, the values obtained for weight gain and carcass yield did not present a significant difference; but to apply the test of orthogonal contrasts in the carcass yield variable it was obtained that supplementation with the diet of chaya is 0.20 units better than the diet with ojushte. In the analysis of protein content of the samples of rabbit meat a higher content of protein is observed in the sample of rabbit's meat T1 (animal feed + chaya) with the (18.87%) compared with the samples of other treatments. In conclusion, the addition of fresh leaves of chaya as a supplement in the daily ration of rabbits for fattening they generate a positive effects on weight gain, carcass yield and a higher protein content in the rabbits meat.

Keywords: chaya, ojushte, protein content, rabbit.

INTRODUCCIÓN

La producción cunícola ha sido practicada desde hace muchos años, fundamentando la ración en el uso de alimento concentrado comercial; dando como resultado altos costos de producción. En este sentido, es importante la búsqueda de nuevas fuentes de alimentación para los animales de producción para obtener canales con un mejor contenido nutricional, un mayor rendimiento en canal y un menor costo económico de producción. Al aplicar las alternativas se verificó que se produce alguna diferencia en su ganancia de peso y el contenido proteico para su aplicación en la cunicultura y otros rubros pecuarios. Por lo tanto, existe la necesidad urgente de explorar el uso de fuentes de alimentos no convencionales altamente nutritivos en la alimentación animal de interés para la dieta humana, de manera, que se produzcan alimentos con un mejor contenido de nutrientes y de mejor calidad; y que a la vez permitan reducir los costos de producción para producir alimento a un costo más accesible para toda la población salvadoreña de manera que se contribuya con la Seguridad Alimentaria. Con el presente estudio, se planteó el efecto de la alimentación con hojas de

ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz) y hojas de chaya (*Cnidoscolus chayamansa*) en la ganancia de peso de conejos de engorde de la raza neozelandés, los cuales presentan niveles de proteína con base húmeda de 5.4 g y 7.09 g respectivamente, para mejorar el contenido proteico de la carne y alcanzar el peso comercial en un período de tiempo menor al tradicional y disminuir el uso de concentrados comerciales; logrando reducir los costos de producción, de tal manera que se favorezca a los diferentes sectores poblacionales con la posibilidad de adquirir o producir su propio alimento utilizando estas alternativas viables.

EQUIPOS E INSTRUMENTACIÓN

El estudio se realizó en la propiedad ubicada en Col. Libertad Av. Morazán B, San Salvador (Figura A-1), a una altura de 711 metros sobre el nivel del mar y una temperatura promedio entre los 19 – 33°C. Ubicándose geográficamente con las siguientes coordenadas latitud norte 13°43'21.74"N y longitud oeste 89°12'31.94"W (Google 2015). Para los conejos en fase de engorde, galera, jaula, 18 unidades experimentales, bebedero, comedero, bandeja, cocina, refrigeradora, balanza digital de mesa.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Fase Experimental

La Fase Experimental con una duración de cinco semanas, donde se suministró a cada unidad experimental la ración total de alimento de acuerdo a su tratamiento en dos porciones al día, ofreciendo dos onzas de concentrado para todas las unidades experimentales de cada tratamiento y dos onzas de follaje previamente tratado para las unidades experimentales de los tratamientos T1 (50 % concentrado comercial + 50% hojas de chaya) y T2 (50 % concentrado comercial + 50% hojas de ojushte) en cada porción. El T0 contenía cuatro onzas de concentrado comercial (100% concentrado comercial).

Manejo del material vegetal

Las materias primas de cada tratamiento (follaje) fueron recolectadas con una tijera de podar y almacenadas para su posterior transporte en sacos de nylon. Luego se pesaron en una balanza de mesa digital las raciones de follaje, para cada conejo de manera que se facilitara sus respectivos tratamientos.

Para la preparación de los suplementos proteicos se realizó el siguiente procedimiento:

-Se cortaron las hojas de chaya, un día antes de ofrecerlas a las unidades experimentales, se colocó agua a hervir y luego que ésta estuviera en ebullición se sumergieron las hojas durante 20 minutos para eliminar las partículas de glucósidos cianogénicos que contiene la hoja; luego se colocaron sobre papel diario para eliminar el exceso de humedad de la hoja y se ofreció a las unidades experimentales aleatoriamente colocando dicha ración sujeta en el techo de cada compartimento.

-Se cortaron las hojas de ojusthe, un día antes de ofrecerlas a las unidades experimentales para que liberen la sustancia lechosa (látex) y se ofreció a las unidades experimentales aleatoriamente colocando la ración sujeta en el techo de cada compartimento

Metodología de laboratorio

Para el análisis del contenido proteico se tomó una muestra de carne de los músculos abdominales rectos de cada uno de los seis conejos de cada tratamiento, para obtener tres muestras en total para su respectivo análisis. La muestra se obtuvo utilizando un bisturí y una pinza, tomando una porción de carne de 20 gramos de cada repetición (conejo) en cada tratamiento, completando así los 120 gramos de carne por tratamiento. Luego cada muestra se almacenó en un recipiente hermético debidamente identificado y se refrigeraron durante una noche para luego transportarlas al laboratorio de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador donde se realizó el análisis bromatológico para cuantificar el contenido de proteína de cada muestra.

RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Cuadro N° 1. Medias resumen de los tres tratamientos nutritivos estudiados en los conejos de la raza neozelandés.

Tratamientos	Variable	N	Media	D.E.	CV	Min	Máx
T0: 100% Concentrado	Peso inicial	6	1.08	0.08	7.76	0.92	1.14
T0: 100% Concentrado	Peso Final	6	3.85	0.21	5.49	3.61	4.10
T0: 100% Concentrado	Rendimiento en canal	6	2.07	0.17	8.04	1.84	2.24
T1: 50% Concentrado + 50% chaya	Peso inicial	6	1.33	0.05	3.84	1.23	1.38
T1: 50% Concentrado + 50% chaya	Peso Final	6	3.98	0.26	6.48	3.54	4.33
T1: 50% Concentrado + 50% chaya	Rendimiento en canal	6	2.11	0.08	3.57	2.05	2.25
T2: 50% Concentrado + 50% ojushte	Peso inicial	6	1.21	0.08	6.22	1.10	1.29
T2: 50% Concentrado + 50% ojushte	Peso Final	6	3.78	0.19	5.03	3.61	4.09
T2: 50% Concentrado + 50% ojushte	Rendimiento en canal	6	2.00	0.15	7.35	1.85	2.20

Simbología: N: unidades experimentales, media: media de los tratamientos, D.E.: Desviación estándar, CV: Coeficiente de variación, Min: valores mínimos, Máx: valores máximos.

De acuerdo al Cuadro N° 1 el mayor peso final lo obtuvo el tratamiento 1 (concentrado + chaya) con 4.33 libras, seguido del tratamiento 0 (concentrado) con 4.10 libras, y el tratamiento 2 (concentrado + ojushte) con 4.09 libras, estos pesos se lograron en siete semanas de fase engorde.

Métodos descriptivos

A continuación, se presentan gráficos de barra obtenidos al analizar sus datos en software Infostat, utilizando las medias de peso inicial, peso final y rendimiento en canal.

Estadísticamente según los datos observados en la Figura 3, el mayor peso inicial lo obtuvieron las unidades experimentales del tratamiento 1 con una media de 1.32 libras, seguido del tratamiento 2 con 1.21 libras y finalmente el tratamiento 0 con 1.08 de libras.

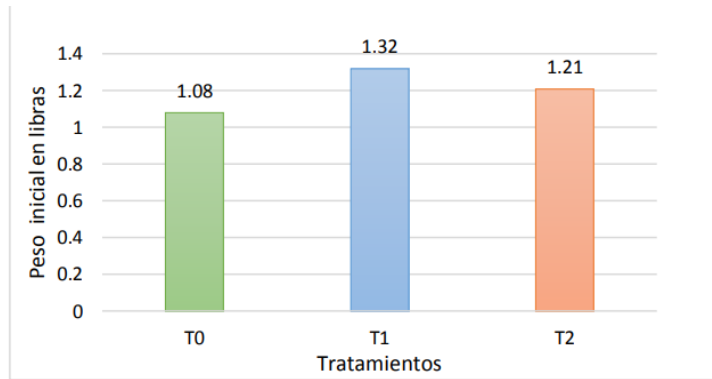


Figura N° 1. Medias de los pesos iniciales de los conejos.

Estadísticamente según los datos observados en la Figura N° 2, el mayor peso final lo obtuvieron las unidades experimentales del tratamiento 1 con una media de 3.98 libras, seguido del tratamiento 0 con 3.85 libras y finalmente el tratamiento 2 con 3.78 libras.

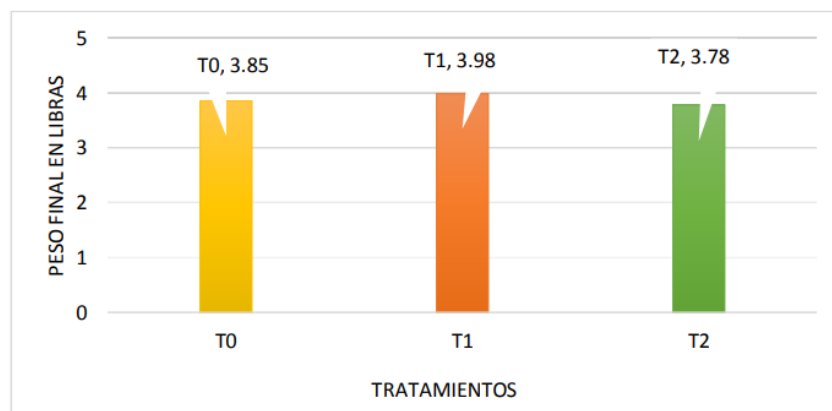


Figura N° 2. Medias de los pesos finales de los conejos.

Estadísticamente según los datos observados en la Figura N°3 el mayor peso final lo obtuvieron las unidades experimentales del tratamiento 1 con una media de 2.11 libras, seguido del tratamiento 0 con 2.06 libras y finalmente el tratamiento 2 con dos de libras.

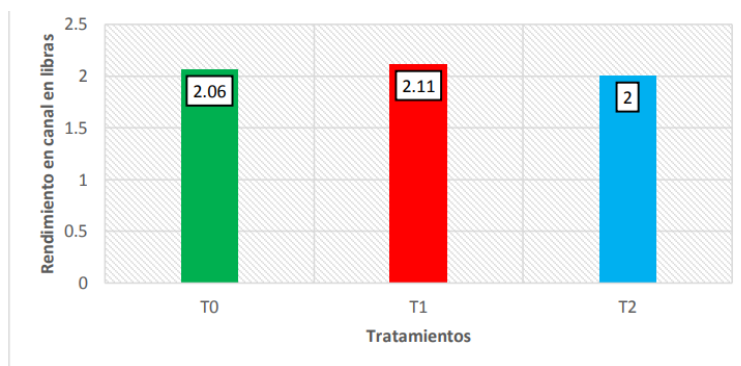


Figura N° 3. Medias de rendimiento en canal de los conejos.

Ganancia de peso

Para que un conejo obtenga el peso comercial entre 4 a 4.40 libras de peso vivo se necesitan ocho semanas de etapa de engorde después del destete, siendo este el tiempo tradicional para engordar un conejo bajo un sistema de alimentación basado en el uso de alimento concentrado comercial. Los resultados obtenidos en la investigación se encuentran en los parámetros planteados por ellos, ya que en un periodo de siete semanas por lo menos una unidad experimental de cada tratamiento obtuvo un peso entre 4.09 a 4.33 libras en peso vivo, por lo cual los conejos en estudio lograron el peso requerido para su comercio en una semana menos al tiempo tradicional. Se organizaron en una tabla resumen los pesos finales mínimos y máximos de cada tratamiento en estudio.

Cuadro N° 2. Ganancia de peso de los conejos de la raza neozelandés

Tratamiento	Peso final mínimo	Peso final máximo
T0	3.61	4.10
T1	3.54	4.33
T2	3.61	4.09

CONCLUSIONES

Estadísticamente el mejor resultado en la variable ganancia de peso de los conejos de la raza neozelandés se obtiene alimentando con 50% concentrado comercial y 50% hojas de chaya. Estadísticamente se obtuvo el mejor resultado en la variable rendimiento en canal de los conejos de la raza neozelandés alimentados con el 100% concentrado comercial. De acuerdo al análisis bromatológico de 100 g de carne, el mayor contenido de proteína se obtuvo con la alimentación de 50% concentrado comercial y 50% hojas de chaya.

De acuerdo al análisis económico la ración alimenticia basada en 100 % concentrado comercial permite obtener mejores beneficios netos USD 7.64. En cuanto al consumo de los follajes alternativos suplementados, se encontró que la hoja de chaya obtuvo una mayor aceptación por parte de los conejos. Así mismo, los conejos alimentados con 50% hojas de chaya y 50% concentrado comercial consumieron un 75% de la ración de concentrado diaria suministrada.

RECOMENDACIONES

Realizar investigaciones sobre la chaya, el ojushte y otros forrajes nativos de nuestro territorio como alternativas alimentarias sin combinar con el concentrado comercial para los diferentes rubros pecuarios con el fin de generar alimentos de calidad, salubres e higiénicos, con el fin de contribuir con la seguridad alimentaria en especial de la población de escasos recursos.

Utilizar el follaje verde fresco de chaya en la ración diaria ya que constituye una importante alternativa en la alimentación de conejos en la fase de engorde porque los componentes nutricionales de la hoja de chaya enriquecen el valor proteico de la carne, además de ser una alternativa muy nutritiva y agradable para el conejo.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Efecto de la alimentación con hojas de ojushte (*brosimum alicastrum swartz*) y hojas de chaya (*cnidoscolus chayamansa*) en la ganancia de peso de conejos de engorde de la raza neozelandés.

DETERMINACIÓN DE RESIDUOS ANTIBIÓTICOS β -LACTÁMICOS Y TETRACICLINAS EN CARNE E HÍGADO DE BOVINOS FAENADOS EN EL RASTRO MUNICIPAL DE SANTA ANA, EL SALVADOR.

**LUISA AMANDA GARZA POLANCO
JOSÉ HUMBERTO HIDALGO MALDONADO**

MAYO 2015

RESUMEN

En esta investigación se desarrolló el rastro municipal de Santa Ana. Las muestras fueron tomadas en el mercado municipal, Colón y luego analizadas en el centro de investigación y desarrollo en salud (CENSALUD) de la universidad de El Salvador. Fue realizada de Julio de 2014 a abril de 2015. La investigación consistió en la determinación de residuos antibióticos beta-betalactámicos y tetraciclinas presentes en muestra de carne e hígado bovinos. Las muestras fueron tomadas de bovino de los que no se conoció. Raza sexo o edad. los animales muestreados fueron faenados en el rastro municipal. De Santa Ana, donde se realizó una encuesta de trazabilidad. A las canales para determinar el lugar al que eran distribuidas. Las muestras fueron tomadas en el mercado municipal, Colón de Santa Ana, donde se obtuvo media libra de carne (posta pacha) o media libra de hígado de cada animal para realizar el análisis microbiológico. Se analizó un total de 48 muestras. Las cuales fueron obtenidas en 3 muestreos, tomándose un total de 16 muestras (8 muestras de carne y 8 muestras de hígado) en cada uno de ellos. Las muestras fueron identificadas y transportadas en hielera hacia las muestras de carne e hígado. Se evaluó la presencia o ausencia de residuos antibióticos y tetraciclinas. El método utilizado para la determinación de antibióticos fue el método microbiológico de cilindro placa, el cual consiste en la siembra de las muestras de carne e hígado en los medios de cultivo antibiótico número 4 específico para la determinación de halos de inhibición en el crecimiento bacteriano de *Staphylococcus aureus* y medio de cultivo antibiótico número uno específico para *Micrococcus luteus*. Los resultados que se obtuvieron al analizar. Las muestras fueron transformados, ya que los halos de inhibición, fueron medidos en milímetros. Fue necesario transformar los datos a $\mu\text{g}/\text{kg}$ por medio de una curva de regresión, cuya ecuación lineal fue utilizada para determinar los valores de "x", que en este caso se refería a la cantidad de microgramos por cada mL que se encontraban en las muestras.

Palabras claves: antibiótico carne hígado residuo.

ABSTRACT

This research was carried out at the Santa Ana municipal slaughterhouse. Samples were taken at the municipal market in Colón and then analyzed at the Center for Health Research and Development (CENSALUD) of the University of El Salvador. It was conducted from July 2014 to April 2015. The investigation consisted of determining beta-beta-lactam and tetracycline antibiotic residues present in samples of bovine meat and liver. The samples were taken from cattle of unknown breed, sex, or age. The sampled animals were slaughtered at the Santa Ana municipal slaughterhouse, where a traceability survey was conducted. The carcasses were examined to determine where they were distributed. Samples were taken at the Colón de Santa Ana municipal market, where half a book of meat (posta pacha) or half a pound of liver were obtained from each animal for microbiological analysis. A total of 48

samples were analyzed. These were obtained in 3 sampling sessions, with a total of 16 samples (8 meat samples and 8 liver samples) being taken from each sampling session. The samples were identified and transported in a cooler to the meat and liver samples. The presence or absence of antibiotic and tetracycline residues was evaluated. The method used to determine antibiotics was the microbiological plate-cylinder method, which consists of swabbing the meat and liver samples in antibiotic culture medium number 4, specific for determining inhibition zones in the bacterial growth of *Staphylococcus aureus*, and antibiotic culture medium number 1, specific for *Micrococcus luteus*. The results obtained from the analysis were transformed, since the inhibition zones were measured in millimeters. The data were transformed into $\mu\text{g}/\text{kg}$ using a regression curve, whose linear equation was used to determine the "x" values, which in this case referred to the number of micrograms per mL found in the samples.

Keywords: antibiotic, meat, liver, residue.

INTRODUCCION

este estudio consistió en la determinación de residuos antibióticos β -lactámicos y tetraciclinas en carne e hígado de bovinos faenados en el rastro municipal de Santa Ana, El Salvador. Con este estudio se pretende contribuir en el papel de la medicina veterinaria de velar por la salud pública de los consumidores de productos de origen animal, a fin de determinar si en la carne e hígado de animales faenados en el rastro municipal de Santa Ana, existe presencia de residuos antibióticos β -lactámicos y tetraciclinas mediante un método cilindro placa para identificación de antibióticos. De las muestras encontradas como positivas, se cuantificaron los residuos de los antibióticos en estudio y se identificó la frecuencia de uso de estos mismos. Con los hallazgos obtenidos se brindarán recomendaciones que faciliten a los productores a hacer un uso racional de dichos antibióticos y su tiempo de retiro, así como se pretende hacer un llamado a generar conciencia en los productores y en las autoridades pertinentes para implementar medidas que generen un cambio en la educación sobre el uso de dichos antibióticos y las repercusiones de sus residuos en la salud de los consumidores.

EQUIPOS E INSTRUMENTACIÓN

Unidades experimentales: son descritas como un bovino macho o hembra destinados al sacrificio, del que fue tomada una muestra de $\frac{1}{2}$ libra de hígado o $\frac{1}{2}$ libra de carne. Selección de unidades de muestreo: Las muestras fueron seleccionadas por medio de un muestreo no probabilístico, ya que no había un número exacto de animales que llegaban a faena y también se desconocía el número de vendedores a los que la carne era distribuida. Las muestras fueron 48, 24 correspondientes a hígado y 24 a carne proveniente del muslo, (conocido como posta) que es uno de los lugares predilectos de aplicación para estos productos. Las muestras provenían del rastro Municipal de Santa Ana, el cual era visitado en cada período de muestreo. Se tomó las muestras en los puestos del mercado colón al que la carne e hígados eran distribuidas. En cada período se tomó 8 muestras de carne y 8 de hígado, formando un total de 16 muestras que fueron examinadas por período de muestreo, haciendo un total de 48 muestras a analizar.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Procedimiento de la toma de muestra

-Se tomó las muestras en los puestos indicados por los dueños de las canales; ½ libra de hígado y carne.

-Se colocaron las muestras en una hielera con bolsas de gel refrigerante y se transportaron al laboratorio el mismo día.

-El análisis de las muestras inició el día de recolección de las mismas.

Medios de cultivo

La reconstitución de éstos se realizó con las especificaciones del fabricante, con agua destilada como solvente. Posteriormente se esterilizó en autoclave a 121 °C a 15 libras de presión por 15 minutos. Medio antibiótico No. 1 y Medio antibiótico No. 11: fueron utilizados para la detección de residuos de antibióticos β-lactámicos y tetraciclinas respectivamente, determinando la actividad de un antibiótico mediante halos de inhibición en el crecimiento bacteriano de *Micrococcus luteus* y *Staphylococcus aureus*.

Preparación de *Micrococcus luteus* y *Staphylococcus aureus*.

Metodología estadística

Las muestras fueron tomadas en tres grupos de 16 (ocho de hígado y ocho de carne en cada grupo), dando un total de cuarenta y ocho muestras. Para determinar el número de muestras se utilizó muestreo no probabilístico. Este muestreo consistió en tres visitas al Rastro Municipal de Santa ana, para realizar una encuesta y lograr establecer así la trazabilidad de las canales de los animales sacrificados en las instalaciones.

RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Determinación de tetraciclinas.

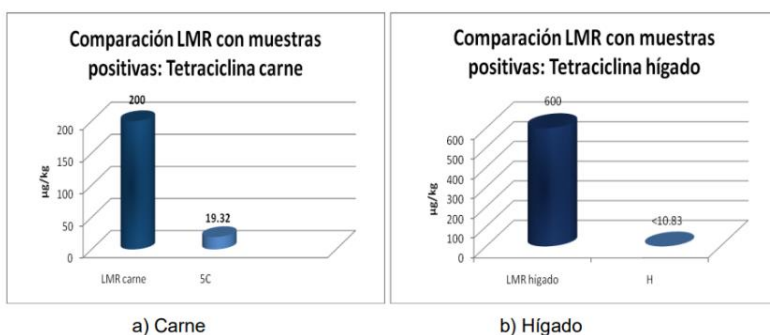
Tabla N 1. Concentraciones de tetraciclina obtenidas en carne e hígado de bovinos (µg /kg).

Contenido de tetraciclina(µg/kg)		
Muestra	Carne	Hígado
1	<10.83	<10.83
2	<10.83	<10.83
3	<10.83	<10.83
4	<10.83	<10.83
5	19.32*	<10.83
6	<10.83	<10.83
7	<10.83	<10.83
8	<10.83	<10.83
9	<10.83	<10.83
10	<10.83	<10.83
11	<10.83	<10.83
12	<10.83	<10.83
13	<10.83	<10.83
14	<10.83	<10.83
15	<10.83	<10.83
16	<10.83	<10.83
17	<10.83	<10.83
18	<10.83	<10.83
19	<10.83	<10.83
20	<10.83	<10.83
21	<10.83	<10.83
22	<10.83	<10.83
23	<10.83	<10.83
24	<10.83	<10.83

(*) = valores positivos que se encontraron por debajo de los límites establecidos por la norma: 200 $\mu\text{g}/\text{kg}$ para carne y 600 $\mu\text{g}/\text{kg}$ para hígado.

Los datos obtenidos demuestran la ausencia de residuos de tetraciclina en la mayoría de las muestras para carne y para hígado, siendo la muestra número 5 de carne positiva a contenido de residuos de tetraciclina con 19.32 $\mu\text{g}/\text{kg}$; de las 48 muestras tomadas dentro del estudio ninguna sobrepasa los límites de tetraciclinas permitidos en alimentos de origen animal.

Figura N°1. Comparación de límites máximos de residuos permitidos por el Codex alimentarius con muestras positivas a residuos antibióticos: tetraciclina carne.



Se observa en la Figura N°1 que ninguna de las muestras positivas a residuos de tetraciclina, sobrepasa los límites máximos de residuos permitidos de consumo establecidos por el Codex alimentarius.

Determinación de antibióticos β -lactámicos.

Tabla N°2. Concentraciones de antibióticos β -lactámicos obtenidas en carne e hígado de bovinos ($\mu\text{g}/\text{kg}$)

Concentración de β -lactámicos ($\mu\text{g}/\text{kg}$)		
Muestra	Carne	Hígado
1	1.21*	<0.78
2	<0.78	<0.78
3	<0.78	<0.78
4	<0.78	1.69*
5	<0.78	<0.78
6	<0.78	3.65*
7	4.13*	<0.78
8	3.13*	<0.78
9	<0.78	<0.78
10	0.87*	<0.78
11	2.37*	<0.78
12	<0.78	<0.78
13	<0.78	<0.78
14	2.91*	<0.78
15	8.82*	<0.78
16	<0.78	<0.78
17	<0.78	<0.78
18	6.15*	<0.78
19	<0.78	<0.78
20	<0.78	<0.78
21	<0.78	<0.78
22	5.76*	7.02*
23	<0.78	<0.78
24	5.30*	<0.78

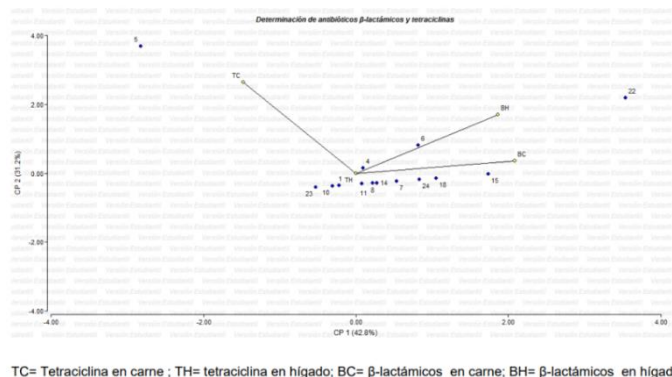
(*) = valores positivos que se encontraron por debajo de los límites establecidos por la norma: 50 $\mu\text{g}/\text{kg}$ para carne e hígado. El número de muestras positivas a residuos antibióticos β -lactámicos es de 13, lo que representa que el 27.08% de las muestras contiene residuos antibióticos β lactámicos, siendo la muestra número 15 de carne la de mayor concentración antibiótico con 8.82 $\mu\text{g}/\text{kg}$ y la de menor concentración la muestra número 10 de carne con 0.87 $\mu\text{g}/\text{kg}$. Además, en el caso de las penicilinas, estos residuos podrían llegar a ser suficientes para desatar una reacción alérgica en un individuo que presente susceptibilidad a una alergia, ya que, no guardan relación dosis-efecto.

Figura N°2. Número de muestras positivas a residuos de antibióticos, β -lactámicos y tetraciclina.



Aunque ninguna de las concentraciones de antibióticos de las muestras positivas sobrepasa los límites permitidos de ingesta diaria fijados por el Codex Alimentarius, el número de muestras positivas a residuos de antibióticos β -lactámicos es notablemente mayor al número de muestras positivas a residuos de tetraciclina. Al comparar los resultados positivos a presencia de antibióticos β -lactámicos y tetraciclina podemos observar que un total de 13 muestras fueron positivas a β -lactámicos, de las cuales 10 corresponden a muestras de carne y 3 a muestras de hígado

Figura N°3. Gráfico de Biplot: Determinación de antibióticos β -lactámicos y tetraciclina en carne e hígado bovinos.



Tanto de β -lactámicos como de tetraciclina, los que producen el efecto son los β -lactámicos tanto en hígado como en carne y que son éstos mismos los que producen las mayores

concentraciones en el eje “X”, siendo los β -lactámicos en carne los que producen la mayor variación. En el eje “Y” la variación es producida solamente por la tetraciclina en carne ya que hubo una muestra positiva (5 carne). En este caso la variación del eje “Y” no es representativa ya que solamente está basada en un valor positivo. Tal como se observa en el gráfico, las muestras de carne e hígado, tanto de β -lactámicos como de tetraciclinas, no pueden ser relacionadas (ver Tabla N° 3), debido a que no se cuenta con pares iguales, es decir, no hay igualdad de positivos.

Tabla 3. Matriz de correlación/ Coeficientes

	TC	BC	TH	BH
TC	1.00			
BC	-0.14	1.00		
TH	0.00	0.00		
BH	-0.07	0.21	0.00	1.00

Una de las situaciones que confirma la falta de relación entre éstos, es la presencia de residuos de tetraciclina en la muestra 5 de carne y la ausencia de β -lactámicos en la misma muestra, pues esto nos muestra que son exclusivas entre sí, es decir, si se encuentra tetraciclina no se encuentra β -lactámicos y viceversa.

Tabla 4. Autovalores

Lambda	Valor	Proporción	Prop. Acum
1	1.28	0.43	0.43
2	0.94	0.31	0.74
3	0.78	0.26	1.00
4	0.00	0.00	1.00

Al analizar la tabla de autovalores podemos observar cual es la variación producida por cada uno de las variables, siendo la mayor variación la ejercida por tetraciclinas en carne correspondiente a un 43%, seguida de β -lactámicos en carne con un 31%. En este caso la tetraciclina en carne presenta un valor numérico más alto, pero es el único, lo que le resta significancia, demostrando que la mayor variación es producida por β -lactámicos en carne, seguida de β -lactámicos en hígado con un 26%. Valores que son confirmados con la tabla de autovectores que muestran que β -lactámicos en carne explican el 66 %de la variación en el eje x. (ver Tabla N° 5)

Tabla 5. Autovectores

Variables	Eje 1	Eje 2
TC	-0.47	0.84
BC	0.66	0.11
TH	0.00	0.00
BH	0.59	0.54

Es importante mencionar que al realizar el análisis de todas las muestras se hizo muy notable que las muestras con mayor cantidad de residuos antibióticos se hacen correspondientes a aquellas muestras en las cuales el macerado y el líquido extraído se encontraba visiblemente grasoso.

CONCLUSIONES

Respecto a la concentración y presencia de tetraciclinas y β -lactámicos, no existe relación, ya que se manifiestan de manera independiente en dichas muestras. De las muestras de carne e hígado analizadas para determinación de residuos de antibióticos, el 27.08% de las muestras fueron positivas a residuos de β -lactámicos y el 2.08% a tetraciclinas; sin embargo, ninguna de ellas sobrepasó los límites máximos de residuos establecidos por el Codex alimentarius. Los residuos antibióticos ya sea β -lactámicos o tetraciclinas, se encontraron mayoritariamente en la carne (78.57%) que en el hígado (21.43%).

RECOMENDACIONES

Desarrollar programas de vigilancia por parte de las autoridades del MAG y Ministerio de Salud, para velar que los residuos de antibióticos presentes en la carne y vísceras que se ofrecen al consumidor estén por debajo de lo establecido por el Codex alimentarius y así prevenir o evitar cualquier reacción alérgica o mecanismo de resistencia antibiótica. Analizar la grasa de los bovinos, ya que se visualizó que la carne e hígado con más contenido de grasa, presentaron resultados positivos de mayor concentración de antibióticos en ellas.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. <https://hdl.handle.net/20.500.14492/2757>

**EFECTO DE EXTRACTO ETÍLICO DE PROPÓLEO DE ABEJA MELIFERA
(*Apis mellifera scutellata*) COMO ALTERNATIVA NATURAL EN EL PROCESO DE
CICATRIZACIÓN DE HERIDAS EN CABRAS RAZA SAANEN.**

**SARA LETICIA BENAVIDES WOLMERS
PATRICIA MARGARITA BRIZUELA HERNÁNDEZ
MARVIN SMITH RIVAS ORTÍZ**

ABRIL 2016

RESUMEN

Esta investigación evaluó el efecto del extracto etílico de propóleo de abeja mellifera (*Apis mellifera scutellata*) como alternativa natural en el proceso de cicatrización de heridas en cabras de raza Saanen, la cual se llevó a cabo en la Fundación Chinampa, Cantón Cabañas, Ciudad Delgado, San Salvador, entre los meses de julio 2014 a enero 2015. Con el fin de recomendar un producto de origen natural que presente propiedades similares a los cicatrizantes comerciales. Se utilizó el diseño de bloques completamente al azar en 20 cabras de la raza Saanen. Posteriormente a cada una de ellas se les hizo una herida situada en la región torácica, entre las vértebras 3ª y 5ª, de 3 centímetros de largo y 1.5 centímetros de ancho y 0.5 cm de profundidad de la piel previamente rasurada. Los tratamientos fueron aplicados de forma tópica en dosis de 2 ml en las heridas dos veces al día, durante un periodo de cuatro semanas. Durante cada semana se anotaron los datos hasta completar las cuatro semanas para las variables, longitud de herida sin cicatrizar, ancho de la herida sin cicatrizar, tiempo de cicatrización total, inflamación y los costos totales por tratamiento. En cuanto a lo ancho de la herida sin cicatrizar todos los tratamientos produjeron los mismos efectos. Ningún tratamiento cicatrizó completamente a las cuatro semanas. Se presentó inflamación en las heridas en cada uno de los tratamientos. Los costos totales por cada tratamiento fueron: T0= USD \$0.00, T1= USD \$42.52, T2= USD\$ 35.28, T3= USD\$30.65 y T4= USD\$ 12.47. Las conclusiones principales fueron: 1) El proceso de cicatrización durante la semana tres fue significativamente mejor para los tratamientos de extracto etílico de propóleo al 50%, seguido del extracto etílico de propóleo al 30% y para la semana cuatro el tratamiento con extracto etílico de propóleo al 50% supero estadísticamente a todos los tratamientos para la variable longitud de la herida. 2) El tratamiento con alcohol fue el de menor costo seguido del tratamiento con extracto etílico de propóleo al 30%, cicatrizante comercial y finalmente el extracto etílico de propóleo al 50%. Palabras clave: Cicatrización, propóleo, *Apis mellifera*, cabras Saanen.

Palabras clave: Heridas, propóleo, extracto etílico.

ABSTRACT

This research evaluated the effect of ethyl extract of honeybee propolis (*Apis mellifera scutellata*) as a natural alternative in the wound healing process in Saanen goats. The research was carried out at the Chinampa Foundation, Cabañas Canton, Ciudad Delgado, San Salvador, from July 2014 to January 2015. The goal was to recommend a natural product that presents properties similar to commercial wound healers. A completely randomized block design was used in 20 Saanen goats. Each goat was subsequently incised with a wound located in the thoracic region, between the 3rd and 5th vertebrae, measuring 3 centimeters long, 1.5 centimeters wide, and 0.5 cm deep into the previously shaved skin. The treatments

were applied topically in doses of 2 ml to the wounds twice daily for a period of four weeks. Data were recorded for each week until the end of the four-week period for the variables unhealed wound length, unhealed wound width, total healing time, inflammation, and total treatment costs. Regarding unhealed wound width, all treatments produced the same effects. No treatment healed completely at four weeks. Inflammation occurred in the wounds in each treatment. The total costs for each treatment were: T0 = USD \$0.00, T1 = USD \$42.52, T2 = USD \$35.28, T3 = USD \$30.65 and T4 = USD \$12.47. The main conclusions were: 1) The healing process during week three was significantly better for the 50% propolis ethyl extract treatments, followed by the 30% propolis ethyl extract and by week four the treatment with 50% propolis ethyl extract statistically surpassed all treatments for the wound length variable. 2) The alcohol treatment was the lowest cost, followed by the 30% propolis ethyl extract, a commercial wound healer, and finally the 50% propolis ethyl extract. Keywords: Healing, propolis, *Apis mellifera*, Saanen goats.

Keywords: Wounds, propolis, ethyl extract.

INTRODUCCIÓN

En El Salvador, los caprinocultores por la escasa preparación; necesitan de todo el apoyo de profesionales que se encuentran de una manera u otra en contacto con rebaños caprinos (MAG 2003). Los caprinos, pueden presentar ciertas heridas ocasionadas por peleas con depredadores o con otras cabras, incluso cuando estas intentan pasar o saltar de un lado a otro (accidentales) y heridas realizadas de forma quirúrgica. En la naturaleza existen sustancias complejas de origen vegetal que preparan las abejas, como en el caso del propóleo, que es un producto al que se le atribuyen muchas propiedades medicinales entre las cuales se encuentran propiedades antiinflamatorias, cicatrizantes, antibióticas, etc. El propóleo es una sustancia resinosa, balsámica, de color verde pardo, castaño o incluso negro, dependiendo de su origen botánico. Según investigaciones realizadas, el propóleo contiene principalmente flavonoides y terpenoides; los cuales otorgan propiedades al propóleo, que permite brindar considerables valores terapéuticos en el organismo animal y humano (González Guerra y Bernal Méndez 1997). Esta investigación comparó el efecto del extracto alcohólico del propóleo al 50 % y 30 % (artesanal) de abejas (*Apis mellifera scutellata*), un cicatrizante comercial, un testigo relativo (alcohol al 90%) y un testigo absoluto (sin tratamiento), en la cicatrización de heridas con el fin de presentar una alternativa natural a los caprinocultores para el tratamiento de heridas.

EQUIPOS E INSTRUMENTACIÓN

Para la presente investigación se contó con un corral de 32 m de largo, 19 m de ancho y 1.82 m de alto cercado con malla ciclón. Dentro del corral había un área techada que contaba con 8.15 m de largo x 5.1m de ancho, el techo era de un agua, cuya altura máxima es de 3.2 m y la altura mínima es de 2.55 m. Además, tenía 2 bebederos de 2.31m de largo, 0.47m de ancho y 0.30m de altura con capacidad para 647.2 litros de agua aproximadamente y un comedero de 4.04m de largo, 0.48m de ancho y 0.30m de altura con capacidad para 100 kg de concentrado.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Preparación del lugar

Se realizó la limpieza y desinfección de toda el área en la cual se llevó a cabo la investigación. La limpieza en el área techada consistió en la remoción de excretas, eliminación de telarañas,

lavado del piso, paredes y techo con detergente, reparación y determinación de áreas a utilizar. Para la desinfección se utilizó cal en las paredes, como último paso se roció hipoclorito de sodio al 5% con una bomba aspersora para dejar toda el área lo más desinfectada eliminando cualquier tipo de contaminación.

Manejo de las unidades experimentales

Una vez realizada la limpieza y desinfección se procedió a colocar las cabras debidamente identificadas con collares de distintos colores formando bloques, divididos según el recuento de glóbulos blancos. Cada bloque estuvo formado por cinco cabras o unidades experimentales, formando cuatro bloques en total. En cuanto a la alimentación, las cabras se alimentaron con concentrado en un aproximado de 0.23 kg. por cabra dos veces al día y además, salían a pastorear tres veces por semana de 9 am a 3:30 pm donde consumían pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*). Luego de este periodo se procedió a la fase experimental en la cual se realizó una herida de 3 centímetros de largo y 1.5 centímetros de ancho y 0.5 centímetros de profundidad en la piel previamente rasurada y desinfectada en cada cabra. Esta herida se realizó entre las vértebras 3^a y 5^a en la región torácica. Después se aplicaron de forma tópica los diferentes tratamientos correspondientes

Metodología de campo.

Comprendió la recolección de propóleo y elaboración del extracto etílico de propóleo, recolección de muestra sanguínea, sorteo e identificación de los tratamientos, fase in vivo y aplicación de los diferentes tratamientos a las unidades experimentales.

Recolección de propóleo

Como primer paso se adquirió el propóleo en bruto de abejas melíferas cuya procedencia era de Cara Sucia, Departamento de Ahuachapán con el fin de convertirlo en extracto etílico al 30% y 50%.

Elaboración de solución etílica de propóleo

El procesamiento del propóleo para obtener la solución etílica se realizó en el Laboratorio de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador de la siguiente manera:

-Se seleccionó y limpió el propóleo.

-Se congeló el propóleo para facilitar la manipulación; esto por las características físicas del mismo

-Se cortó en pedazos pequeños (troceado).

-Se pesó el propóleo en gramos en una balanza semi analítica.

-Por último, se mezcló el propóleo y alcohol etílico al 90%. Para el extracto etílico de propóleo al 30% (30% de propóleo y 70% de alcohol etílico) se utilizaron 635 gramos de propóleo y 788.4 gramos de alcohol etílico y para el extracto etílico de propóleo al 50% (50% de propóleo y 50% de alcohol etílico) se utilizaron 1,058 gramos de propóleo y 1,560.74 gramos de alcohol etílico al 90% (teniendo en cuenta que un mililitro de alcohol equivale a 0.73 gramos).

-Se colocó la mezcla de propóleo con alcohol etílico en un recipiente ámbar protegido de los rayos solares

-Agitando la mezcla tres veces al día, por un tiempo de 15 días

-Por último, se filtró la solución en una manta con orificios de 0.5 mm de diámetro.

Prueba hematológica

Se llevó a cabo en el Laboratorio de Microbiología del Ministerio de Agricultura y Ganadería. La prueba hematológica tuvo como objetivo el estudio de la sangre. Esta prueba se realizó para arreglar los bloques de manera que las unidades experimentales correspondieran a

rangos determinados de glóbulos blancos antes de la aplicación de cada uno de los tratamientos.

-Se trasladaron las muestras sanguíneas al Laboratorio de Microbiología del Ministerio de Agricultura y Ganadería en condiciones adecuadas (refrigeradas a 2°C, evitando la exposición de la luz y se trasladó en un tiempo de una hora) con el objetivo de ser analizadas y posteriormente separando las unidades experimentales en bloques según los resultados obtenidos

Pruebas in vivo

Las unidades experimentales se tranquilizaron con xilacina al 2% a razón de 2 mg/kg de peso vivo vía intramuscular. Se rasuró la parte dorsal entre las vértebras 3ª y 5ª torácica, se desinfectó la zona con yodo al 2%, se infiltró anestésico local (lidocaína al 2%), luego se les hicieron incisiones quirúrgicas de 3 cm de longitud, 1.5 cm de ancho y 0.5 cm de profundidad (Figura A-7). Finalmente se aplicaron 2 ml de cada uno de los productos en estudio T1= Propóleo de abeja mellifera al 50%, T2= Propóleo de abeja mellifera al 30%, T3= Producto comercial cicatrizante y T4= Alcohol etílico al 90%, dos veces al día (siete de la mañana y tres de la tarde) por 28 días debido a que este es el tiempo aproximado de cicatrización (Isaza y Mosquera, 2009). Esto se realizó con el émbolo de la jeringa.

RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Longitud de la herida sin cicatrizar. Según el análisis estadístico realizado para esta variable, los tratamientos en estudio produjeron diferentes efectos ($P \leq 0.05$) para las semanas tercera y cuarta (Figura 1), y al aplicar la prueba de contrastes ortogonales, se comprobó que el mejor tratamiento en la tercera semana fue el extracto etílico de propóleo al 50% en el proceso de cicatrización por que la longitud sin cicatrizar de la herida fue menor (0.83 ± 0.26 cm). El tratamiento que le siguió fue el extracto etílico de propóleo al 30%, el resto de los tratamientos fueron similares entre sí. En la cuarta semana el extracto etílico de propóleo al 50%, superó a todos los tratamientos (0.00 ± 0.00 cm), seguido del extracto etílico de propóleo al 30% y el alcohol etílico al 90% que fueron similares entre sí. Este resultado posiblemente se debió a la alta cantidad de flavonoides que contenía el propóleo, (Lyyam et al. 2010). Los flavonoides constituyen un 30-60% en la composición del propóleo, además de actuar como antioxidante, los flavonoides estimulan la síntesis de colágenos de las paredes vasculares, aumentan la resistencia del colágeno, protegen al colágeno contra los radicales libres y es un componente muy importante, en el proceso de cicatrización (Bedascarrasbure et al., 2004).

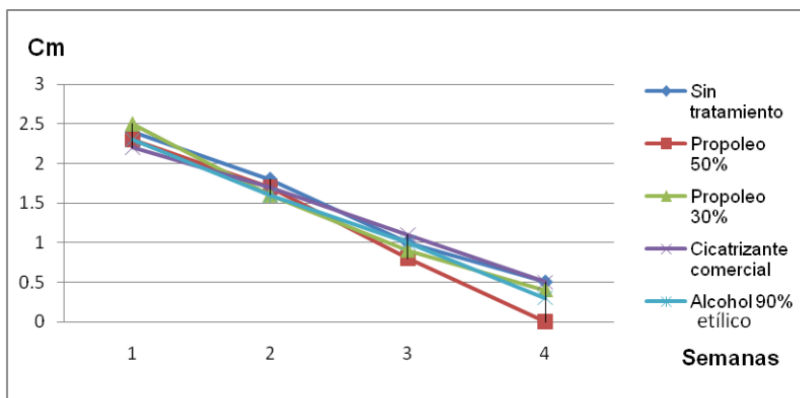


Figura 1. Longitud de la herida sin cicatrizar (centímetros) por semana.

Ancho de la herida sin cicatrizar Se demostró estadísticamente que no hay diferencia significativa entre los cinco tratamientos, por lo tanto, ninguno de los tratamientos en estudio afectó el proceso de cicatrización a lo ancho de las heridas (Figura N°2).

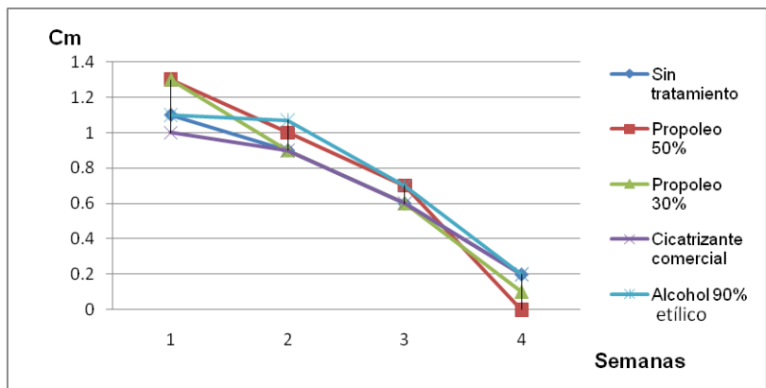


Figura 2. Ancho de la herida sin cicatrizar (centímetros) por semana.

Tiempo de cicatrización total. Únicamente el tratamiento de extracto etílico de propóleo al 50% cicatrizó completamente a las cuatro semanas (28 días). Cálculo del tiempo: 1 día / 7 días (semana) = 0.14 de día. No se observó el cierre total de las heridas debido a que no se tomaron los datos diariamente. El extracto etílico de propóleo al 50% cicatrizó más rápido a lo largo y ancho con un promedio de 4.0 ± 0.0 semanas, seguido del extracto etílico de propóleo al 30% con 4.03 ± 0.06 semanas, y el testigo relativo (alcohol etílico al 90%) con 4.06 ± 0.13 semanas. Los tratamientos que tardaron más tiempo en cicatrizar fueron: el cicatrizante comercial con 4.08 ± 0.19 semanas debido a la presencia de una escara (tejido necrótico seco, negro y duro), impidiendo o alargando el tiempo de cicatrización y por último el testigo absoluto (sin tratamiento) con 4.11 ± 0.25 semanas. Teniendo en cuenta que cada día equivale a 0.14 de semana.

El tiempo de cicatrización puede variar según el origen botánico del propóleo. Además, existe variación por especie animal, según datos de diferentes investigadores: en ratas fue de 14 días en perros 21 días en conejos 24 días y 25 días.

Cuadro N°1. Comparación de los tratamientos en el tiempo de cicatrización total en la longitud y ancho de la herida (semanas) en cabras raza Saanen.

TRATAMIENTOS	LARGO DE LA HERIDA (cm).	ANCHO DE LA HERIDA (cm).
Sin tratamiento	4.11 ± 0.25	4.11 ± 0.25
Propóleo de abeja mellifera al 50%	4.00 ± 0.00	4.00 ± 0.00
Propóleo de abeja mellifera al 30%.	4.03 ± 0.06	4.03 ± 0.06
Cicatrizante comercial	4.08 ± 0.19	4.08 ± 0.19
Alcohol etílico al 90%	4.06 ± 0.13	4.06 ± 0.13

Inflamación. Se presentó inflamación en las heridas en cada uno de los tratamientos durante el tiempo de la investigación. Estas heridas se observaron rojizas, calientes al tacto, con consistencia tumefacta y dolor a la palpación debido a que la inflamación es común en casi

todas las lesiones que implican un daño físico a tejidos vivos, y sus principales signos son: el calor, el enrojecimiento, el dolor, la tumefacción y la pérdida de función. El resultado deseable de este proceso, que al menos inicialmente es de naturaleza protectora y homeostática es aislar y destruir al agente lesivo y resolver el daño inflamatorio, de manera que se restaure plenamente las condiciones normales del tejido.

Si se hubiera comprado el propóleo directamente a un apicultor el de la concentración al 50% sería de costo más bajo que el cicatrizante comercial (Cuadro N°2). El costo de aplicación para cada tratamiento fue similar, ya que la dosis de producto fue la misma, excepto el testigo absoluto y el tiempo que se necesitó para suministrar cada producto se mantuvo entre cinco a diez segundos por animal para todos los tratamientos. El costo total del tratamiento con el extracto etílico de propóleo al 50% fue mayor USD\$42.52, seguido del cicatrizante comercial USD\$35.28, extracto etílico de propóleo al 30% USD\$30.65 y el alcohol etílico al 90%, que fue el tratamiento de menor costo por cabra USD\$12.47.

Cuadro N°2. Comparación de costos y aplicación de los diferentes tratamientos (USD)

TRATAMIENTOS	T0 Sin medicamento	T1 Extracto etílico de propóleo al 50%	T2 Extracto o etílico de propóleo o al 30%	T3 Cicatrizante comercial	T4 Alcohol al 90%
Costo del producto en 4 cabras durante 4 semanas.	0.00	30.33	18.46	24.00	1.19
Costo por aplicación durante 4 semanas en 4 cabras.	0.00	11.28	11.28	11.28	11.28
Costos totales por tratamiento.	0.00	42.52	30.65	35.28	12.47

CONCLUSIONES

El extracto etílico de propóleo al 50% cicatriza completamente la herida de las cabras a las cuatro semanas (28 días). Para la variable longitud de la herida sin cicatrizar, durante la tercera semana fue significativamente mejor el tratamiento de extracto etílico de propóleo al 50%, seguido del extracto etílico de propóleo al 30%. El resto de los tratamientos fueron similares entre sí. El tratamiento de extracto etílico de propóleo al 50% cicatrizó completamente a las cuatro semanas, seguido del extracto etílico de propóleo al 30%; cuatro semanas y 1 día, alcohol etílico al 90%; 4 semanas y 2 días, el cicatrizante comercial; 4 semanas y 3 días y por último sin tratamiento que cicatrizó a las 4 semanas y 4 días.

RECOMENDACIONES

Elaborar artesanalmente y aplicar el extracto etílico de propóleo en concentración del 50% o 30%, como una alternativa natural en tratamiento de heridas en la piel de los caprinos. Realizar investigaciones con el uso de miel de Apis mellifera como una alternativa natural de la cicatrización en procesos quirúrgicos.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Efecto de extracto etílico de propóleo de abeja melífera (*Apis mellifera scutellata*) como alternativa natural en el proceso de cicatrización de heridas en cabras raza saanen.

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

PLAN DE NEGOCIOS PARA EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y PRACTICAS ADMINISTRADO POR EL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONÓMICAS DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL, DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, MUNICIPIO DE SANTIAGO NONUALCO EN EL PERIODO DE MAYO A DICIEMBRE DE 2015.

ILEANA EUNICE ALMENDARES SEGOVIA
KARLA CONSUELO MARGARITA CHORRO HUEZO
MARÍA MAGDALENA NOVOA HERNÁNDEZ
OCTUBRE 2016

RESUMEN

El Plan de Negocios nace con la visión de desarrollar el área de producción del Centro de Investigación y Prácticas, administrado por el Departamento de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, a través de la implementación y funcionamiento de una planta procesadora de productos lácteos y una planta procesadora de productos embutidos, dicho negocio estará dirigido a la comercialización de productos lácteos y embutidos en los municipios de Zacatecoluca, Santiago Nonualco, San Rafael Obrajuelo y San Juan Nonualco del departamento de La Paz. Los cuatro puntos principales del plan de negocios son: la idea de negocio, el desarrollo de un estudio de mercado que permita conocer la demanda y oferta del sector; el estudio técnico el cual es necesario para definir la capacidad instalada de las plantas procesadoras de alimentos y el estudio financiero para determinar la factibilidad financiera del negocio. Para evaluar la viabilidad y rentabilidad financiera del negocio en un periodo de cinco años, se aplicaron indicadores financieros como: Periodo de Recuperación de la Inversión, Retorno sobre la Inversión (ROI), Valor Presente Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR). El proyecto es factible desde el punto de vista económico debido a que se obtuvo un VAN positivo para productos embutidos de \$32,791.33, para el caso de los productos lácteos el VAN es de \$37,285.63, el cálculo de la TIR fue de 12% para la línea de productos embutidos y para la línea de productos lácteos es del 15%, cuyo valor se acepta ya que es superior a la tasa de descuento (10%) y el Periodo de Recuperación de la Inversión será aproximadamente en cuatro años posterior al inicio de operaciones.

Palabras clave: Plan de negocios, planta procesadora de alimentos.

ABSTRACT

The Business Plan was created with the vision of developing the production area of the Research and Practice Center, administered by the Department of Agricultural Sciences at the University of El Salvador, through the implementation and operation of a dairy products processing plant and a sausage processing plant. This business will be focused on the marketing of dairy products and sausages in the municipalities of Zacatecoluca, Santiago Nonualco, San Rafael Obrajuelo, and San Juan Nonualco in the department of La Paz. The four main points of the business plan are: the business idea; the development of a market study to understand the demand and supply of the sector; the technical study, which is necessary to define the installed capacity of the food processing plants; and the financial study to determine the financial feasibility of the business. To evaluate the viability and

financial profitability of the business over a five-year period, financial indicators such as the Payback Period, Return on Investment (ROI), Net Present Value (NPV), and Internal Rate of Return (IRR) were applied. The project is economically feasible because a positive NPV of \$32,791.33 was obtained for sausage products, for dairy products the NPV is \$37,285.63, the IRR calculation was 12% for the sausage products line and for the dairy products line it is 15%, whose value is accepted since it is higher than the discount rate (10%) and the Investment Recovery Period will be approximately four years after the start of operations.

Keywords: Business plan, food processing plant.

INTRODUCCIÓN

La Universidad de El Salvador por medio de la Facultad de Ciencias Agronómicas contribuye a la formación de profesionales en las Ciencias Agronómicas y Agroindustriales; así como al desarrollo del sector primario de la economía del país, como lo es el sector Agropecuario. Además de ser un intermediario para el aprendizaje y la práctica por medio del Centro de Investigación y Prácticas, de Santiago Nonualco, el cual es una fuente de productividad y desarrollo para la población. Es importante destacar que el Centro de Investigación y Prácticas cuenta con la instalación de una Planta procesadora de alimentos en la cual se realizan prácticas académicas para fortalecer la formación académica de los futuros profesionales de Ingeniería Agroindustrial, considerando esto el presente trabajo tiene como fin presentar al Departamento de Ciencias Agronómicas de la Facultad Multidisciplinaria Paracentral un Plan de Negocios dirigido a la producción de lácteos y embutidos, que contribuya al desarrollo tanto del Departamento de Ciencias Agronómicas, como a la Facultad Multidisciplinaria Paracentral. Los cuatro puntos principales del plan de negocios son: la idea de negocio, el desarrollo de un estudio de mercado que permita conocer la demanda y oferta del sector; el estudio técnico el cual es necesario para definir la capacidad instalada de las plantas procesadoras de alimentos y el estudio financiero para determinar la factibilidad financiera del negocio. Para evaluar la viabilidad y rentabilidad financiera del negocio en un periodo de cinco años, se aplicaron indicadores financieros como: Periodo de Recuperación de la Inversión, Retorno sobre la Inversión (ROI), Valor Presente Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR).

EQUIPOS E INSTRUMENTACIÓN

Para la presentación de la información se utilizaron herramientas visuales como tablas estadísticas y gráficos que facilitaron tanto la lectura como el análisis de los datos, lo cual permite tener un estudio amplio de los datos presentados. Tablas Estadísticas: Las tablas estadísticas permiten visualizar la información de manera sintetizada, específica y de fácil comprensión lo cual facilita su análisis. La información reflejada en las tablas estadísticas está compuesta de datos tanto cualitativos como cuantitativos. Gráficos: La información presentada en los gráficos es cuantitativa, una característica de esta herramienta es la facilidad para analizar los resultados cuantitativos obtenidos.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Las técnicas de investigación utilizadas en la investigación de campo fueron las siguientes:
-Entrevista La entrevista es la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio a fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema propuesto.

Las entrevistas se administraron a docentes del Departamento de Ciencias Agronómicas encargados de impartir las asignaturas de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial, también se entrevistaron a docentes responsables del Centro de Investigación y Practicas de Santiago Nonualco. Para ello se utilizaron los siguientes tipos de entrevistas: a) Estructurada: a través de la utilización de un cuestionario de entrevista, como reforzamiento de la investigación. b) Abierta: por medio de preguntas que buscan conocer la opinión y percepción de los entrevistados (Ver ANEXO N°4: Instrumentos de Recopilación de Información).

-Encuestas La encuesta consiste en una interrogación verbal o escrita que se les realiza a las personas de las cuales se desea obtener la información necesaria para la investigación. Las encuestas han sido elaboradas para conocer la opinión de todas las personas comerciantes de productos lácteos y embutidos que conforman la muestra seleccionada de puestos de mercado de los municipios Santiago Nonualco, San Rafael Obrajuelo, San Juan Nonualco y Zacatecoluca, Departamento de La Paz.

-La observación La observación se define como el registro visual de lo que ocurre en una situación real, clasificando y consignando los datos de acuerdo con algún esquema previsto y al problema que se estudia.

Se observó cada una de las empresas productoras y comercializadoras de productos lácteos y embutidos para conocer cada una de las marcas competidoras; así como la calidad y precio de los productos lácteos y embutidos ofrecidos actualmente en los mercados de los municipios de Santiago Nonualco, San Rafael Obrajuelo, San Juan Nonualco y Zacatecoluca, Departamento de La Paz.

RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Una vez aplicado los instrumentos de recolección de la información, se procedió a realizar el tratamiento correspondiente para el análisis de los mismo, por cuanto la información obtenida es la que indica las conclusiones de la investigación y muestra la percepción que posee el Departamento encargado de la administración del Centro de Investigación y de Prácticas de Santiago Nonualco.

Para realizar dicha investigación se visitó cada uno de los Mercados Municipales de los municipios de Zacatecoluca, San Juan Nonualco, San Rafael Obrajuelo y Santiago Nonualco del departamento de La Paz. El universo de investigación se conformó de 184 puestos dedicados a la comercialización de productos lácteos y embutidos. En la Tabla N°1 se detalla el número de establecimientos dedicados a la comercialización de productos lácteos y embutidos, ubicados en cada municipio.

Tabla N°1. Establecimientos dedicados a la Comercialización de Embutidos y Lácteos por municipio.

MUNICIPIOS	CANTIDAD
Municipio de San Juan Nonualco.	15
Municipio de Santiago Nonualco.	51
San Rafael Obrajuelo.	16
Municipio de Zacatecoluca.	102
TOTAL DE ESTABLECIMIENTOS	184

Fuente: Alcaldías Municipales de Zacatecoluca, San Juan Nonualco, San Rafael Obrajuelo y Santiago Nonualco. Abril 2015.

De los 184 establecimientos se calculó una muestra por medio de la fórmula de muestreo probabilístico obteniendo un tamaño de muestra equivalente a 155 unidades de investigación. A continuación, se presenta el cálculo de unidades de investigación obtenidas en el municipio de Zacatecoluca.

$$n = \frac{Z^2 N p q}{(N - 1) + Z^2 p q}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 (102)(0.5)(0.5)}{(102 - 1)(0.05)^2 + (1.96)^2 (0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{97.9608}{0.2525 + 0.9604}$$

$$n = \frac{97.9608}{1.2129}$$

$$n = 80.76$$

$$n \approx 81 \quad \text{Unidades de investigación Zacatecoluca}$$

Figura N°1. Cálculo de unidades de investigación obtenidas en el municipio de Zacatecoluca.

Análisis de la demanda

El grupo de trabajo centró la investigación de mercado desde el punto de vista de los distribuidores de productos lácteos y embutidos, definiendo como distribuidores a los comerciantes de los mercados municipales que venden productos embutidos (jamón, chorizo, salchicha, mortadela, etc.) y lácteos (crema, leche, queso, etc.), considerando una muestra de 155 unidades de investigación de un total de 184 establecimientos (obtenido a través del cálculo de la muestra), ubicados en los Mercados Municipales de Zacatecoluca, San Juan Nonualco, San Rafael Obrajuelo y Santiago Nonualco del departamento de La Paz. El cuadro que se presenta a continuación permite conocer específicamente que tipo de producto se comercializa en cada uno de los 155 negocios entrevistados.

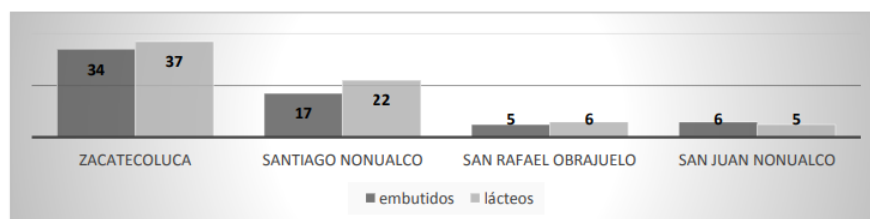
Tabla N°2. Tipo de producto que comercializan los establecimientos por municipio

MUNICIPIO	EMBUTIDOS	LÁCTEOS	AMBOS
Zacatecoluca	34	37	10
Santiago Nonualco	17	22	6
San Rafael Obrajuelo	5	6	4
San Juan Nonualco	6	5	3
TOTAL	62	70	23

Fuente: Encuesta realizada en Mercados Municipales de los municipios de Zacatecoluca, San Juan Nonualco, San Rafael Obrajuelo y Santiago Nonualco del departamento de La Paz. Septiembre 2015.

La tabla N 2 refleja que, de los 155 negocios encuestados, 62 se dedican a la comercialización de embutidos, 70 a la venta de lácteos y 23 comercializan ambos tipos de productos en sus establecimientos. De estos 155 comerciantes entrevistados, el 21.18% prefieren que los productos embutidos que compran para sus negocios sean fabricados artesanalmente, mientras que el 78.82% prefiere que sean producidos de forma industrial.

Gráfico N°1: Giro Comercial de los distribuidores



Fuente: Encuesta realizada en Mercados Municipales de los municipios de Zacatecoluca, San Juan Nonualco, San Rafael Obrajuelo y Santiago Nonualco del departamento de La Paz. Septiembre 2015.

Otro de los puntos a resaltar en los establecimientos encuestados es conocer cuáles son los principales productos vendidos en el mercado obteniendo como respuesta en el caso de los embutidos el producto más demandado por los consumidores son las salchichas y los chorizos, este dato se obtuvo de la administración de las encuestas realizadas donde 38 de 85 personas encuestadas expresan que la salchicha es el producto más comercializado y el chorizo lo manifiestan 26 personas, mientras que en los productos lácteos los más vendidos por los comerciantes son el queso duro y el queso fresco (29 de las personas confirman que el queso duro es el más comercializado de los lácteos seguido del queso fresco con 27 personas).

Tabla N°3: Principales productos demandados por los comerciantes para abastecer sus negocios

PRINCIPALES PRODUCTOS DEMANDADOS			
EMBUTIDOS	CANT.	LACTEOS	CANT.
1. Salchicha	38	1. Queso duro	29
		2. Queso fresco	27
2. Chorizo	26	3. Crema	20
3. Mortadela	12	4. Leche	13
4. Jamón	9	5. Quesillo	4
TOTAL	85	TOTAL	93

Fuente: Encuesta realizada en Mercados Municipales de los municipios de Zacatecoluca, San Juan Nonualco, San Rafael Obrajuelo y Santiago Nonualco del departamento de La Paz. Septiembre 2015.

Por lo tanto, la demanda para producir y comercializar productos embutidos y lácteos se define en relación a su necesidad como una demanda de bienes sociales y nacionalmente necesarios ya que ambos tipos de productos son alimenticios y por ende indispensables en el consumo de los hogares salvadoreños, por su oportunidad es una demanda satisfecha porque con lo que el mercado actual produce y ofrece ayuda al abastecimiento requerido por la demanda, en este punto es importante mencionar que de los 155 entrevistados, 104 de ellos están dispuestos a conocer y consumir nuevas marcas de embutidos y lácteos siempre y cuando cumplan con los estándares de higiene y calidad exigidos en los productos.

Análisis del precio

La cantidad monetaria que se paga al adquirir determinado artículo o servicio es conocido como precio, dentro de un estudio de mercado es necesario realizar un análisis que permita considerar o calcular el precio con el cual serán ofrecidos los productos a fabricar y comercializar, para dicho análisis se parte de la información proporcionada en las encuestas; se analizó el precio de las marcas establecidas en el mercado en estudio.

Precios de los productos embutidos

El precio denota un elemento de suma importancia en los consumidores al momento de comprar, que en la economía familiar es importante y así ahorrar en los gastos de alimentación. Actualmente los precios de los productos embutidos para quienes comercializan se encuentran de la siguiente manera

Figura N°1: Precios de Compra de productos embutidos

SALCHICHA	JAMÓN	MORTADELA	CHORIZO	CHORIZO ARTESANAL
<ul style="list-style-type: none"> •Presentación de media libra \$0.75 •Presentación de una libra \$1.35 	<ul style="list-style-type: none"> •Presentación de media libra \$0.85 •Presentación de una libra \$1.65 	<ul style="list-style-type: none"> •Presentación de media libra \$0.75 •Presentación de una libra \$1.35 	<ul style="list-style-type: none"> •Presentación de libra \$1.65 	<ul style="list-style-type: none"> •Presentación de una libra \$0.75

Fuente: Encuesta realizada en Mercados Municipales de los municipios de Zacatecoluca, San Juan Nonualco, San Rafael Obrajuelo y Santiago Nonualco del departamento de La Paz. Septiembre 2015

El precio de embutidos ofertado al consumidor final muestra un margen de ganancia aproximado de \$0.25 a \$0.40 para el comerciante, dependiendo de la presentación y el tipo de producto a consumir. Los precios de venta manejados actualmente en el mercado se muestran en la siguiente figura.

CONCLUSIONES

La investigación se realizó con el propósito de identificar el segmento de mercado apropiado para la distribución y comercialización de productos lácteos y embutidos del Centro de Investigación y prácticas de Santiago Nonualco; así como la oferta y demanda actual de los productos a los pobladores de los municipios de Santiago Nonualco, San Rafael Obrajuelo, San Juan Nonualco y Zacatecoluca del departamento de la Paz. Posteriormente elaborar una propuesta de solución que contribuya al mejoramiento del Centro de Investigación y Prácticas de Santiago Nonualco. Con los resultados de la investigación se concluye que:

RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones se recomienda al Centro de Investigación y Prácticas de Santiago Nonualco, administrado por el Departamento de Ciencias Agronómicas las siguientes acciones: Aprovechar la oportunidad de negocio a través de una estrategia de penetración en los mercados municipales de los municipios de Santiago Nonualco, San Rafael Obrajuelo, San Juan Nonualco y Zacatecoluca del departamento de la Paz, la cual le permita llegar al mercado objetivo. Realizar una estrategia de posicionamiento en los mercados municipales de los municipios de Santiago Nonualco, San Rafael Obrajuelo, San Juan Nonualco y Zacatecoluca del departamento de la Paz, que ayude a aumentar su demanda y aceptación en los consumidores.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Plan de negocios para el centro de investigación y prácticas administrado por el departamento de ciencias agronómicas de la facultad multidisciplinaria paracentral, de la universidad de el salvador, municipio de santiago nonualco en el periodo de mayo a diciembre de 2015.

CAPÍTULO V

5.0 CONCLUSIONES

- 1- La recopilación de los trabajos de investigación por temáticas y la creación de las fichas técnicas agrupadas por Facultad y en orden cronológico aporta un recurso organizado que facilitará la búsqueda y la identificación de tendencias temporales y específicas.
- 2- Las investigaciones realizadas sobre productos cárnicos en aspectos relacionados con calidad sensorial, contaminación microbiológica, desarrollo de nuevos productos y otro fueron ocho en el periodo investigado, por lo que consideramos que fueron pocos.
- 3- La investigación relacionada a productos cárnicos con énfasis en el desarrollo de nuevos productos y procesos que se adapten a las necesidades del mercado y sus consumidores es necesaria ya constituyen una fuente importante de proteínas de calidad y su consumo es transcendental para mejorar el bienestar de la población.

CAPÍTULO VI

6.0 RECOMENDACIONES

- 1- A los tutores o responsables de dirigir trabajos de graduación, que realicen investigaciones de recopilación bibliográfica con formatos de fichas técnicas sobre diferentes temas por su mayor funcionalidad para los investigadores o personas interesadas en un tema en específico.
- 2- A las autoridades de las diferentes Facultades de la Universidad de El Salvador, que promuevan el desarrollo de investigaciones que presenten productos o procesos innovadores relacionados a la industria alimentaria, especialmente aquellos que sean ricos en proteínas de buena calidad nutricional.
- 3- A los lectores interesados en obtener mayor detalle de la información registrada en las fichas técnicas, se le sugiere acceder a los enlaces correspondientes a cada investigación y así encontrar información complementaria a la ficha técnica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tenorio. Propiedades fisicoquímicas y de textura del músculo *Brachiocephalicus* de bovino marinado con cloruro de calcio [tesis]. Hidalgo (México): Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; 2003.
2. M.H. Estructura y cualidades de la carne. 2009.
3. Ecured. Carne [Internet]. 2009 [21 de marzo 2025]. Disponible en: <https://www.ecured.cu/Carne>
4. Araneda M. Composición y propiedades. En: *Carnes y derivados*. 2020.
5. L.R. Cuáles son las carnes rojas. 2015.
6. Organización Mundial de la Salud (OMS). 2015.
7. Ávila J. Guía nutricional de la carne. Madrid (España); 2010. p. 35.
8. G.R. Estudio de la carne. Antioquia; 2009. p. 15.
9. Castilla SF. Beneficios y propiedades de la carne de cordero.
10. Herve M. Carne ovina: producción, características y oportunidades en Loque. Santiago de Chile; 2013. p. 37.
11. J.M. Cuáles son las carnes blancas. 2016.
12. M.Z. La carne de pollo. 2001.
13. J.E. Corderos: propiedades, beneficios y valor nutricional. 2009.
14. E.F. Química de los alimentos de pescado. Memoria descriptiva. Perú; 2013.
15. C.A, A.E. Evaluación de ingesta de nitritos y nitratos por consumo de embutidos de preferencia popular. 2016.
16. Betancourt R. Estudio investigativo sobre carnes curadas de cerdo. 2014.
17. Chaparro M. Elaboración y evaluación de un embutido cocido de carne. Perú; 2014.
18. SF A. Productos cárnicos oreados.
19. Cuñat J. Caracterización de los derivados cárnicos en función del tratamiento al que han sido sometidos. 2019.
20. Gartz. Manual: la carne y su procesamiento. Medellín (Colombia); 1987.
21. Salvatierra I. Manual de conservación de alimentos. 2ª ed. 2014.

22. A.R. Embutidos. 2014.
23. Vizcaino L. Evaluación de embutido cocido tipo pastel mexicano utilizando palmito como sustituto de la carne de cerdo. Tulcán (Ecuador), Carchi. p. 110.
24. Martínez Y, Arrieta B. Elaboración de chorizos de carne de res y de cerdo. 2012.