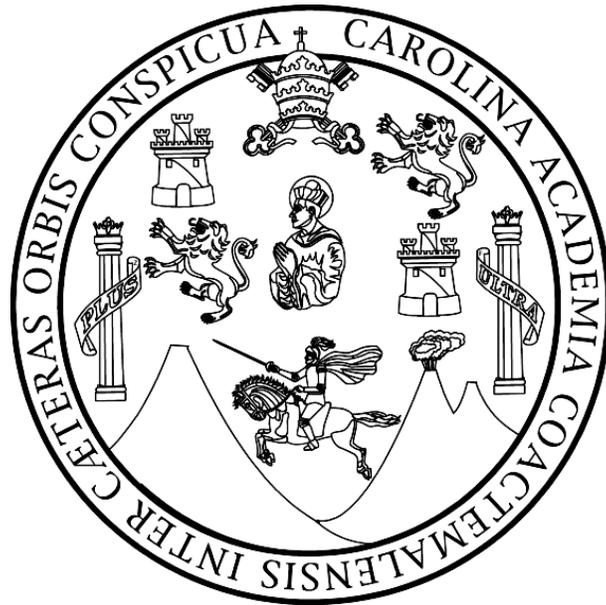


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE
INGENIERIA EN ALIMENTOS



Desarrollo de una salchicha con adición de zanahoria en sustitución de carne de pollo

JUAN CARLOS MONTERROSO BARRIOS

9117914

jcmonterrosob@gmail.com

Mazatenango, Suchitepéquez, Noviembre 2018

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE**

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos

Rector

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo

Secretario General

**MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE
SUROCCIDENTE**

Dr. Guillermo Vinicio Tello Cano

Director

REPRESENTANTES DE PROFESORES

MSc. José Norberto Thomas Villatoro

Secretario

Dra. Mirna Nineth Hernández Palma

Vocal

REPRESENTANTE GRADUADO DEL CUNSUROC

Lic. Ángel Estuardo López Mejía

Vocal

REPRESENTANTES ESTUDIANTILES

TPA. Angélica Magaly Domínguez Curiel

Vocal

PEM y TAE. Rony Roderico Alonzo Solís

Vocal

COORDINACIÓN ACADÉMICA

MSc. Bernardino Alfonso Hernández Escobar
Coordinador Académico

MSc. Alvaro Estuardo Gutiérrez Gamboa
Coordinador Carrera Licenciatura en Administración de Empresas

Lic. Edin Anibal Ortiz Lara
Coordinador Carrera de Licenciatura en Trabajo Social

Lic. Mauricio Cajas Loarca
Coordinador de las Carreras de Pedagogía

MSc. Edgar Roberto del Cid Chacón
Coordinador Carrera Ingeniería en Alimentos

Ing. Agr. Edgar Guillermo Ruiz Recinos
Coordinador Carrera Ingeniería Agronomía Tropical

MSc. Karen Rebeca Pérez Cifuentes
Coordinadora Carrera Ingeniería en Gestión Ambiental Local

Lic. Sergio Rodrigo Almengor Posadas
Coordinador Carrera de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales
Abogacía y Notariado

Lic. José Felipe Martínez Domínguez
Coordinador de Área

CARRERAS PLAN FIN DE SEMANA

MSc. Tania Elvira Marroquín Vásquez
Coordinadora de las carreras de Pedagogía

Lic. Henrich Herman León
Coordinador Carrera Periodista Profesional y
Licenciatura en Ciencias de la Comunicación

ACTO QUE DEDICO

A Dios:

Por ser mi amigo fiel, por tu misericordia y gran amor, por iluminar mi vida y darme la bendición de haber culminado una etapa muy importante y desde ya gracias por todas las bendiciones tanto personal como profesionalmente.

A la Virgen María: Por ser mi compañera y cubrirme con tu manto, por tu intercesión ante tu hijo por mi.

A mi Madre: María Elena Barrios de Monterroso quien a través de tu ejemplo me das fuerzas para seguir adelante, gracias por tu ayuda, apoyo, consuelo y por tantos desvelos juntos. Por tus enseñanzas a lo largo de mi vida me hacen la persona que soy, Te Amo. Este triunfo es nuestro. Y faltan aún más.

A mi Padre: Luis Rolando Monterroso (QEPD) Gracias por tu apoyo y tus enseñanzas, desde mi niñez, me han dado herramientas para llegar a donde estoy. Que Dios te tenga en su Gloria.

A mis Hermanos: por ser compañeros de vida, en todas las circunstancias Dios nos Bendice y comparto con ustedes y sus familias este logro.

A mis amigos: por tantos momentos de felicidad compartidos durante el transcurso de mi vida, han sido un ejemplo y apoyo. A mis amigos que me animaron a continuar con mis estudios, incluso ayudaron económicamente y pusieron a mi disposición su gestión en empresas para mi desarrollo profesional. Los quiero a todos. Gracias por el apoyo, son una parte importante de mi vida. Que nos quede siempre en la memoria los momentos felices que vivimos y mantengamos lo mejor de la vida: El amor y la amistad.

A mis Compañeros de Promoción: La etapa de estudiantes que vivimos juntos será inolvidable. Gracias por su amistad y apoyo.

A mi Familia en General: Por las muestras de apoyo. Con inmenso cariño.

A: Todas las personas que hoy me acompañan en este momento tan importante de mi vida y que me honran con su presencia. Muchas. Gracias.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
3. JUSTIFICACIÓN.....	4
4. MARCO TEÓRICO.....	5
4.1 Zanahoria.....	5
4.2 Análisis sensorial.....	7
4.2.1 Pruebas afectivas o hedónicas.....	8
4.3 Salchichas.....	10
4.4 Tecnología básica de elaboración de embutidos	11
4.4.1 Capacidad de retención de agua	13
4.4.2 Ingredientes y su función en la elaboración de salchichas	14
4.4.2.1 Tejido graso y agua	14
4.4.2.2 Sal.....	15
4.4.2.3 Nitratos y nitritos.....	15
4.4.2.4 Especias.....	16
4.4.2.5 Fosfatos	16
4.4.2.6 Almidones	17
4.4.2.7 Glutamato mono sódico	19
4.4.2.8 Formulación y diagrama de flujo	20
4.5 Desarrollo de productos y sustituciones de ingredientes en salchichas.....	20
4.5.1 Extracto de zanahoria.....	21
4.6 Hábitos y consumo de verduras en niños.....	22
5. OBJETIVOS.....	25
5.1 Objetivo general	25
5.2 Objetivos específicos.....	25
6. HIPÓTESIS.....	26
7. RECURSOS.....	27
7.1 Humanos.....	27
7.2 Físicos.....	27
7.2.1 Material de oficina.....	27

7.2.2	Materiales y equipo	27
7.2.3	Institucionales	28
7.2.4	Ingredientes	28
8.	DISEÑO ESTADÍSTICO.....	29
9.	MARCO OPERATIVO.....	31
9.1	Revisión de proceso con instructor del CETEC (INTECAP)	31
9.2	Elaboración de salchicha patrón y con sustitución parcial de carne por zanahoria.....	31
9.2.1	Pesaje de ingredientes.....	31
9.2.2	Troceado y molido de la carne.....	31
9.2.3	Elaboración de la pasta de carne y zanahoria.....	31
9.2.4	Formación inicial de la emulsión.....	32
9.2.5	Adición de la pasta de zanahoria.....	32
9.2.6	Agregar grasa de cerdo.....	32
9.2.7	Adición de hielo (50% restante).....	32
9.2.8	Especies y Almidones.....	32
9.2.9	Embutido.....	32
9.2.10	Porcionado y amarrado.....	32
9.2.11	Secado en horno.....	32
9.2.12	Ahumado en horno.....	33
9.2.13	Cocinado en horno.....	33
9.2.14	Choque térmico.....	33
9.2.15	Empaque al vacío.....	33
9.2.16	Almacenaje en Refrigeración.....	33
9.3	Panel sensorial con niños de 7 a 12 años.....	33
9.4.	Medición de la Capacidad de Retención de Agua.....	35
9.6	Tabulación y análisis de resultados.....	35
10.	RESULTADOS Y SU DISCUSIÓN.....	36
11.	CONCLUSIONES	41
12.	RECOMENDACIONES.....	42
13.	REFERENCIAS.....	43

14. ANEXOS.....	47
14.1 Anexo 1: Pruebas sensoriales empleadas en la Industria de Alimentos.....	47
14.2 Anexo 2: Escala Hedónica Facial (ejemplo de encuesta).....	48
14.3 Anexo 3: Reacción de Formación de Nitroso mioglobina.....	49
14.4 Anexo 4: Diagrama de Flujo del proceso	50
14.5 Anexo 5: Pirámide de recomendaciones nutricionales para la población infantojuvenil.....	52
14.6 Anexo 6: Tamaño de las raciones recomendadas (Aranceta).....	53
14.7 Anexo 8: Tabla de t de Student	54
15. APÉNDICES.....	55
16.1 Apéndice 1: Formulación a utilizar para el desarrollo de la salchicha de pollo con sustitución parcial de la carne por zanahoria	55
16.2 Apéndice 2: Formulaciones desarrolladas para determinar el porcentaje de sustitución de la carne de pollo por zanahoria	56
16.3 Apéndice 3: Tabulación de datos de la evaluación sensorial para determinar la aceptación de la salchicha patrón de pollo y la salchicha con sustitución parcial de la carne por zanahoria en 154 niños de 7 a 12 años.....	57

ABSTRACT

The present investigation was based in replacing partially the meat of chicken with purred of carrot to develop a sausage for children understood between 7 to 12 years. With the purpose of achieving the incorporation of the purred of carrot inside an emulsion the process was modified and the moment was identified when it has to of the purred of carrot joining for the development of the sausage, in addition 4 formulations and a sausage were planned boss for which across a panel of degustation composed by 150 children of the ages above mentioned evaluated his acceptance.

The investigation was framed in evaluating four formulations where the meat of chicken was replaced partially where the evaluated samples were of individual form and changing the order of presentation of a group of children to other one, to avoid bias in the obtained results. There were used a series of technologies and instruments of compilation of information as tables on a large scale for childrens.

Inside the aspects to evaluate there was modified the process of production of the sausage and to find the suitable moment to mix the purred of carrot with other ingredients of the developed sausage, and for which elaborated a flow grass of production. Ultimately one determined that it is feasible to develop a sausage replacing partially the meat of chicken with pureed of carrot up to in 45 % in relation the sausage boss since it places in the acceptable characteristics of a sausage of chicken with a capacity of water retention between 18-21.

To check the difference in acceptance an Analysis of Variance was in use for two groups of equal size, applying as statistical tool the test of t of Student. The results of the sensory evaluation indicate that statistical difference between the groups exists, with a major average of acceptance of the sausage boss of 6.36 and of 5.57 of the developed formula, on a scale of 7 points, with acceptance of 90.91 % and 79.68 % respectively.

Hereby it was possible to conclude that it is feasible to develop a sausage where the meat of chicken is replaced partially with purred of carrot, since it was accepted by the population subject to the study and with the same power to increase the consumption of vegetables in the children who accept the sausage as a preferable food and who it is of his pleasure.

Key words: Pasta of carrot, Partial substitution, Scale of 7 points, Flow chart, capacity of water retention.

RESUMEN

La presente investigación se basó en sustituir parcialmente la carne de pollo por pasta de zanahoria para desarrollar una salchicha para niños comprendidos entre 7 a 12 años.

Con la finalidad de lograr la incorporación de la pasta de zanahoria dentro de una emulsión se modificó el proceso y se identificó el momento cuando debe incorporarse la pasta de zanahoria para el desarrollo de la salchicha, además se planificaron 4 formulaciones y una salchicha patrón para lo cual a través de un panel de degustación compuesto por 150 niños de las edades arriba mencionadas se evaluó su aceptación.

La investigación estuvo enmarcada en evaluar las cuatro formulaciones en donde se sustituyó parcialmente la carne de pollo en donde las muestras evaluadas fueron de forma individual y cambiando el orden de presentación de un grupo de niños a otro, para evitar sesgo en los resultados obtenidos. Se emplearon una serie de técnicas e instrumentos de recolección de datos como tablas de escala hedónica facial.

Dentro de los aspectos a evaluar se modificó el proceso de elaboración de la salchicha y encontrar el momento adecuado de mezclar la pasta de zanahoria con los demás ingredientes de la salchicha desarrollada, y para lo cual se elaboró un flujograma de producción. Al final se determinó que es factible desarrollar una salchicha sustituyendo parcialmente la carne de pollo por pasta de zanahoria hasta en un 45% en relación a la salchicha patrón puesto que se enmarca en las características aceptables de una salchicha de pollo con una capacidad de retención de agua entre 18-21.

Para verificar la diferencia en aceptación se utilizó un Análisis de Varianza para dos grupos de igual tamaño, aplicando como herramienta estadística la prueba de t de Student. Los resultados de la evaluación sensorial indican que existe diferencia estadística entre los grupos, con un mayor promedio de aceptación de la salchicha patrón de 6.36 y de 5.57 de la fórmula desarrollada, sobre una escala de 7 puntos, con aceptación del 90.91% y 79.68% respectivamente.

De esta manera se pudo concluir que es factible desarrollar una salchicha en donde se sustituya parcialmente la carne de pollo por pasta de zanahoria, ya que fue aceptada por la población sujeta al estudio y con lo mismo poder aumentar el consumo de verduras en los niños que aceptan la salchicha como un alimento preferible y que es de su agrado.

Palabras Claves: Pasta de zanahoria, sustitución parcial, escala de 7 puntos, diagrama de flujo, capacidad de retención de agua.

1. INTRODUCCIÓN

En la alimentación de los niños es importante que exista un balance entre carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas, minerales y fibra. Cuando no se logra la costumbre de ingerir verduras desde la niñez, de adultos se dificulta incluirlas, lo que puede complicar la salud en cualquier momento. Ingerir las verduras desde temprana edad ayuda a un buen desarrollo del organismo, sistema inmunológico y el estado de ánimo de los niños.

Los niños deben ingerir una variedad de alimentos, entre ellos frutas, verduras, carnes y cereales, pero no tienen un alto interés en las verduras. Esto se debe a que por lo general las verduras son amargas y por naturaleza los niños tienden a rechazar el sabor amargo. Por tal razón, los padres se ven en complicaciones cuando los niños no las comen.

Por otro lado en la industria, el ingeniero en alimentos busca alternativas, diseña procesos y desarrolla productos que, no solo mejoren su valor nutritivo sino que sean atractivos en las características organolépticas. De ésta manera genera propuestas de alimentos que complementen la nutrición de los niños para que crezcan sanos y fuertes, sin problemas de salud y con alegría en el momento de consumirlos.

La presente investigación se realizó con el objetivo de desarrollar una salchicha de pollo, adicionando zanahoria en sustitución de la carne de pollo y evaluando su aceptación en 150 niños de 7 a 12 años. La salchicha pretende ser una alternativa nutricional al alcance de más personas y niños. En la elaboración del trabajo de graduación, apoyaron el Asesor Principal, Tesista y el CETEC (Centro de Tecnología de la Carne) del Intecap donde se realizó el proceso.

Es sabido que mientras más se consume una verdura, es más aceptada por los niños, por lo que el trabajo también representa una forma de incrementar no solo la ingesta sino la aceptación de la zanahoria en sí.

Se realizó una salchicha de pollo patrón, como referencia y sobre ésta aceptación se determinó si la salchicha de pollo con adición de zanahoria en sustitución de la carne de pollo también es aceptada, se pasaron las muestras de manera individual y se alternó el orden de presentación de un grupo de niños a otro y así evitar sesgo en los resultados obtenidos. Las muestras se dieron a niños de ambos sexos. A través del método estadístico ANOVA se determinó que si hay aceptación, tanto de la salchicha de pollo patrón como de la salchicha de pollo con adición de zanahoria en sustitución de la carne de pollo. El estudio

consistió en desarrollar la adición de la zanahoria en sustitución de la carne de pollo en la elaboración de una salchicha considerando lo siguiente:

- Evaluar cuatro formulaciones de adición de zanahoria en sustitución de la carne de pollo en una salchicha.
- Evaluar la aceptabilidad de la salchicha de pollo y zanahoria por niños de 7 a 12 años.
- Evaluar la capacidad de retención de agua de la adición de zanahoria por sustitución de carne pollo en una salchicha.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los niños en sus dietas no comen verduras, por varias razones: las verduras tienen un sabor amargo y éste sabor es rechazado de manera natural por los niños; además es un tema cultural donde no se consume verduras por parte de los padres o encargados de la alimentación, entre otras. Al tener esta situación se vuelve complicado balancear la nutrición de los niños y por ende su salud estará por debajo de lo esperado lo que se vuelve una preocupación para los padres. Los niños prefieren comer salchichas, pastas, dulces y otros alimentos antes que comer verduras.

En la elaboración de salchichas de pollo tiende a utilizarse varios productos con el fin de reducir el costo del producto pero no se hace con ingredientes que logren mejorar el balance nutricional del producto. Por lo anterior, se desarrolló una salchicha con adición de zanahoria en sustitución de la carne de pollo, para lograr que los niños ingieran verduras sin perder el atractivo por el producto. Con esto se logró establecer el porcentaje de adición de zanahoria en sustitución de carne de pollo, evaluar la aceptabilidad en un grupo de niños de 7 a 12 años, establecer y evaluar su capacidad de retención de agua para tener el valor como referencia en la elaboración de una salchicha con adición de zanahoria en sustitución de la carne de pollo.

¿La sustitución de la carne de pollo por pasta de zanahoria afectará las formulaciones de una salchicha?

3. JUSTIFICACIÓN

El hambre y la saciedad de los niños son guiadas e influenciadas por los cuidadores y el contexto de la alimentación. ¿Qué?, ¿cuándo? y ¿cómo? comen los niños, en gran medida son establecidos por un amplio rango de determinantes y procesos familiares que se extienden desde las creencias y patrones culturales sobre la comida para los niños; a la disponibilidad y accesibilidad de los alimentos; al tiempo necesario para preparar y servir la comida; a las preferencias del gusto y contexto de los cuidadores y, finalmente, a las percepciones y preocupaciones con respecto al tamaño de los niños, su salud, preferencias, y destrezas de alimentación, (Black, M.M. y Creed-Kanashiro, H. M., 2012). Los niños prefieren comer golosinas, pasteles, helados y salchichas antes que comer verduras y lograr que las ingieran puede ser un tanto complicado. Pero ¿por qué deben comer verduras en su niñez? Porque ayuda a tener un crecimiento normal, un sistema inmune adecuado que le evitará enfermedades, sobrepeso, desnutrición y no será necesario ningún suplemento vitamínico. A menudo se encuentran varias opciones sobre consejos de cómo hacer para que los niños ingieran verduras, desde involucrarlos en la preparación del alimento, cortarlos en formas geométricas o muñecos, hasta las preparaciones en sopas y combinación con otros alimentos que les gustan.

En la presente investigación se busca adicionar zanahoria en el desarrollo de una salchicha de pollo realizando una sustitución de un porcentaje de la carne de pollo por zanahoria. Lo que se pretende es evaluar 4 formulaciones que permitan obtener una salchicha a base de pollo y zanahoria y que los niños manifiesten su aceptabilidad, y de ésta manera puedan ingerir un alimento para mejorar su salud de una forma segura y divertida. Así también se busca medir la capacidad de retención de agua en la salchicha desarrollada. Por otro lado se quiere presentar una alternativa para que más niños puedan incrementar el consumo de verduras y tener acceso a las salchichas con una innovación en el producto.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Zanahoria

La zanahoria es una planta herbácea hojas recortadas, flores blancas y raíz puntiaguda, jugosa y comestible, perteneciente a la familia *umbelíferas* (Umbelliferae), y su nombre botánico es *Daucus carota var. sativa*. Es la hortaliza más importante y de mayor y consumo de la familia.

La zanahoria es una planta de clima frío, pero cultivada también en regiones tropicales y subtropicales, especialmente en grandes altitudes. Su cultivo data desde tiempos antiguos, es una especie originaria del centro asiático, y de allí se extendió a Europa, la región del Mediterráneo. (ConceptoDefinición, 2014).

Las zanahorias son hortalizas con propiedades antioxidantes, anticancerosas, antibacterianas, expectorantes, antisépticas y diuréticas que ayudan a proteger las arterias, potenciar la inmunidad, reducir el colesterol y prevenir el estreñimiento, además de limpiar los dientes y estimular la secreción de saliva. También ejercen un efecto limpiador sobre el hígado y el sistema digestivo, contribuyen a prevenir la formación de cálculos renales y alivian la artrosis y la gota. Asimismo, las zanahorias mejoran la función mental y reducen el riesgo de sufrir cataratas, colesterol, degeneración macular y quemaduras solares nocivas, a la vez que aumentan la producción de melanina. Así pues, es un alimento excelente desde el punto de vista nutricional por su alto contenido en vitaminas y minerales, aunque el agua es su componente más abundante. (Biotrendies, s/f).

Otras tantas propiedades de las zanahorias son: “normalizador de la sangre, combate el cabello y ojos débiles, ayuda a adelgazar, disminuye la acidez, alivian el reumatismo, para quienes tienen anemia, es recomendable en los casos de impotencia y esterilidad (para que haga efecto, se tiene que tomar por tiempo prolongado), el jugo de la zanahoria mezclado con miel y jugo de limón es muy bueno para las enfermedades respiratorias, afecciones del pecho, asma y catarros bronquiales. Estas son solo algunas de las propiedades que tiene este vegetal, por lo que siempre deberá estar presente en su mesa; ya sea crudo o cocido” (Club Planeta, s/f)

“Las personas tenemos receptores para cuatro sabores básicos: salado, amargo, ácido/agrio y dulce. Los sabores dulces y salados son innatamente preferidos por las personas desde el nacimiento. La inclinación al dulce, presente en el neonato, es generalmente superior en

niños si los comparamos con las personas adultas, tal y como se ha demostrado en varios países y culturas”. (Cooke, L., Carnell, S. y Wardle, J., 2014)

A los niños les gustan de forma innata los sabores dulces y no suelen gustarles los alimentos agrios y amargos. Las preferencias de los bebés suelen estar influenciadas por lo que come la madre durante el embarazo y la lactancia. En un estudio realizado entre hijos de madres que habían consumido regularmente zumo de zanahoria durante todo el embarazo y lactancia, se comprobó que estos ponían menos cara de disgusto al ingerir cereales con sabor a zanahoria en comparación con otros sin sabor añadido. Es más, las madres percibieron que los niños que habían sido expuestos a las zanahorias antes de su nacimiento preferían los cereales con sabor a zanahoria sobre los otros cereales. Si una mujer embarazada consume una dieta variada, rica en verduras, su hijo o hija podría apreciar más sabores distintos que un niño únicamente expuesto a un número reducido de alimentos diferentes durante el embarazo y lactancia. (Purelife, 2012)

Cuanto más se presenten nuevos alimentos a un niño, más probable será que los prueben y se acostumbre a ellos. Un niño puede necesitar probar entre 10 y 15 veces un alimento nuevo antes de comenzar a apreciarlo, por ello, si los padres dejan de intentarlo tras unos pocos intentos, en general no logrará introducir ese nuevo alimento. (Purelife, 2012)

Según un estudio realizado en México, en la refacción de cinco días en un grupo de 49 niños de 9 a 12 años se encontró que de 586 alimentos en la lonchera únicamente 2 eran verduras (Reyes-Hernández, 2010) por lo que sumado al rechazo natural por su sabor, tampoco hay una cultura de comer verduras y aprovechar los beneficios que brinda a la salud.

El hambre y la saciedad de los niños son guiadas por los procesos internos de regulación e influenciadas por los cuidadores y el contexto de la alimentación. ¿Qué?, ¿cuándo? y ¿cómo? comen los niños, en gran medida son establecidos por un amplio rango de determinantes y procesos familiares que se extienden desde las creencias y patrones culturales sobre la comida para los niños; a la disponibilidad y accesibilidad de los alimentos; al tiempo necesario para preparar y servir la comida; a las preferencias del gusto y contexto de los cuidadores y, finalmente, a las percepciones y preocupaciones con respecto al tamaño de los niños, su salud, preferencias, y destrezas de alimentación. (Black, M.M. y Creed-Kanashiro, H. M., 2012)

La Organización Mundial de la Salud ha fomentado por mucho tiempo el consumo de frutas, verduras, legumbres y cereales integrales, y recomienda que formen la base central de una dieta saludable. Sin embargo, se sabe que hay muchas personas en todo el mundo que aún no consumen los 400 gramos recomendados (o 5 porciones) de frutas y verduras por día sino que mucho menos. En su artículo, Lamb y Ball exploran la relación entre la posición socioeconómica y el consumo de frutas y hortalizas, utilizando las características del vecindario para su análisis. Ellos encuentran que el aumento del consumo de frutas y verduras se asocia generalmente con los barrios de mayor poder adquisitivo. Esta es una evidencia adicional importante para apoyar los hallazgos anteriores de que los grupos de menor nivel socioeconómico general comen menos frutas y verduras. (The Global Fruit & Veg Newsletter, 2016)

4.2 Análisis sensorial

El Instituto de Alimentos de EEUU (IFT), define la evaluación sensorial como “la disciplina científica utilizada para evocar, medir analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído” (ALARCON., 2005, pág. 11)

Existen tres aspectos básicos que se recomiendan controlar con el fin de obtener información más confiable: (1) las instalaciones o ambiente de trabajo; (2) la muestra o alimento que se desea probar y (3) los panelistas.

Diez reglas para la práctica de evaluación sensorial

1. Ambiente de prueba:
 - Limpio, libre de malos olores y ruidos.
 - Bien iluminado
2. Librar a los panelistas de potenciales distracciones.
3. Los panelistas no deben conocer la identidad del producto:
 - Identificar muestras por códigos de tres dígitos
4. Servir las muestras en orden aleatorio para cada panelista:
 - Para evitar los efectos del orden en la selección de la muestra.
 - Combinar todos los órdenes posibles.
5. No probar muchas muestras en una sesión:
 - Para no cansar a los panelistas.

6. Brindar agua o galletas sin sal:
 - Para limpiar el paladar. Funcionan para todo tipo de productos.
7. La paciencia es importante:
 - Dar tiempo para evaluar cada muestra y para la limpieza oral/nasal entre muestras.
8. Motivar a los panelistas es importante.
9. Los panelistas deben entender el procedimiento y los cuestionarios para la degustación:
 - No asumir nada.
10. Establecer condiciones estándares:
 - El tamaño de la muestra, volumen, temperatura y otros que pueden afectar las respuestas. (Domínguez, 2008, págs. 8,9)

4.2.1 Pruebas afectivas o hedónicas

Las pruebas afectivas o hedónicas se refieren al grado de preferencia y aceptabilidad de un producto. Este tipo de pruebas permiten no sólo establecer si hay diferencias entre muestras, sino el sentido o magnitud de la misma.

Una de las principales ventajas es que provee de información esencial del producto. Asimismo permite identificar el grado de gusto o disgusto de un producto y relaciona el perfil descriptivo y otras variables para poder optimizar o mejorar el producto. Dentro de las limitaciones es que los resultados pueden no ser claros y pueden dar un pobre diagnóstico, debido a que se trata de la apreciación en relación a los gustos y preferencias de panelistas. Puede resultar difícil obtener un panel representativo de la población objetivo y finalmente los datos o categorías de preferencia pueden ser ambiguos (Domínguez, 2008, pág. 18)

El uso de las pruebas afectivas o hedónicas dependen del tipo de prueba que se realicen: pruebas de preferencia o pruebas de aceptabilidad. Las pruebas de preferencia nos ayudan a:

- Identificar un producto elegido entre dos ó más alternativas.
- Decidir cuál sería la mejor opción entre la elaboración de diversos productos en los que se ha utilizado diferentes formulaciones, todas igualmente convenientes.
- Las pruebas de preferencia se utilizan para medir factores psicológicos y factores que influyen en el sabor del alimento.

Las pruebas de aceptabilidad son usadas para:

- Identificar las características de un producto traducidas en grados de aceptabilidad de diferentes cualidades del mismo, por ejemplo: la aceptabilidad del sabor, color, consistencia, grado de dulzor, etc.
- Las pruebas de aceptabilidad se pueden realizar incluso ante situaciones adversas en el ambiente, es decir se pueden realizar en el hogar, en ambientes no especialmente diseñados para la prueba.

Las pruebas de preferencia y aceptabilidad pueden combinarse con otros análisis sensoriales para determinar el diseño óptimo del producto:

- Se quiere introducir un producto al mercado y se quiere indagar las expectativas del consumidor.
- Cuando se tiene un producto en el mercado y se quiere obtener información sobre las quejas en la formulación del producto o el producto en sí a fin de diseñar uno óptimo. (Domínguez, 2008, pág. 19)

Las pruebas sensoriales empleadas en la industria de alimentos, se dividen en tres grupos:

- Pruebas discriminativas
- Pruebas descriptivas
- Pruebas afectivas (Ver Anexo No 1)

Pruebas afectivas

Las pruebas afectivas, son pruebas en donde el panelista expresa el nivel de agrado, aceptación y preferencia de un producto alimenticio, puede ser frente a otro.

Escala hedónica facial

La escala gráfica, se utiliza cuando la escala tiene un gran tamaño presentándose dificultad para describir los puntos dentro de esta, también se emplea cuando el panel está conformado por niños o por personas adultas con dificultades para leer o para concentrarse. Las escalas gráficas más empleadas son las hedónicas de caritas (Kramer y Twigg, 1972) con varias expresiones faciales. Los resultados obtenidos a través de esta prueba cuando se aplica a una población adulta no es muy confiable ya que les resulta ser un tanto infantiles. (Ver Anexo 2)

Ventajas:

- La escala es clara para los consumidores

- Requiere de una mínima instrucción
- Resultado de respuestas con más información

Las escalas hedónicas pueden ser por atributos El análisis estadístico se realiza con el ANOVA clásico o método de los rangos de Tukey. Cuando se trata de dos muestras se pueden comparar las puntuaciones totales mediante un t-Student.

Casos en los que se aplica:

- Desarrollo de nuevos productos
- Medir el tiempo de vida útil de los productos
- Mejorar o igualar productos de la competencia
- Preferencia del consumidor

4.3 Salchichas

En general, se entiende por embutidos aquellos productos y derivados cárnicos preparados a partir de una mezcla de carne picada, grasas, sal, condimentos, especias y aditivos e introducidos en tripas naturales o artificiales. Los embutidos, de origen antiquísimo, surgieron empíricamente como consecuencia de la necesidad de conservar los alimentos. Su evolución posterior, que ha dado origen a una gran variedad de productos de características bien diferenciadas, fue consecuencia de los distintos procesos de elaboración impuestos por la disponibilidad de materias primas y de las condiciones climáticas existentes. (Jimenez, F. y Colmenero, J.C. 1989)

Las salchichas están dentro de la clasificación de embutidos, pudiendo clasificarse como un producto finamente picado curado, cocido y en algunos casos ahumado, aunque dentro de esta forma podrían entrar el salchichón y las mortadelas. (Bolaños, V.N., 2003, pág. 72)

Definición

Es un producto embutido y escaldado, en su elaboración se utiliza carne cruda con grados variables de picado, grasa, agua, condimentos y otros ingredientes para obtener una masa homogénea, luego se embuten en tripas y por último se escaldan a 78 a 80°C (Perez, 2014)

La composición básica de la salchicha consiste en carne, grasa, agua, sal, nitritos, condimentos, sustancias de relleno y sustancias ligantes, además de otros componentes que en algunos casos incluyen fosfatos, antioxidantes y fijadores de color. (Bolaños, V.N., 2003, pág. 72)

Los embutidos quedan enmarcados dentro de los productos y derivados cárnicos elaborados como embutidos crudos curados y en ciertas categorías de productos cárnicos tratados por el calor. Se entiende por embutidos crudos curados los elaborados mediante selección, troceado y picado de carnes, grasas con o sin despojos, que lleven incorporados condimentos, especias y aditivos autorizados sometidos a maduración y desecación (curado) y, opcionalmente, ahumado. Se denomina producto cárnico tratado por el calor a todo producto preparado esencialmente con carnes y/o despojos comestibles de una o varias de las especies animales de abasto aves y caza, autorizados, que lleven incorporados condimentos, especias y aditivos y que se han sometido en su fabricación a la acción del calor, alcanzando en su punto crítico una temperatura suficiente para lograr la coagulación total o parcial de sus proteínas cárnicas y, opcionalmente, ahumado y/o madurado. (Jimenez, F. y Colmenero, J.C. 1989)

4.4 Tecnología básica de elaboración de embutidos

El primer paso es el picado de la materia prima que se efectúa en picadoras, compuestas fundamentalmente por una tolva de carga, un tornillo sin fin que empuja a los productos hacia las cuchillas giratorias que lo cortan y lo envían hacia un disco perforado con orificios de diversos diámetros, o bien en trituradoras del tipo “cutter” compuestas por un plato y cuchillas giratorias. El tamaño de los fragmentos resultantes del picado va a estar regulado por los diferentes discos perforados o por el tiempo de picado y la velocidad de las cuchillas en las trituradoras. Según el grado de picado se pueden distinguir embutidos groseramente picados (chorizo), medianamente picados (salami) y finamente picados (salchichas y jamones). (Tinoco, 2017, pág. s/p)

Este proceso se debe llevar a cabo con la materia prima refrigerada o congelada, a temperaturas inferiores a 7°C y vigilando que las cuchillas tengan un filo adecuado. Posteriormente al picado de la materia prima se procede a su mezcla y amasado con el resto de los ingredientes (condimentos y especias) y los aditivos. La mezcla y amasado de embutidos crudos puede realizarse inmediatamente después del picado de la materia prima. (Tinoco, 2017, pág. s/p)

Una vez preparada la masa se procede a llenar, “embutir” las tripas con ella. Para ello se emplean embutidoras provistas con boquillas lisas y no excesivamente largas que impidan el calentamiento de la masa. Las tripas, pueden ser naturales o artificiales, se deben lavar

antes de su llenado para retirar la sal y evitar que ésta forme una costra en la superficie del producto.

Cocción y ahumado: Posteriormente al llenado de las tripas, y antes de su maduración, algunos embutidos son sometidos a procesos de:

- cocción (morcilla)
- ahumado (algunos tipos de chorizo)
- ambos procesos (salchichas del tipo Frankfurt o Viena, mortadela, etc.).

La cocción tiene por finalidad impartir al embutido una consistencia firme debido a la coagulación de las proteínas y a la deshidratación parcial del producto, fijar su color por desnaturalización de la mioglobina dando lugar a la formación del nitrosilhemocromo y prolongar su vida útil debido a la pasteurización que supone (Tinoco, 2017, pág. s/p). Este compuesto no es dañino para la salud del hombre, no es tóxico. Lo que puede ser tóxico es la nitrosamina que se forma de unir el nitrito con la hemoglobina dando como resultado la metahemoglobina, ésta formación se reduce con la adición del ácido ascórbico. (Obtención y Transformación de la Carne, 2012). La cocción se realiza, dependiendo del tipo de embutido, a temperaturas comprendidas entre 75-80°C, durante períodos de tiempo variables (10 a 120 minutos) y con humedades relativas altas (98-100 por 100). (Tinoco, 2017, pág. s/p)

Otras revisiones indican que para la elaboración, las salchichas se exponen al calor seco en un horno para secar (a 60°C. Por 30 minutos), ahumar (a 60°C. Por 40 minutos) y escaldar(a 78°C. Por 30 minutos), hornear o asar. En ellas se usa carne fresca desmenuzada con sal común o sal nitrito, aditivos especiales y agua potable (en forma de hielo). De esta manera se logra la destrucción de la estructura de las proteínas de la carne. Por la exposición de las proteínas al calor, éstas se desnaturalizan y forman una nueva estructura en el embutido. Estos productos permanecen aún después de recalentados con una consistencia cortable. (Aguirre Rivera, L. A., 2004)

El ahumado es una técnica que consiste en someter alimentos al humo. Este humo proviene del quemado de maderas no resinosas, ya sea en trozos, chips o aserrín. Este proceso da a los alimentos sabores ahumados colores y texturas diferentes. (Ahumadores.cl, s/a)

4.4.1 Capacidad de retención de agua

Es un término frecuentemente utilizado para describir la habilidad del músculo para retener agua aun cuando se aplican presiones externas a él. Es un parámetro muy utilizado en productos cárnicos y de la pesca porque está directamente relacionado con la jugosidad. (Fuentes López, A. Y., s/f)

Otra definición la presenta Aguirre Rivera, La capacidad de retención de agua se define como la capacidad que tiene la carne para retener agua libre, a pesar de la aplicación de fuerzas externas, tales como el cortado, la trituración, el picado o el prensado; muchas de las propiedades físicas u organolépticas de la carne como el color, la textura, la firmeza, así como la jugosidad y la suavidad, dependen en gran parte de la capacidad de retención de agua. La CRA es especialmente importante en productos picados o molidos, en los que se ha destruido la integridad de la fibra muscular y por lo tanto no existe una retención física del agua libre, las pérdidas de peso y la aceptación de algunos productos cárnicos están directamente relacionadas con la disminución de la CRA. (Aguirre Rivera, L. A., 2004)

La CRA de la carne se debe en última instancia al estado químico de las proteínas del músculo, otros factores que también intervienen son la cantidad de grasa, el pH y el tiempo y condiciones en que ha estado la carne a partir del sacrificio del animal. Se considera que un máximo de 5% del agua total del músculo está ligada a través de los grupos hidrofílicos de las proteínas. Este tipo de agua está fuertemente ligada y no es fácil de separar, en cambio el agua que se puede separar al aplicar una fuerza es el agua libre. El pH tiene efecto definitivo en la CRA. Al morir el animal, el pH del músculo es prácticamente neutro y tiene la máxima capacidad de retención de agua. Conforme avanza la maduración de la carne, el pH disminuye y produce mayor entrecruzamiento entre lactina y miosina, lo que disminuye la CRA. (Aguirre Rivera, L. A., 2004)

Hay que destacar también que la habilidad del músculo para retener agua tiene una importante influencia sobre la textura. Este aspecto es especialmente importante a la hora de evaluar el deterioro de carnes y pescados, ya que, conforme avanza el tiempo de almacenamiento, las proteínas del músculo sufren procesos de desnaturalización y degradación que conllevan a un ablandamiento de la textura. El procesado de los productos cárnicos y de la pesca provoca también variaciones de este parámetro. En este sentido, procesos como el salado, ahumado o marinado implican un aumento de los valores de

CRA, debido al efecto que tiene la adición de sal y a la reducción en el contenido en humedad que provoca este tipo de tratamientos. Los tratamientos térmicos y la congelación también tienen un efecto importante sobre la CRA, ya que provocan la desnaturalización y agregación de las proteínas, así como la ruptura de células musculares.

En el caso de la congelación, la formación de hielo provoca la rotura del tejido muscular y una redistribución del agua. Estas modificaciones producen el descenso en la CRA que se manifiesta, después de la descongelación, por la formación de exudado, lo que provoca una pérdida de peso considerable y textura reseca. Existe un gran número de métodos para determinar la CRA en carne y pescado. La mayoría de los métodos utilizados se basan en la aplicación de una fuerza que favorece la salida de agua del músculo. En ese sentido se han desarrollado diferentes procedimientos analíticos, como son los métodos basados en la pérdida de peso por goteo, centrifugación, prensado, etc. (Fuentes López, A. Y. s/f)

4.4.2 Ingredientes en las salchichas y su función

4.4.2.1 Tejido graso y agua

Para la producción de salchichas se deben usar solamente tejidos grasos frescos de cerdo como grasa de lomo, cachetes, nuca y hombros. La grasa de los muslos y jamones se usan generalmente para las salchichas que tienen consistencia suave y color claro. El tejido graso del vientre o riñonada no debe ser usado, ya que éstas grasas se derriten a temperaturas bajas y no pueden retener agua en la estructura de las proteínas de la carne, porque no está coagulada en ese momento. Todos los otros tejidos grasos tienen un alto contenido de tejidos conjuntivo firme y comienzan a derretirse a temperaturas altas. La grasa da a las salchichas escaldadas un color claro, un buen aroma a carne, y una buena consistencia. Un papel importante en la producción de salchichas escaldadas, lo juega el añadir agua en forma de hielo en la cuba del cutter durante su elaboración. Básicamente se relaciona la cantidad de agua extra con la parte de agua magra, la cual debe ser de por lo menos 30% y según el producto puede alcanzar hasta el 50%. En este caso se tiene que considerar la capacidad de retención de agua de la carne. Para el cálculo natural de la carne hay una relación de proteína a agua de 1:4. La cantidad de agua arriba de esta relación se llama agua extra o agua agregada. (Aguirre Rivera, L. A., 2004)

4.4.2.2. Sal

La adición de sal es esencial para la elaboración de embutidos, además de ser un ingrediente que mejora el sabor, su importancia tecnológica radica en su influencia sobre múltiples reacciones de los procesos de maduración y desecación. Además adicionando sal se reduce el valor de la aw, con lo que se restringen las condiciones de desarrollo de algunos microorganismos indeseables. La sal ejerce un papel primordial en la ligazón de la pasta, ya que intervienen en la solubilización de las proteínas cárnicas, permitiendo que formen una película adhesiva que propicia que las partículas de carne se intercalen entre las partículas de grasa. La cantidad de sal adicionada depende del tipo de embutido y suele variar entre un 2 y un 3% en el producto final. (Hinojosa, 2012)

4.4.2.3 Nitratos y nitritos

El principal objetivo de la adición de nitratos y nitritos a los embutidos crudos es la inhibición de microorganismos indeseables como *Clostridium botulinum*, pero también contribuye en la formación del color típico de los productos curados (por formación del complejo nitrosomioglobina), en el desarrollo del aroma a curado (por reacción de varios componentes de la carne con el nitrito o el óxido nítrico) y ejerce un efecto antioxidante (actuando contra los productos generados en los procesos oxidativos de los componentes Lipídicos). Las cantidades legalmente autorizadas en España son de 150 ppm para los nitritos y 300 ppm para los nitratos. Además las cantidades residuales de nitritos y nitratos en el producto final no deben superar las 50 y 250 ppm, respectivamente. A continuación se explicara la teoría que explica el mecanismo bioquímico de la formación de la nitrosomioglobina: En el medio levemente ácido de la carne el nitrito agregado libera ácido nitroso, el cual se descompone en óxido nítrico (NO); este último, forma entonces la nitrosomioglobina de intenso color rojo, (Ver Anexo 3). (Hinojosa, 2012)

En este caso, la molécula de agua unida en la mioglobina por la sexta ligazón del átomo central de hierro es reemplazada por el óxido nítrico (NO) formado en la etapa del curado de la carne. La cantidad de óxido nítrico (NO) formada, dependerá de la cantidad inicial de nitrito, del pH del medio y de las condiciones de óxido-reducción, debido a los componentes reductores naturales de la carne. En la industria cárnica la transformación de nitratos a nitritos en los procesos de maduración larga se lleva a cabo por acción exclusiva de la flora bacteriana. En los procesos de maduración rápida se incorporan nitritos

directamente. La importancia del uso de los nitritos radica en que este inhibe selectivamente el desarrollo de *Clostridium botulinum*, bacteria que fácilmente aparece en productos cárnicos (en latín *botulus* significa embutido). Cuando el producto al que se le ha añadido nitritos sufre la acción del calor, el efecto inhibitor sobre el *Cl. Botulinum* se multiplica por 10. Los consumidores, además, están acostumbrados a los sabores de los productos cárnicos con nitritos y probablemente rechazarían aquellos productos con ausencia de nitritos. (Hinojosa, 2012)

Según legislaciones internacionales los niveles de nitrito (NO_2) y nitrato (NO_3) permitidos oscilan entre: NO_2 : 120 ----- 150 ppm NO_3 : 300 ----- 500 ppm (Hinojosa, 2012)

Los nitratos y nitritos se encuentran generalmente en una mezcla con sal común. Comercialmente se conoce como sal de Praga o sal de cura. (Gastronomía y Cia, 2013)

4.4.2.4 Especies

Las especias son ingredientes vegetales con carácter aromático que se utilizan habitualmente en pequeñas cantidades para conferir determinados sabores, aromas y colores a los productos cárnicos. Además de sus propiedades aromáticas, debidas a los aceites esenciales y las oleorresinas que contienen, muchas especies son antioxidantes (como la pimienta negra y el jengibre) y antimicrobianas (como el ajo). Estas afectan directamente el proceso de fermentación al estimular la acción de las bacterias productoras de ácidos. Pimienta negra y blanca, ajo en polvo y pimentón han demostrado ser estimulantes al desarrollo de ácidos, dependiendo del tipo de cultivo y concentraciones que se esté usando. Las proporciones de utilización de especias en los embutidos son variables. Así por ejemplo, el ajo y el pimentón se emplean a razón de 2 – 6 gr/kg y 0,5 – 25 gr/kg, respectivamente, en chorizos, sobrasada y lomo embuchado; la pimienta negra y blanca se adicionan en cantidades que oscilan entre 0,1 y 4 gr/Kg. en los salchichones. (Hinojosa, 2012)

4.4.2.5 Fosfatos

Los polifosfatos con efecto más intenso son los pirofosfatos y tripolifosfatos; los polifosfatos aumentan el poder de ligamento de las partículas de proteína de la carne, también facilitan la distribución de la grasa en toda la masa, evitando la separación y escurrimiento. En resumen se puede decir que los polifosfatos actúan como catalizadores

sobre el efecto salino del cloruro sódico, aumentando su influencia sobre la unión de la carne. (Hinojosa, 2012)

La acción de los fosfatos en carne se puede explicar de diferentes maneras. Primero, los fosfatos pueden afectar la capacidad de ligar el agua del músculo post-rigor al incrementar el pH del músculo, lo cual aumenta las cargas negativas netas en el mismo y estas aumentan la repulsión electrostática entre fibras y finalmente aumenta la hidratación del músculo. A pesar de que la mayoría de los fosfatos aumentan el pH de la carne, la relación entre pH y capacidad de ligar agua varía de acuerdo a cual se use.

En varios países están permitidos los fosfatos en productos cárnicos ya sea en productos de músculo entero y salchichas, a un nivel por lo general del 0.5%, como lo es en EUA, México y en la UE de acuerdo al reglamento de aditivos para algunos preparados de carne, para productos cárnicos elaborados no tratados y tratados térmicamente. (Obtención y Transformación de la Carne, 2012)

4.4.2.6 Almidones

Los almidones modificados pueden aplicarse a variados tipos de productos de carne de ave, como aquellos molidos y en las salsas de platillos preparados. Los almidones se pueden derivar de un variedad de fuentes de carbohidratos, como los son el maíz abollado, maíz ceroso, tapioca, papa, arroz y trigo, todos fuentes comunes de productos de almidón. Los almidones modificados con frecuencia se usan en productos procesados de ave para aumentar los rendimientos, mejorar la textura, producir delgadas rebanadas de carne procesada y mejorar la aceptabilidad del producto. Estos productos de almidón son generalmente de bajo costo comparados con ingredientes proteicos no provenientes de la carne, y brindan muy buenas propiedades funcionales. (Obtención y Transformación de la Carne., 2012)

Características para la selección de almidones

Existen cuatro principales factores que deben ser considerados cuando se selecciona un almidón para uso en productos de carne de ave. Primero, el almidón nativo debe ser modificado (usualmente menos de 0.1%) en los grupos hidroxilo para que brinde los mejoramientos deseados en la calidad del producto. Cuando el almidón nativo se calienta en presencia de agua, éste se hincha, lo que permite que atrape y ligue el agua. Cuando el producto se enfría, las moléculas de almidón se unirán una a otra y tenderán a expulsar el

agua fuera del alimento, a menos que el almidón sea modificado para prevenir que las moléculas de almidón se reasocien. El segundo factor más importante que se debe considerar es la temperatura de gelatinización del almidón. Esta temperatura debe de ser menor que la temperatura final interna a la que el producto es cocinado, para que el almidón sea capaz de gelatinizar y maximizar los rendimientos. (Obtención y Transformación de la Carne, 2012)

Dos características adicionales de los almidones modificados que es importante mencionar son la temperatura de pegado (temperatura a la cual la hidratación y la viscosidad comienzan a desarrollarse) y la temperatura de viscosidad pico (temperatura a la cual los gránulos de almidón están totalmente hidratados y demuestra una máxima viscosidad). La modificación (entrecruzamiento) de los almidones también es influenciado por la temperatura de pegado. Una decisión crítica en la selección de almidones es estar seguro de que la temperatura de pegado y la temperatura de viscosidad pico caerán dentro del rango de temperaturas de procesamiento del producto y el proceso en desarrollo. (Obtención y Transformación de la Carne, 2012)

Tipo de modificación

El tipo de modificación por el que un almidón pasa es importante, y con más frecuencia depende de su función dentro del alimento. Los almidones pueden ser modificados a través de entrecruzamientos o estabilización. Los almidones entrecruzados son comúnmente usados en productos de carne procesada porque previenen la retrogradación (agua perdida cuando el producto se enfría) y mejoran los rendimientos. Los almidones entrecruzados aumentan la resistencia de corte y las condiciones de pH bajo, y producen pegado con una viscosidad más alta que los almidones nativos.

Los almidones estabilizados son algunas veces más funcionales que los almidones entrecruzados porque bajan la temperatura de gelatinización y la temperatura de pegado, y previenen que el agua salga del producto. Los almidones también pueden ser ambos, entrecruzados y estabilizados para maximizar su función. Para maximizar los rendimientos en los productos frescos marinados, se puede usar un almidón modificado en conjunto con una mezcla de fosfato con alto pH y sal. Un almidón entrecruzado es excelente para esta aplicación y también ayudará a retener el agua tanto durante el cocimiento como después de

éste, siempre y cuando la temperatura de gelatinización sea significativamente más baja que la temperatura final interna del producto. (Agromeat, 2011)

Los almidones modificados (usualmente entrecruzados, pero pueden ser estabilizados o estabilizados y entrecruzados) son importantes en los productos de carne procesada tipo “deli” porque permite la producción de productos con altas cantidades de agua agregada a la formulación. Este efecto es más pronunciado cuando se incrementa el área de superficie, como en los productos troceados y formados o productos molidos. Además, para maximizar los rendimientos y optimizar la textura en los productos cárnicos “deli”, los almidones modificados pueden ser usados con carragenina y proteínas no cárnicas como las proteínas de soya y las proteínas concentradas de suero. Si en la mezcla existe un almidón y una carragenina para ligar el agua, algunos ingredientes no proteicos pueden mejorar el ligado entre las proteínas, así como la textura y la rebanabilidad.

La clave de esta aplicación es maximizar el almidón y minimizar la proteína y la carragenina en el producto para minimizar el costo, mientras que se aumentan los rendimientos tanto como es posible. También, se puede utilizar un almidón modificado (de 2% a 3%) como ligador por si solo con agua, fosfato y dextrosa para producir un excelente producto tipo “deli” (de carne de pollo o pavo y rebanado muy delgado) si la cantidad de agua es limitada a aproximadamente 30% en base al peso de la carne. (Obtención y Transformación de la Carne, 2012)

4.4.2.7 Glutamato mono sódico

El glutamato mono sódico es la sal sódica del aminoácido conocido ácido glutámico que se encuentra en forma natural en numerosos alimentos como setas, tomates, verduras, e incluso la leche materna. No es un aminoácido esencial. Su sal purificada obtenida por la fermentación también se utiliza para potenciar el sabor de los alimentos y se conoce como E621.

Es la sal sódica más abundante en la naturaleza, el ácido glutámico que junto con el mineral sodio forman un componente muy importante presente en muchos alimentos ricos en proteínas tales como el queso, carnes, pescado, leche y algunos vegetales.

Es un componente indispensable para la vida y se encuentra formando parte de la piel, músculos, órganos internos así como de muchos alimentos que se ingieren diariamente. El efecto del sabor del glutamato es diferente al de los definidos como dulce, salado, amargo y

ácido. Se le conoce como sabor UNAMI, reconocido como quinto sabor básico. Hoy en día ésta propiedad resaltadora del sabor hace que se produzca industrialmente y para el consumo directo en los hogares del mundo. (Ordoñez, 2010)

4.4.2.8 Formulación y diagrama de flujo

Para la elaboración de salchichas de pollo, existen varias fórmulas, entre las cuales se puede destacar la propuesta por el CETEC de Intecap, descrita en el Apéndice 2 como fórmula patrón. La fórmula a utilizar en el desarrollo de la salchicha de pollo con sustitución parcial de la carne por zanahoria se encuentra en el Apéndice 1. Para el proceso se propone el diagrama de flujo descrito en el Anexo 4.

4.5 Desarrollos de productos y sustituciones de ingredientes en salchichas

En Perú, una tesis de grado para la Ingeniería en Industria Pecuaria realizó una salchicha de pollo utilizando jugo de pimiento como un antioxidante natural, encontrando que la adición no altera las características nutritivas, siendo la función del antioxidante extender la vida útil y productos elaborados a base de carnes frescas ya que evitan las reacciones de oxidación que influyen en el deterioro de las propiedades sensoriales (color, olor, sabor). Si encuentra que hay una mejor aceptación del producto cuando utiliza un 0.6% debido a los antioxidantes vitamínicos (ácido ascórbico, vitamina E, tocoferol y licopeno) que inhibe la oxidación de la mioglobina de los ácidos grasos con lo que se frena la aparición de olores y sabores desagradables.

Así también determina que aunque en la carga microbiana no hay diferencia significativa para los valores obtenidos si hay una disminución de los coliformes totales cuando se utiliza mayor cantidad de jugo de pimiento, esto probablemente a que al evitar la oxidación de las grasas no hay oxígeno disuelto en el alimento que haga crecer los microorganismos presentes, ayudando de ésta manera a la vida útil en general. Además, encontró que al usar el jugo de pimientos redujo su costo en 1% /kg de producto fabricado. (Aguar Novillo, 2012)

En México, Hernández, J. C. (2013), en su publicación electrónica, indica que realizó una evaluación sensorial en salchichas con harina de cascara de naranja y/o penca de maguey con el objetivo de adicionar fibra, dado que son subproductos de los procesos realizados a las frutas mencionadas. Encontraron que en las 300 encuestas realizadas, los panelistas mostraron interés en alimentos saludables pero mostraron fobia a los sabores aportados en

el producto final, por lo que recomiendan realizar más estudios donde se encuentren formulaciones que incluyan la fibra de los productos sin afectar el sabor final. (Hernández, 2013)

Por otro lado Ubaldo Rueda-Lugo y colaboradores han realizado sustituciones de la grasa de cerdo en salchichas por pasta de aguacate. La pasta confiere cierto color verde al producto terminado pero se da un oscurecimiento por el empardeamiento de la grasa vegetal en la etapa de almacenaje. En ésta investigación el objetivo es cambiar la grasa animal, con altos contenidos de grasa insaturadas por pasta de aguacate que contiene ácidos grasos como los ácidos oleico, linoleico y palmítico, principalmente, por lo que puede ayudar a contrarrestar los efectos perniciosos de las grasas saturadas contenidas en las grasas animales.

Para evitar el empardeamiento de la grasa del aguacate midieron el efecto inhibitor del oscurecimiento enzimático, con el ácido cítrico y eritorbato de sodio, durante la elaboración y almacenamiento congelado de pasta de aguacate, para ser utilizadas como sustituto de grasa animal en salchichas de cerdo, determinando su efecto sobre el color de las muestras finales. Dentro de su investigación hacen referencia sobre la sustitución de la grasa animal por aceite de soya, algodón, girasol, maíz dulce, palma incluso por aceite de oliva pero con los efectos del cambio de alguna característica organoléptica afectada ya sea el color, luminosidad o firmeza. (Food Science and Technology, 2006)

En el contexto del ser humano, necesita de antioxidantes naturales como la vitamina E, vitamina C, carotenoides y compuestos fenólicos que se encuentran de forma natural en diversos tejidos vegetales como hojas, raíces, tallos, frutos, semillas y cortezas de plantas. Dado los beneficios que presentan los antioxidantes naturales, se han convertido en compuestos de interés para ser evaluados en carnes y productos cárnicos. Una revisión de la literatura indica que las flores de litchi y el extracto de zanahoria son una tendencia actual de aplicación como antioxidantes naturales en productos cárnicos. (Girón, 2016)

4.5.1 Extracto de zanahoria

La zanahoria (Daucus carota) es uno de los tubérculos importantes por su alto valor nutritivo dada su composición saludable de fitonutrientes y minerales. Es una buena fuente de antioxidantes naturales especialmente los carotenoides y compuestos fenólicos. Debido a estas propiedades, ciertos autores se han interesado en aplicar zumo de zanahoria en

diferentes concentraciones a salchichas crudas durante el almacenamiento, refrigerado y congelado. Según Girón, Badr y Mahmoud en 2011 evaluaron salchichas con la adición de extracto de zanahoria en concentraciones de 19.843, 35 y 60% p/p respectivamente mediante la aplicación de irradiación con radiación gamma en dosis de 0.3 y 4.5kGy.

Los autores encontraron que la formulación de salchichas con el jugo de zanahoria que se concentró por 35 y 60% disminuyó la formación de hidroperóxidos entre 39.66-39.95% p/p, a su vez disminuyó la formación de ácido tiobarbitúrico por 40.45% y 54.45% p/p después de los 60 días de almacenamiento en congelación para embutidos irradiados a 0.3 y 4.5 kGy (Girón, 2016)

Los resultados permitieron concluir que la aplicación de irradiación aumentó la concentración de ácido tiobarbitúrico en todos los casos; sin embargo disminuyó la presencia de la flora microbiana en la masa cárnica. Por otra parte, la concentración del jugo de zanahoria aumentó significativamente el contenido de compuestos antioxidantes naturales en el almacenamiento de las salchichas, debido a la presencia de los polifenoles presentes en la fruta. A su vez, Girón indica que Ekici en 2015 evaluaron salchichas fermentadas con adición de extracto de zanahoria y vieron un incremento en el contenido de compuestos fenólicos de 785.94 mg de ácido gálico/Kg hasta 810.88 mg de ácido gálico/Kg. (Girón, 2016)

4.6 Hábitos y consumo de verduras en niños

Existe evidencia científica de que la visión de la televisión influye en los hábitos de consumo de alimentos sólidos y bebidas no alcohólicas de los niños, relacionadas en gran medida con el marketing y la publicidad. Más del 50% de los anuncios se relacionan con productos alimenticios y las industrias de la alimentación tienen a los niños como población diana. Este efecto es más manifiesto cuantas más horas se vea la televisión y cuantas más comidas se realicen viéndola. En un estudio en niños escolares, un 76% de ellos consume alimentos viendo la televisión en los días de actividad escolar y un 58% los días del fin de semana, consumiendo un 18 y un 26% respectivamente del total de calorías ingeridas. El mayor consumo de alimentos corresponde a la comida rápida y a las bebidas azucaradas. Por cada hora adicional de visión de la televisión disminuye el consumo de frutas y vegetales. Así, la televisión influye en el tipo y la frecuencia de alimentos sólidos y líquidos consumidos y, en consecuencia, en el contenido de energía y nutrientes, en el tamaño de las

raciones y en la calidad nutricional. En diferentes estudios en Europa y EE.UU. se evidencia que por cada hora de visión de la televisión y tener televisión en la habitación aumenta el riesgo de sobrepeso y obesidad. En la actualidad, al efecto de la visión de la televisión se le suman los contenidos de Internet y los mensajes de telefonía móvil referentes a alimentos y bebidas. (Manual práctico de nutrición en pediatría, 2007)

La dieta que cubre todos los requerimientos nutricionales del niño está recogida por la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (Ver Anexo 5). Los cereales (pan, arroz, pasta) y las patatas son la base de la pirámide y deben ingerirse al menos, seis raciones al día. En el siguiente escalón se sitúan las frutas y verduras con una recomendación de ingesta de, al menos, cinco raciones diarias. Finalmente, en el tercero, estarían los lácteos y el aceite de oliva, también con ingesta diaria, de al menos, tres raciones. A partir de ahí, y ascendiendo en la pirámide están el pescado, las aves y los huevos que deben ingerirse 2-3 veces a la semana. Finalmente, en el vértice, con recomendación e ingerirlos de forma ocasional (solo algunas veces al mes), las carnes rojas, los embutidos, las grasas distintas del aceite, la bollería y los snaks. (Manual práctico de nutrición en pediatría, 2007)

Las verduras, hortalizas y frutas deben formar parte de la alimentación en abundancia. Aportan gran cantidad de nutrientes y fibra. Una ración de verduras y hortalizas crudas son aproximadamente 100-200 gramos en crudo, o unos 250 gramos cocidas. Para niños de 8 a 11 años, una ración la componen 220 gramos. (Botanical On-Line.com, 2017)

En los niños, la cantidad varía según la edad y nivel de actividad. Pero una guía aproximada es que una porción debe caber en la palma de su mano. (Stephens, 2014, pág. S/P)

Según babycenter en su sitio web, hace la relación entre vegetales y carne para niños de 9 a 11 años, ingerir 3 tazas de vegetales y 6 onzas de carne magra al día. Esta proporción la distribuye en un ejemplo de menú para todo un día. (Babycenter en español, 2017)

Una porción de vegetales equivale a 1 taza de verduras crudas como rábanos, apio cortado, cebolla de verdeo picada, pimiento, coles de Bruselas o repollo. (¿A Qué Equivale Una Porción de Verduras?, 2011). Hay que decir que no todas las frutas y verduras tienen el mismo peso, debido a la diferencia en la cantidad de agua que contienen. Así que vamos a centrarnos en el volumen que ocupan picados, es decir, un vaso de 250 mL. Médicos y nutricionistas están de acuerdo en aprobar estas medidas utilizadas. Otros dirán que una

porción equivale a un puñado, o lo que pueda entrar en la palma de la mano. (Guirado, 2014)

Comparando los hábitos dietéticos actuales de la población infantil es evidente la desviación hacia la ingesta de los alimentos menos recomendados. Es tarea del pediatra tratar de detectar en cada caso esta desviación y reconducir los patrones de consumo del niño y su familia. A la hora de ajustar la ingesta deben hacerse recomendaciones acerca del tamaño de las raciones. No es tarea fácil y existen diferentes recomendaciones en función de la edad. Se puede tomar como referencia las de Aranceta (Anexo 6) (Manual práctico de nutrición en pediatría, 2007)

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

Desarrollar una salchicha con adición de zanahoria en sustitución de carne de pollo.

5.2 Objetivos específicos

- Evaluar cuatro formulaciones de salchicha con adición de zanahoria en sustitución de la carne de pollo.
- Evaluar la aceptabilidad de una salchicha de pollo y zanahoria en niños de 7 a 12 años de edad.
- Evaluar la capacidad de retención de agua de la adición de zanahoria en sustitución de carne de pollo en una salchicha.

6. HIPÓTESIS

Alguna de las formulaciones con adición de zanahoria en sustitución de la carne de pollo tendrá las características de una salchicha.

7. RECURSOS

7.1 Humanos

- Asesor principal de investigación: Dr. Marco Antonio del Cid Flores
- Comisión de Tesis de la Carrera de Ingeniería en Alimentos
- Tesista: T.U. Juan Carlos Monterroso
- Instructor del INTECAP: Erick Barrera
- Niños entre 7 y 12 años para el panel sensorial

7.2 Físicos

7.2.1 Material de oficina

- Computadora
- Hojas Bond
- Impresora
- Folder
- Cuaderno de notas

7.2.2 Materiales y equipo

- Balanza electrónica
- Cutter
- Molino de carne
- Marmita
- Embutidora
- Horno secador-ahumador
- Bata
- Botas de hule
- Mascarilla y redecilla
- Tablas de picar
- Cuchillos
- Embutidora
- Termómetro
- Bowls de acero inoxidable
- Calculadora

- Detergentes y sanitizantes
- Esponjas para limpieza
- Bodega fría
- Recipientes para materia prima (canastas y bolsas plásticas)
- Sartenes
- Recipientes para las muestras en el panel sensorial
- Palillos
- Galletas sin sal
- Papel filtro
- Estufa
- Agua pura

7.2.3 Institucionales

- Centro Universitario de Sur Occidente (CUNSUROC)
- Instalaciones del CETEC (INTECAP)

7.2.4 Ingredientes

- Carne de pollo
- Grasa dura (de cerdo)
- Almidón de Maíz
- Proteína de Soya
- Agua (hielo granizado)
- Condimentos (sal común, sal praga, fosfato accord, pimienta blanca molida, ajo en polvo, cebolla en polvo, comino, glutamato monosódico, ácido ascórbico, preserval, color carmín)
- Funda para salchicha.

8. DISEÑO ESTADÍSTICO

Se aplicó la siguiente boleta para la muestra patrón y para la muestra con sustitución de carne de pollo por zanahoria.

NOMBRE: _____ FECHA _____

NOMBRE DEL PRODUCTO _____

Pruebe el producto que se presenta a continuación.

Por favor marque con una X, sobre la carita que mejor describa su opinión sobre el producto que acaba de probar.

 Me gusta muchísimo	 Me gusta bastante	 Me gusta ligeramente	 Ni me gusta ni me disgusta
 Me disgusta ligeramente	 Me disgusta bastante	 Me disgusta muchísimo	

COMENTARIOS.

MUCHAS GRACIAS!

Fuente: Kramer y Twigg, 1972.

La interpretación de los resultados buscó establecer si a los niños les gusta la salchicha de pollo sin sustitución de la carne de pollo y comparado con ésta muestra evaluar la aceptación de la salchicha con adición de zanahoria en sustitución de la carne de pollo. Dado que la evaluación sensorial a realizar es de dos muestras: una muestra patrón y la otra con el tratamiento de adición de zanahoria sustituyendo carne de pollo, se aplica el siguiente modelo estadístico para los dos grupos del mismo tamaño:

Calcule la \bar{X} de cada grupo

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\bar{A} = \frac{\sum A}{n}$$

$$\bar{B} = \frac{\sum B}{n}$$

- a. Calcule la desviación estándar

$$S = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n}}$$

$$SA = \sqrt{\frac{\sum(A-\bar{A})^2}{n}}$$

$$SB = \sqrt{\frac{\sum(B-\bar{B})^2}{n}}$$

- b. Encuentre el error estándar de cada media aritmética

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n-1}}$$

$$\sigma_{\bar{A}} = \frac{S}{\sqrt{n_A-1}} = \quad \quad \quad \sigma_{\bar{B}} = \frac{S}{\sqrt{n_B-1}} =$$

- c. Encuentre el error estándar de la diferencia

$$\sigma_{dif} = \sqrt{(\sigma_{\bar{A}})^2 + (\sigma_{\bar{B}})^2}$$

- d. Encuentre t calculado

$$tc = \frac{\bar{A} - \bar{B}}{\sigma_{dif}}$$

- e. Análisis estadístico

Si tc es mayor que t-tab, existe diferencia estadística

9. MARCO OPERATIVO

9.1 Revisión de proceso con instructor del CETEC (Intecap)

En conjunto con el Instructor Erick Barrera se definió el proceso a realizar, las condiciones, cuidados y usos de los equipos así como conciliar todo lo relacionado al proceso de elaboración de las dos salchichas con el fin de tener en cuenta todos los detalles posibles de ambas partes. De acuerdo a la revisión bibliográfica, un niño de 7 a 12 años debe consumir en un día 3 tazas de verduras (aprox. 660 gr) y 6 onzas de carne (aprox. 170 gr) por lo que, la formulación propuesta contiene 4 partes de zanahoria (80% en peso) por 1 parte de carne (20% en peso), para que al comer una salchicha el niño pueda ingerir la cantidad balanceada de carne y verduras en proporciones adecuadas.

9.2 Elaboración de salchichas patrón y con sustitución parcial de la carne de pollo por zanahoria (Primera Prueba)

Siguiendo el diagrama de flujo definido en el Anexo 4, se realizaron las primeras pruebas de la salchicha de pollo patrón y la salchicha con adición de zanahoria en sustitución de la carne de pollo para evaluar sabor, textura, color y olor. Se realizaron 4 formulaciones ajustando el porcentaje de adición de zanahoria en sustitución de la carne de pollo (Apéndice 2), para lograr las características de una salchicha y lograr así la aceptación del producto.

9.2.1 Pesaje de ingredientes:

Los ingredientes deben pesarse por separado, formando grupos por su función y orden de incorporación en el proceso. Los grupos que se formaron fueron: carnes, almidones, condimentos, sales, hielo, grasa, proteína aislada de soya y la zanahoria.

Previo al pesaje de la zanahoria se procedió a lavarla, pelarla y trocearla, agregando la cantidad indicada en la formulación desarrollada.

9.2.2 Troceado y molido de la carne:

En el caso de la salchicha patrón se troceó y molió la carne de cerdo y pollo. En el caso de las formulaciones desarrolladas se troceó y molió la carne de pollo.

9.2.3 Elaboración de la pasta de carne y zanahoria:

Para la salchicha patrón se colocaron las carnes en el cutter hasta obtener una masa fina. Para las formulaciones desarrolladas se introdujo en el cutter la zanahoria hasta lograr una pasta fina, que permita mezclarse con la carne. De éste paso en adelante todo se ejecuta en

el cutter en el menor tiempo posible sin descuidar que la temperatura de la mezcla y cada paso pase por arriba de los 10°C.

9.2.4 Formación inicial de la emulsión:

La formulación de la emulsión se da en el cutter y se logra exponiendo la proteína de la carne con la adición de las sales y el 50% del hielo. Al lograr integrar en una sola masa estos ingredientes se adiciona la proteína aislada de soya. Este proceso se realiza tanto en la salchicha patrón como en las formulaciones desarrolladas.

9.2.5 Adición de la pasta de zanahoria:

En las formulaciones desarrolladas se adiciona la pasta de zanahoria, luego de integrar la proteína aislada de soya. En la salchicha patrón éste es el único paso que no se realiza.

9.2.6 Agregar grasa de cerdo:

Se agrega la grasa de cerdo que ha sido previamente troceada y molida, con la grasa se continúa la formación de la emulsión que permitirá formar una matriz que una a todos los ingredientes. Este paso se da tanto en la salchicha patrón como en las formulaciones desarrolladas.

9.2.7 Adición de hielo (50% restante):

Se agrega el 50% de hielo restante para mantener la temperatura de la masa.

9.2.8 Especies y Almidones:

Al tener integrados los ingredientes anteriores en una sola matriz de producto, se agrega las especies y luego los almidones hasta que se mezclen de forma homogénea y se obtenga la emulsión.

9.2.9 Embutido:

Luego de obtener la emulsión, se procede a llenar la embutidora y colocar la funda de forma que quede sin aire adentro.

9.2.10 Porcionado y amarrado:

Se amarran en porciones de 1 onza aproximadamente, se excluyen las unidades que se rompan o queden con aire adentro y no tengan la suficiente firmeza en el embutido.

9.2.11 Secado en horno:

Se colocan las salchichas en el carro para ingresar al horno y se realiza un secado por 30 minutos a 60°C.

9.2.12 Ahumado en horno:

Se coloca la viruta en el compartimento inferior del horno y se enciende para generar el ahumado de las salchichas por un tiempo de 30 minutos, manteniendo la temperatura de 60°C.

9.2.13 Cocinado en horno:

La cocción de la salchicha se realiza por un tiempo de 60 minutos a 85°C hasta alcanzar una temperatura interna de 76°C que permita coagular la proteína y dar lugar a la consistencia adecuada de la salchicha.

9.2.14 Choque térmico:

Para provocar el choque térmico, después del cocinado, se sumergen las salchichas rápidamente en agua fría con hielo hasta lograr una temperatura de 5°C.

9.2.15 Empaque al vacío:

Se procede a empacar al vacío en bolsas adecuadas para éste fin colocando 50 unidades en cada bolsa.

9.2.16 Almacenaje en Refrigeración:

Al tener el producto empacado al vacío se refrigera a una temperatura entre 0 y 5°C para mantener la inocuidad del producto y evitar su descomposición.

9.3 Panel sensorial con niños de 7 a 12 años

Se elaboraron las cantidades de salchicha para 150 niños tanto de la salchicha de pollo patrón, como de la salchicha con adición de zanahoria en sustitución de la carne de pollo. Se almacenaron en refrigeración para el panel sensorial con niños entre 7 y 12 años en los siguientes días.

Se realizó el panel sensorial con 150 niños de ambos sexos, de 7 a 12 años, de la ciudad de Guatemala. Para el panel sensorial se utilizó una boleta donde el niño indicará a través de la escala hedónica su aceptación o rechazo para ambas muestras presentadas. Se utilizó la siguiente puntuación para la obtención de los resultados:

Puntuación para la escala hedónica		
Imagen	Escala de Medida	Puntuación
	Me gusta muchísimo	7
	Me gusta bastante	6
	Me gusta ligeramente	5
	Ni me gusta ni me disgusta	4
	Me disgusta ligeramente	3
	Me disgusta bastante	2
	Me disgusta muchísimo	1

Fuente: Elaboración propia.

Para valores promedio arriba de 4, se dará por aceptada la muestra. Se presentó ambas muestras en grupos de niños, a los que se presentó una muestra por una, al siguiente grupo de niños se cambió el orden de presentación de muestras para hacer aleatorio el panel sensorial. Se efectuó el panel sensorial y se obtuvieron en total 154 niños de los que 46 fueron de género femenino y 108 de género masculino.

9.4 Medición de la Capacidad de Retención de Agua

Se tomaron aproximadamente 0.3 g de muestra, exactamente pesados (m1). La muestra se colocó entre dos papeles de filtro previamente desecados. Luego la muestra con el papel se puso entre las dos placas acrílicas sobre las que se aplica una presión de 10 kg durante 15 min. Transcurrido este tiempo, se retiró el peso y se separa la muestra del papel, procurando eliminar cualquier resto de tejido que pudiera quedar adherido. El papel de filtro se pesa (m2) y a continuación, se lleva a una estufa a 60 °C donde se secó durante 24 h. Tras este periodo de secado, el papel de filtro se pesa de nuevo (m3). A partir estos datos y del valor de humedad del alimento se calcula la CRA de la muestra empleando la ecuación 1. El valor obtenido se expresó como g de agua retenida por 100 g de agua en la muestra.

Fórmula para determinación de CRA de una salchicha:

$$\text{CRA (g H}_2\text{O retenida/100 g H}_2\text{O)} = \frac{(m1.H)-(m2-m3)}{(m1.H)} * 100$$

Cálculo de la CRA de la muestra. Donde:

m1 = masa de la muestra (g).

m2 = masa del papel de filtro húmedo (g).

m3 = masa del papel de filtro seco (g).

H = contenido en humedad de la muestra (g de H₂O /g de muestra)

9.5 Tabulación y análisis de resultados

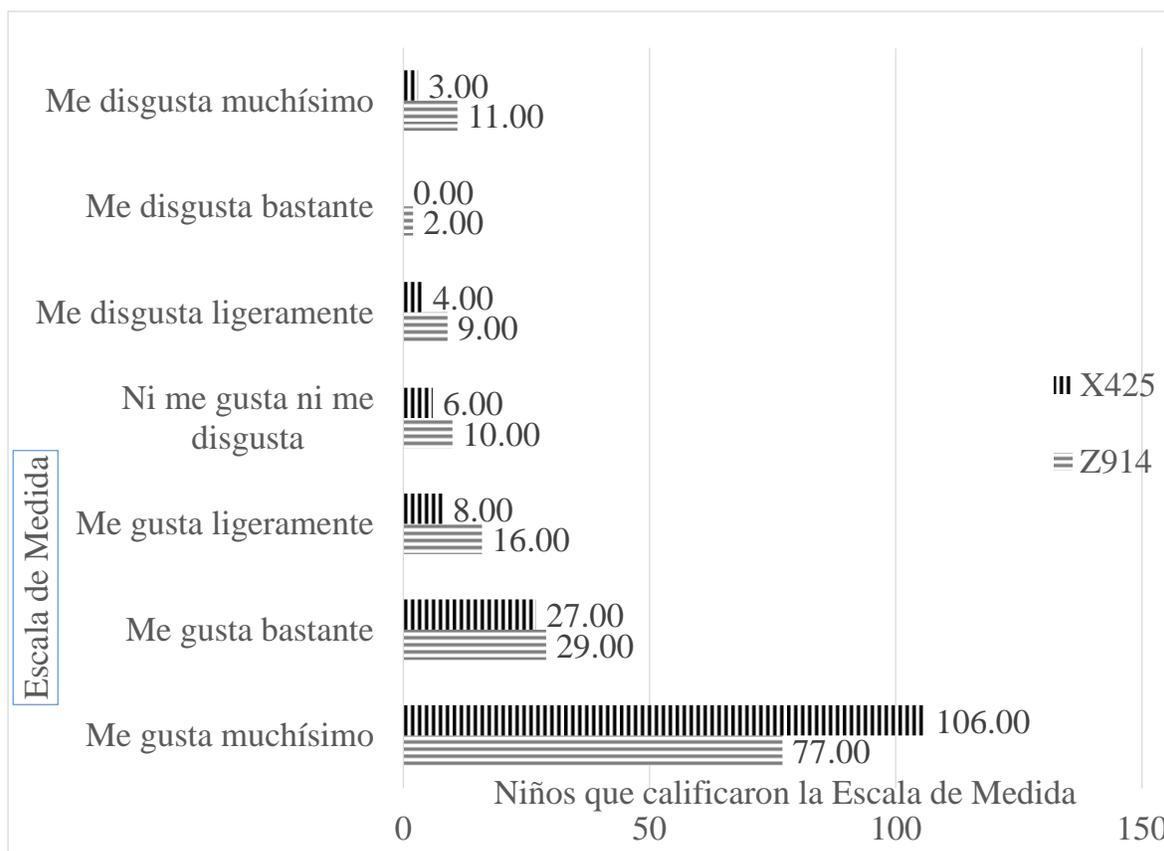
Se estableció el porcentaje de adición de zanahoria en sustitución de la carne de pollo, Se realizaron las tabulaciones de los datos recopilados en la evaluación sensorial de ambos productos, aplicando el método estadístico definido para obtener los resultados sobre la aceptación o rechazo del producto. Así también se calculó la capacidad de retención de agua de las formulaciones realizadas.

10. RESULTADOS Y SU DISCUSIÓN

- La prueba patrón se realizó obteniendo una emulsión estable. Al someterse al proceso de secado, ahumado y cocción el producto muestra una consistencia firme y fina.
- Se realizaron diferentes formulaciones para determinar el porcentaje de adición de zanahoria en sustitución de la carne de pollo que permitió obtener las características de una salchicha. En el Apéndice 2, pueden observarse las diferentes formulaciones realizadas.
- Para el desarrollo de la salchicha a base de pollo y zanahoria, y basándose en la proporción de verduras-pollo que recomiendan los requerimientos nutricionales de los niños, la sustitución de la carne de pollo debe quedar con un 80% de zanahoria y un 20% de pollo. Se eliminó el recorte de cerdo de la fórmula patrón y se sumó a la carne de pollo para tener una sola fuente de carne con un 61% de pollo-zanahoria dentro de la fórmula total.
- Para el proceso se definió que la consistencia y textura de la zanahoria dentro de la salchicha debía ser la misma que la del pollo, por lo que previo a la incorporación en la mezcla, la zanahoria se procesó en el cutter hasta lograr una textura fina que permitiera integrarse a la mezcla después de adicionar el concentrado de soya (proteína aislada de soya). La zanahoria antes de procesarla en el cutter, fue lavada, se retiró la piel externa y las dos puntas, cortándose en trozos pequeños para que en el cutter se logre una pasta fina.
- En la prueba No 1, en el resultado obtenido, la mezcla no logró emulsionarse, incluso en el momento de embutir el producto, se salía de la embutidora por el pistón, debido a la consistencia líquida que se obtuvo. Esta prueba no se cocinó debido a que no daría la consistencia adecuada. Se decidió bajar el porcentaje de adición de zanahoria en sustitución de la carne de pollo y aumentar el porcentaje de pollo. Se realizaron muestras con 60 y 40% de adición de zanahoria en sustitución de la carne de pollo pero no se logró obtener una emulsión de la mezcla, son las pruebas 2 y 3 del apéndice 2, las cuales tampoco se cocinaron. Se ajustaron los porcentajes de grasa dura de cerdo, agua, almidón de maíz y concentrado de soya para mejorar la estabilidad de la emulsión.

- La sustitución que sí logró emulsionar la mezcla (prueba 4) se obtuvo con reducción de la grasa dura de cerdo y el agua, incrementando el almidón de maíz y concentrado de soya y quedando en una sustitución de la carne de pollo por zanahoria de 45%, logrando buenas características en la emulsión. El producto se cocinó logrando la coagulación de la masa y obteniendo las características de una salchicha.
- Con las dos muestras de producto, se ubicó a 150 niños de ambos sexos para la evaluación sensorial y determinación de la aceptabilidad tanto de la salchicha patrón como de la salchicha con sustitución parcial de la carne de pollo por zanahoria. Se realizó la evaluación en tres lugares de la ciudad capital: campos del Cejusa en zona 11, campos del Roosevelt en zona 11 y en el centro de estudios de la Parroquia de La Divina Misericordia en zona 8.
- Se identificó la muestra patrón con la clave X425 y la muestra con sustitución parcial de la carne de pollo por zanahoria con la clave Z914
- Los resultados obtenidos en evaluación sensorial son los siguientes:
- Se realizaron evaluaciones en 154 niños de ambos sexos en un rango de 7 a 12 años aproximadamente. Se dividieron en grupos y se siguió el procedimiento establecido de alternar la presentación de las muestras, en algunos grupos se presentó primero la salchicha patrón y en otros se dio primero la salchicha con adición de zanahoria en sustitución de la carne de pollo, alternando a cada grupo.
- El valor de t tabulado en dos colas es: $t \text{ tabulado } (154 \text{ niños}) = 1.978$
- En el Apéndice 3 se encuentran los resultados obtenidos de las evaluaciones sensoriales. Como se puede observar en la siguiente gráfica, para la muestra patrón se obtuvieron 141 datos de los 154 evaluados, entre las medidas “Me gusta ligeramente” a “Me gusta muchísimo” y para la muestra con adición de zanahoria en sustitución de la carne de pollo un total de 122 datos de los 154 evaluados entre las medidas “Me gusta ligeramente” a “Me gusta muchísimo”

Grafica No 1: Gráfico de la evaluación sensorial de 154 niños en una salchicha de pollo (X425) y una salchicha con sustitución de la carne de pollo por zanahoria (Z914).



Fuente: Elaboración propia.

- A continuación se presentan los resultados obtenidos en la evaluación sensorial de los 154 niños: promedio, desviación estándar, error estándar de cada media aritmética, error estándar de la diferencia y el valor de t calculado. Si el valor de t calculado es mayor que t tabulado, existe diferencia entre las muestras.

Resultados / Muestra	X425	Z914
Promedio	6.3636	5.5779
Desviación estándar	1.2198	1.8918
Error estándar de cada media aritmética	0.0986	0.1529
Error estándar de la diferencia	0.1820	
T calculado	4.3177	
Valor máximo de aceptación	7	7
% de aceptación = Promedio / (Valor máximo de aceptación)	91.91%	79.68%

Fuente: Elaboración propia.

- El valor de t calculado es mayor que t tabulado, por lo que existe diferencia significativa entre las dos muestras. Como se observa en el cuadro anterior, los valores promedios para cada muestra se encuentran por arriba de 4. En la escala de medida, el valor 4, indica “ni me gusta ni me disgusta” lo que resulta en la aceptación de ambas muestras.
- Luego de obtener la salchicha de pollo con sustitución de la carne de pollo por zanahoria y la salchicha patrón se puede observar que la salchicha patrón fue aceptada con un promedio de 6.36 de los 154 niños evaluados. La nota máxima que puede alcanzar la aceptación es de 7, siendo la nota de 4 que indica “Ni me gusta ni me disgusta”. Al tener 6.36 de promedio, la salchicha patrón, se establece que se encuentra entre la escala de medida “Me gusta bastante” a “Me gusta muchísimo”. Para la salchicha de pollo con adición de zanahoria en sustitución de la carne de pollo, se obtuvo un promedio de aceptación de 5.58 estando por arriba de 4 y encontrándose en la escala de medida entre “Me gusta ligeramente” a “Me gusta bastante” por lo que también es aceptada por la población de niños que evaluaron el producto. El Anova permitió establecer una diferencia significativa de la aceptación de la salchicha patrón sobre la salchicha de pollo con adición de zanahoria en sustitución de la carne de pollo, pero ambas se encuentran en la escala de medida de aceptación. Esta aceptación se midió con el porcentaje de aceptación, valor que resulta del promedio de cada muestra dividido el valor máximo de aceptación (7, para la escala usada). La salchicha patrón muestra una aceptación del 90.91% y la salchicha con adición de zanahoria en sustitución de la carne de pollo de 79.68%.
- En relación a la capacidad de retención de agua en la elaboración de la salchicha, se calculó de acuerdo al procedimiento obteniendo los siguientes resultados:

TABLA: Calculo de capacidad de retención de agua para salchicha por adición de zanahoria en sustitución de la carne de pollo.

Formulación	M₁	M₂	M₃	Humedad	CRA
Formulación 1	0.30	0.25	0.109	90	26
Formulación 2	0.30	0.45	0.12	95	29
Formulación 3	0.30	0.35	0.108	87	25
Formulación 4	0.30	0.65	0.208	68	21

- En la tabla anterior se puede observar cómo la CRA de las muestras de salchicha con adición de zanahoria en sustitución de la carne de pollo, lo cual aumentó en relación a la salchicha patrón debido a la cantidad de agua que proporciona la zanahoria y que es difícil retener por las cantidades experimentadas en la presente investigación. Las primeras tres formulaciones no se sometieron a horneado y secado debido a que en la cutter no dieron la consistencia de una emulsión, siendo la formulación 4, la que sometió a horneado y secado ya que daba la consistencia de una emulsión, el resultado obtenido fue un producto firme y elástico similar a la de la salchicha de pollo patrón.

11. CONCLUSIONES

- Se acepta la hipótesis planteada con un balance de la carne de pollo de 55% y un 45% de sustitución de la carne por zanahoria en la formulación de la salchicha, donde se logran características de consistencia y un grado de gelificación aceptable para obtener el embutido. La mezcla de pollo y zanahoria representan el 64% de la formulación de la salchicha. El resto de ingredientes con los que se logra la salchicha con sustitución de la carne por zanahoria son: 5% de grasa dura de cerdo, 5% de almidón de maíz, 3% de concentrado de soya y 23% de agua.
- Los resultados obtenidos con la sustitución de 80, 60 y 40% de la carne de pollo por zanahoria y que no emulsionaron, se originaron debido a que la zanahoria no aporta proteína y se debe lograr una emulsión estable, que coagule y forme una consistencia adecuada al momento de someter el producto al proceso térmico de cocción.
- La formulación desarrollada de salchicha de pollo con sustitución parcial de la carne por zanahoria fue aceptada por la población de niños sujeta a investigación.
- La zanahoria debe procesarse por separado en el cutter obteniendo una masa fina, la cual debe incorporarse en el proceso después de agregar el concentrado de soya, cuando se está elaborando la emulsión.
- De acuerdo a los valores obtenidos de t calculado y t tabulado, aunque los datos presentan diferencia significativa en la aceptación entre la muestra patrón de salchicha de pollo y la muestra de salchicha con sustitución parcial con zanahoria, se observa que el promedio, de las dos muestras, está en la escala de aceptación. Lo que indica que la sustitución de carne de pollo por zanahoria tendría una buena aceptación por parte de niños entre 7 y 12 años.
- El valor obtenido para el CRA en la salchicha de zanahoria es de 21, siendo el producto obtenido con las características de una salchicha.

12. RECOMENDACIONES

- Desarrollar a nivel comercial la formulación sujeta a investigación debido a la aceptación que se encontró en 154 niños de 7 a 12 años para incrementar el consumo de verduras de una manera agradable para los niños.
- Evaluar incrementar la cantidad de pasta de zanahoria en una salchicha de pollo.
- Evaluar extensores cárnicos como plasma sanguíneo, caseinato de sodio, proteína de suero de leche, gluten de maíz, amaranto, y proteínas de guisantes (frijol, arveja) para elevar el valor proteínico de la salchicha.
- Evaluar espesantes y gelificantes como los carragenatos, alginatos y las pectinas con el objeto de aumentar la viscosidad del alimento y la capacidad de retención de agua.
- Determinar la vida útil considerando las características microbiológicas y organolépticas de la salchicha.
- Elaborar estudios organolépticos de aceptabilidad con niños de edades distintas a los 7 a 12 años.
- Determinar el valor nutricional de la salchicha con sustitución parcial de la carne de pollo por zanahoria a través de análisis proximal.
- Calcular el costo de las dos formulaciones evaluadas para determinar si existe diferencia y un beneficio para los consumidores.
- Evaluar otros tipos de frutas y verduras que aporten grasa, fibra vitaminas y minerales (aguacate, espinaca, acelga, remolacha)

13. REFERENCIAS

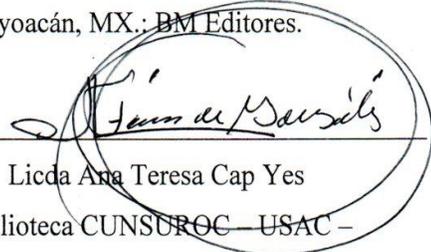
1. ¿A Qué Equivale Una Porción de Verduras?. (2011). Obtenido 22/10/2017 de <https://www.vitonica.com/dietas/a-que-equivale-una-porcion-de-verduras>
 2. Agromeat. (05 de 09 de 2011). *Utilizando almidones para maximizar rendimientos de procesamiento.* Obtenido 16/10/2017 de <http://www.agromeat.com/41485/utilizando-almidones-para-maximizar-rendimientos-de-procesamiento>
 3. Aguilar Novillo, E. J. (1 de 10 de 2012). *Evaluación de diferentes niveles de jugo de pimiento, como antioxidante natural en la elaboración de salchicha de pollo.* Obtenido 25/10/2017 de <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/2091/1/27T0137.pdf>
 4. Aguirre Rivera, L. A. (2004). *“Evaluación de la capacidad de la retención de agua, compactación y su efecto sobre la aceptabilidad y durabilidad en salchichas escaldadas elaboradas a base de carne de cerdo.* (Tesis de la carrera de veterinaria) Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Medicina Veterinaria. Guatemala, GT.
 5. Alarcón, E. H. (2005). *Evaluación sensorial.* Bogotá CO.: Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
 6. Babycenter en español. (2017). *Ejemplo de menú para un niño de 9 a 11 años.* Obtenido 19/10/2017 de <https://espanol.babycenter.com/a14300215/ejemplo-de-men%C3%BA-para-un-ni%C3%B1o-de-9-a-11-a%C3%B1os>
 7. Biotrendies. (s/f). *Zanahoria.* Obtenido 05/11/2017 de <https://biotrendies.com/verduras/zanahoria>
 8. Black, M.M. y Creed-Kanashiro, H. M. (2012). *¿Cómo alimentar a los niños? la práctica de conductas alimentarias saludables desde la infancia.* Obtenido 05/10/2017 de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342012000300013&script=sci_arttext&tlng=en
- Bolaños, V.N. (2003). *Química de alimentos: manual de laboratorio* (pág. 140). San José, CR.: Editorial Universidad de Costa Rica.

9. Botanical On-Line.com. (2017). *¿Cuánta verdura se debe comer al día?*.
Obtenido 14/10/2017 de <http://www.botanical-online.com/racionesdeverdura.htm>
10. Centro en Tecnología de la Carne. (2017). *Esquema de cálculo "formulaciones"*.
GT: Centro en Tecnología de la Carne.
11. Club Planeta. (s/f). *La zanahoria y sus propiedades*. Obtenido 15/10/2017 de
<https://www.clubplaneta.com.mx/cocina/zana.htm>
12. ConceptoDefinición. (23 de 11 de 2014). *Definición de zanahoria*. Obtenido
18/10/2017 de <http://conceptodefinicion.de/zanahoria/>
13. Cooke, L., Carnell, S. y Wardle, J. (20 de 4 de 2014). *Neofobia y otros trastornos restrictivos alimentarios en la infancia y consumo*. Obtenido 16/10/2017 de
https://www.researchgate.net/profile/Edurne_Maiz/publication/277984953_Neofobia_y_otros_trastornos_restrictivos_alimentarios_en_la_infancia_y_consumo_de_frutas_y_verduras_revisi%C3%B3n_NEOPHOBIA_AND_OTHER_FOOD_RESTRICTIVE_DISORDERS_IN_CHILDHOOD_AND_INTAKE_OF_F
14. Domínguez, M. R. (02 de 08 de 2008). *Guía para la evaluación sensorial de alimentos*.
Obtenido 19/10/2017 de <https://es.slideshare.net/evytaguevara/gua-para-la-evaluacin-sensorial-de-alimentos>
15. Food Science and Technology. (06 de 2006). *Sustitución de lardo por grasa vegetal en salchichas: incorporación de pasta de aguacate: efecto de la inhibición del oscurecimiento enzimático sobre el color*. Obtenido 18/10/2017 de
http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612006000200030&script=sci_arttext
16. Fuentes López, A. Y. (s/f). *Determinación CRA_método prensado - RiuNet - UPV*.
Obtenido 18/10/2017 de https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/29835/Determinaci%C3%B3n%20CRA_m%C3%A9todo%20prensado.pdf?sequence=3
17. Gastronomía y Cia. (2013). *¿Qué es la sal de cura?*. Obtenido 18/10/2017 de
<https://gastronomiaycia.republica.com/2013/11/08/que-es-la-sal-de-cura/>

18. Girón, J. M. (24 de 09 de 2016). *Pigmentos vegetales y compuestos naturales aplicados en productos cárnicos como colorantes y/o antioxidantes: revisión*. Obtenido 01/11/2017 de <file:///C:/Users/jc%20monterroso/Downloads/1450-3869-1-SM.pdf>
19. Guirado, J. (2014). *¿A cuánto equivale una porción de fruta o verdura?*. Obtenido 15/10/2017 de <https://sportadictos.com/2014/10/porcion-fruta-verdura>
20. Hernández, J. C. (2013). *Evaluación sensorial de salchichas con harina de cáscara de naranja y/o penca de maguey*. Obtenido 10/10/2017 de http://cbs.izt.uam.mx/nacameh/v7n1/Nacameh_v7n1_023_ChaparroHdz.pdf
21. Hinojosa, I. (30 de 09 de 2012). *Elaboración de salchicha*. Obtenido 05/10/2017 de <https://es.slideshare.net/IvanHinojosa1/elaboracin-de-salchicha>
22. Jiménez, F. y Colmenero, J. C. (1989). *Principios básicos de elaboración de embutidos*. Madrid, ES.: Editorial Rivadeneira, S.A.
23. Manual Práctico de Nutrición en Pediatría. (2007). *Requerimientos nutricionales*. Obtenido 08/10/2017 de https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/43656385/manual_nutricion_pediatria.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1508397550&Signature=fyglXPIntXHwFHtnX8tysmA0K%2B8%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DManual_nutricion
24. Obtención y Transformación de la Carne. (24 de 12 de 2012). *Nitratos y nitritos*. 15/11/2018. Obtenido 11/10/2017 de <https://otcmaster2011.wordpress.com/2012/12/24/nitratos-y-nitritos/>
25. Ordoñez, M. B. (03 de 2010). *Elaboración de salchicha vienesa con la utilización de diferentes niveles de glutamato monosódico como potenciador del sabor*. Obtenido 16/10/2017 de <http://dspace.espoeh.edu.ec/bitstream/123456789/807/1/27T0170.pdf>
26. Pérez, A. (03 de 11 de 2014). *Proceso de elaboración de la salchicha*. Obtenido 15/10/2017 de <https://es.slideshare.net/angeliperezgonzalez/proceso-de-elaboracion-de-la-salchicha>

27. Purelife. (28 de 12 de 2012). *¿Cómo animar a que sus hijos coman verduras.*
11/11/2017 Obtenido de <http://purelife.webnode.es/news/anime-a-sus-hijos-a-comer-verduras/>
28. Redacción Buena Vida. (20 de 02 de 2017). *Consejos para que el niño coma sano.*
Obtenido 16/10/2017 de <http://www.prensalibre.com/vida/salud-y-familia/consejos-para-que-el-nio-coma-sano>
29. Reyes Hernández, D. (2010). *Alimentos contenidos en loncheras de niños.*
Obtenido 14/10/2017 de <http://www.medigraphic.com/pdfs/bolclinhosinfson/bis-2010/bis101g.pdf>
30. Stephens, P. (1 de 4 de 2014). *¿Cuántas frutas y vegetales hay que comer al día?.*
Obtenido 11/10/2017 de http://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/04/140401_salud_consumo_frutas_dia_gtg
31. The Global Fruit & Veg Newsletter. (06 de 2016). *Consumo de frutas y verduras: diferencias entre países.* Obtenido 25/10/2017 de http://www.5aldia.org/datos/60/1486983852_GFVN_11_F&V%20Español.pdf
32. Tinoco, D. G. (2017). *Elaboración de embutidos: aspectos bioquímicos y tecnológicos.* Coyoacán, MX.: BM Editores.

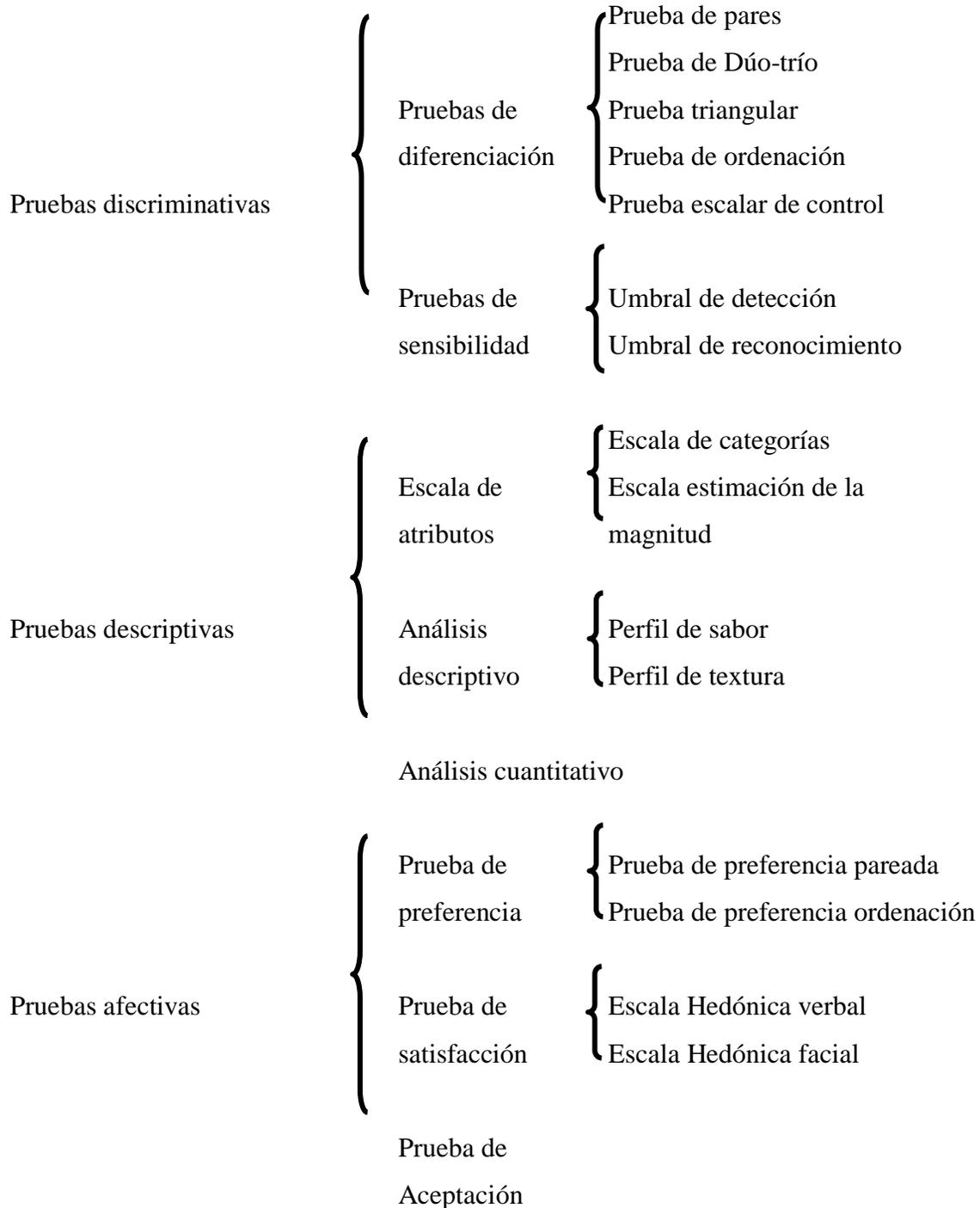
f)


Licda Ana Teresa Cap Yes
Biblioteca CUNSUROC - USAC -



14. ANEXOS

14.1 Anexo 1: Pruebas sensoriales empleadas en la Industria de Alimentos



Fuente: (ALARCON., 2005, pág. 45)

14.2 Anexo 2: Escala Hedónica Facial (ejemplo de encuesta)

NOMBRE: _____ FECHA _____

NOMBRE DEL PRODUCTO _____

Pruebe el producto que se presenta a continuación.

Por favor marque con una X, sobre la carita que mejor describa su opinión sobre el producto que acaba de probar.

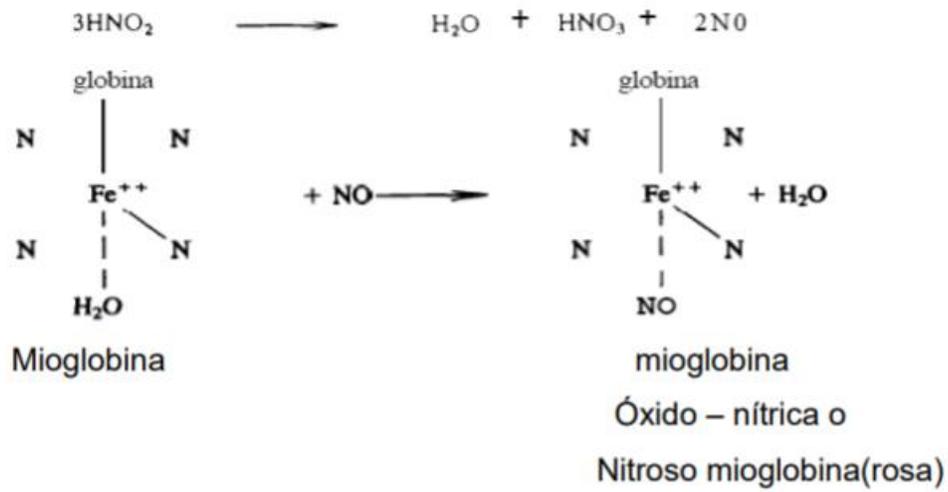


COMENTARIOS.

MUCHAS GRACIAS!

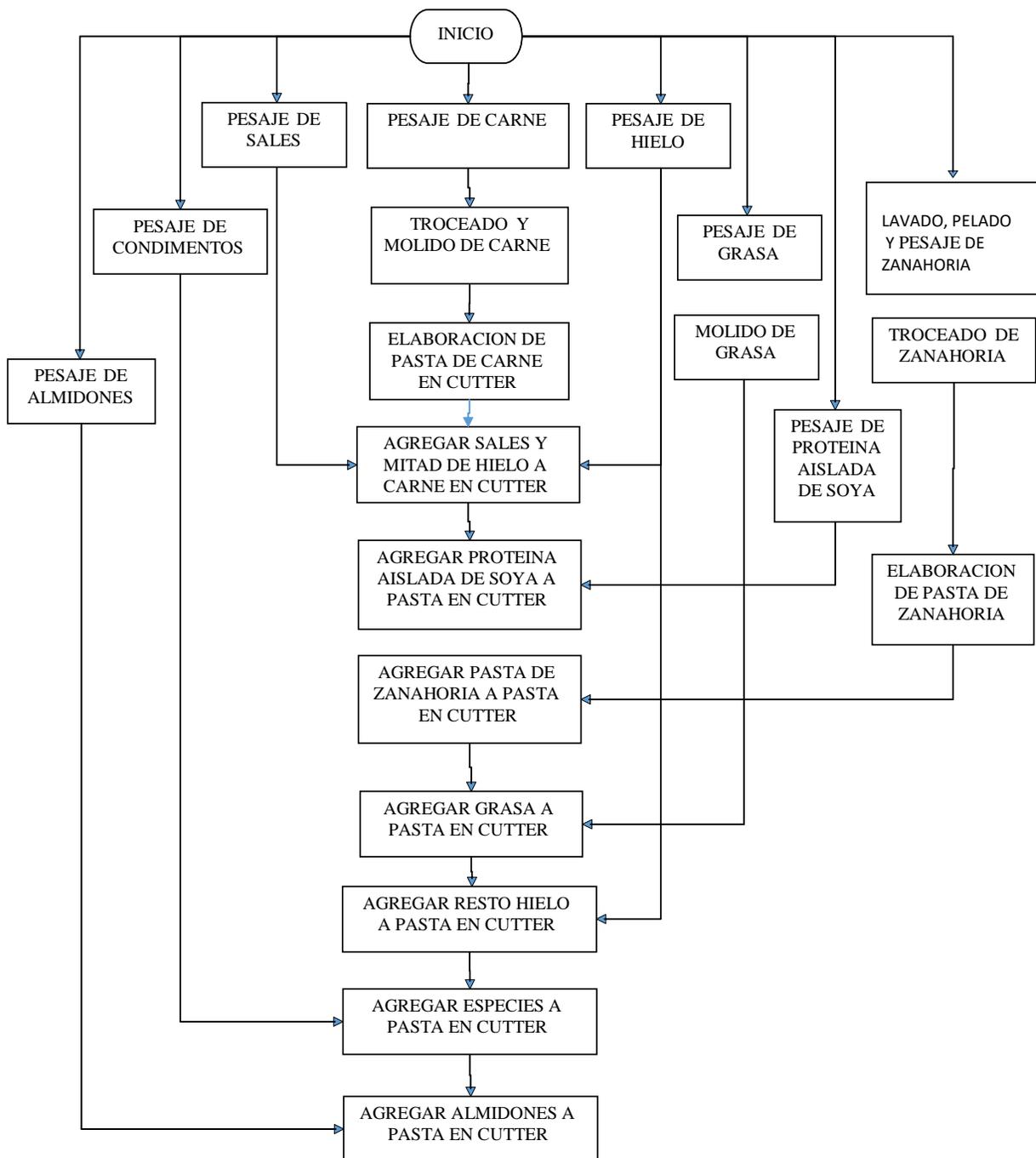
Fuente: (ALARCON., 2005, pág. 87)

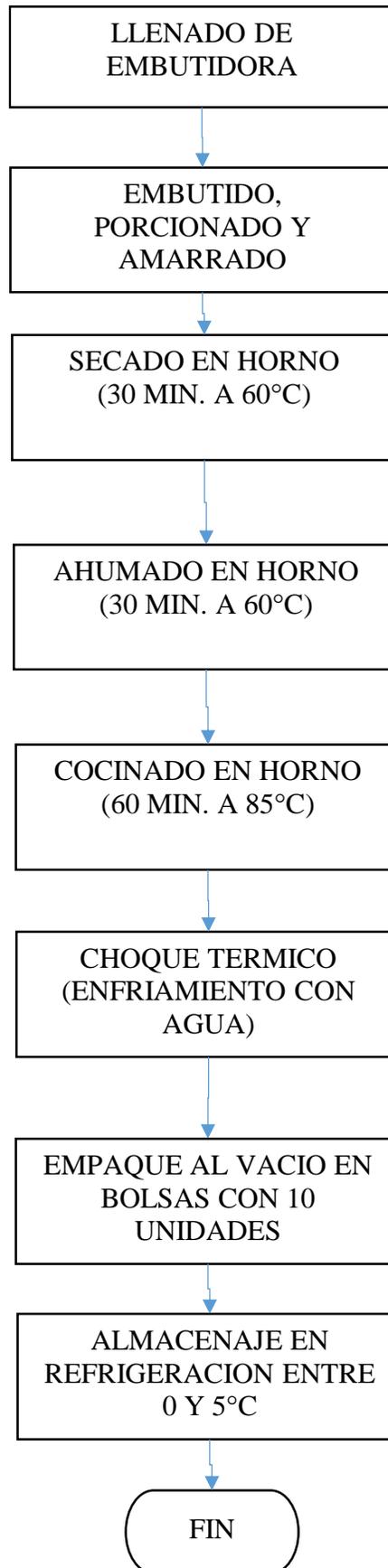
14.3 Anexo 3: Reacción de Formación de Nitroso mioglobina



Fuente: (Hinojosa, 2012)

14.4 Anexo 4: Diagrama de Flujo del Proceso





14.5 Anexo 5: Pirámide de Recomendaciones Nutricionales para la Población Infantojuvenil.



14.6 Anexo 6: Tamaño de las Raciones Recomendadas (Aranceta)

Alimentos	Frecuencia	Tamaño de las raciones (gramos)			
		< 6 años	6-8 años	9-11 años	> 12 años
Carnes	2 diarias	50	70	80	100
Pescados		60	65	80	90
Huevos		50	50	100	100
Leche	3-4 diarias	125	175	200	220
Queso		20	20	40	40
Yogur		125	125	125	125
Legumbres	3 semanales	150	160	180	190
Hortaliza fresca	> 1 diaria	20	20	50	75
Hortaliza cocinada	> 1 diaria	150	200	220	250
Frutas	> 2 diarias	75	75	100	100
Cereales	> 6 diarias	100	120	150	160
Patatas		120	130	135	140
Pan		25	25	30	40

14.7 Anexo 8: Tabla de t de Student

Distribución t. Valores críticos t					
	Area en una cola				
	0.005	0.01	0.025	0.05	0.1
	Area en dos colas				
Grados de Libertad	0.01	0.02	0.05	0.1	0.2
1	63.657	31.821	12.706	6.314	3.078
2	9.925	6.965	4.303	2.920	1.886
3	5.841	4.541	3.182	2.353	1.638
4	4.604	3.747	2.776	2.132	1.533
5	4.032	3.365	2.571	2.015	1.476
6	3.707	3.143	2.447	1.943	1.440
7	3.499	2.998	2.365	1.895	1.415
8	3.355	2.896	2.306	1.860	1.397
9	3.500	2.821	2.262	1.833	1.393
10	3.169	2.764	2.228	1.812	1.372
20	2.845	2.528	2.086	1.725	1.325
30	2.750	2.457	2.042	1.697	1.310
40	2.704	2.423	2.021	1.684	1.303
50	2.678	2.403	2.009	1.676	1.299
100	2.626	2.364	1.984	1.660	1.290
200	2.601	2.345	1.972	1.653	1.284
300	2.592	2.339	1.968	1.650	1.284

15. APÉNDICES

15.1 **APENDICE 1:** Formulación a utilizar para el desarrollo de la salchicha de pollo con sustitución parcial de la carne por zanahoria.

%	Ingrediente
20	Carne de pollo 95/5
9	Grasa dura cerdo
41	Zanahoria
3	Almidón de Maíz
2	Concentrado de Soya
25	Agua (Hielo Granizado)
100	Total
%	Condimentos
1.7680	Sal Común
0.2228	Sal Praga
0.4400	Fosfato Accord
0.2000	Pimienta Blanca Molida
0.0500	Ajo en Polvo
0.0500	Cebolla en Polvo
0.0500	Comino
0.2000	Glutamato Monosódico
0.0500	Ácido Ascórbico
0.1000	Preserval

Fuente: Elaboración propia

15.2 **APÉNDICE 2:** Formulaciones desarrolladas para determinar el % de sustitución de la carne de pollo por zanahoria.

	Patrón	1ª. Prueba	2ª. Prueba	3ª. Prueba	4ª. Prueba Final
Ingrediente	%	%	%	%	%
Recorte de cerdo 80/20	4	0	0	0	0
Carne de pollo (95/5)	57	13	25	35	34
Grasa dura de cerdo	9	9	7	7	5
Almidón de maíz	3	3	3	4	5
Concentrado de soya	2	2	2	3	3
Agua (hielo granizado)	25	25	25	25	23
Zanahoria	0	48	35	26	30
Total	100	100	100	100	100
Proporción					
Zanahoria-Pollo	0 / 100	80 / 20	60 / 40	40 / 60	45 / 55
Condimentos	%	%	%	%	%
Sal común	1.7680	1.7680	1.7680	1.7680	1.7680
Sal praga	0.2228	0.2228	0.2228	0.2228	0.2228
Fosfato accord	0.4400	0.4400	0.4400	0.4400	0.4400
Pimienta blanca molida	0.2000	0.2000	0.2000	0.2000	0.2000
Ajo en polvo	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500
Cebolla en polvo	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500
Comino	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500
Glutamato monosódico	0.2000	0.2000	0.2000	0.2000	0.2000
Ácido ascórbico	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500	0.0500
Preserval	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000	0.1000
Color Allura (o Carmín)	0.0050	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Fuente: Elaboración propia

15.3 **APÉNDICE 3:** Tabulación de Datos de la Evaluación Sensorial para Determinar la Aceptación de la Salchicha Patrón de Pollo y la Salchicha con Sustitución Parcial de la Carne por Zanahoria en 154 niños de 7 a 12 años.

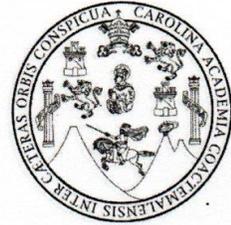
No	X425	Z914	No	X425	Z914
1	6	6	41	5	6
2	7	7	42	5	6
3	7	7	43	6	6
4	7	7	44	7	6
5	7	6	45	7	7
6	6	5	46	7	7
7	7	7	47	6	7
8	5	5	48	7	7
9	1	7	49	7	4
10	7	6	50	7	3
11	7	7	51	7	6
12	7	7	52	7	4
13	7	7	53	7	4
14	6	7	54	6	6
15	7	7	55	6	6
16	3	7	56	7	7
17	3	7	57	7	7
18	6	6	58	7	6
19	7	7	59	7	7
20	7	6	60	7	7
21	7	7	61	6	6
22	7	7	62	5	7
23	7	7	63	7	7
24	7	7	64	6	6
25	7	7	65	7	6
26	7	7	66	6	7
27	7	7	67	7	7
28	6	6	68	7	7
29	7	7	69	7	7
30	6	1	70	7	3
31	6	6	71	7	5
32	6	6	72	7	5
33	6	6	73	4	3
34	7	7	74	7	7
35	7	7	75	4	7
36	7	7	76	7	7
37	5	7	77	7	6
38	7	7	78	7	6
39	6	7	79	7	7
40	6	6	80	7	7

No	X425	Z914	No	X425	Z914
81	4	7	121	7	5
82	7	7	122	7	1
83	7	7	123	6	2
84	4	4	124	5	2
85	6	7	125	7	7
86	5	4	126	7	7
87	3	3	127	7	6
88	7	5	128	7	7
89	7	5	129	7	3
90	7	6	130	6	7
91	7	4	131	7	3
92	7	5	132	7	7
93	5	4	133	6	7
94	7	5	134	7	7
95	6	5	135	7	7
96	7	7	136	7	7
97	7	7	137	7	7
98	7	7	138	5	1
99	3	1	139	7	7
100	6	5	140	7	7
101	7	3	141	7	1
102	6	5	142	6	1
103	7	4	143	7	1
104	6	5	144	7	1
105	7	6	145	7	1
106	4	7	146	7	3
107	7	7	147	7	7
108	7	4	148	6	1
109	1	6	149	7	1
110	7	5	150	7	1
111	1	6	151	7	3
112	7	7	152	7	1
113	7	6	153	7	7
114	7	4	154	7	7
115	7	4	Total datos	154	154
116	7	4	Promedio	6.3636	5.5779
117	7	7	Desviación Estándar	1.2198	1.8918
118	7	5	Error Estándar de cada Media Aritmética	0.0986	0.1529
119	4	7	Error Estándar de la diferencia	0.1820	
120	7	7	T Calculado	4.3177	

Fuente: Elaboración propia

Mazatenango, 2 de julio del 2018

Universidad San Carlos de Guatemala
Centro Universitario del Suroccidente (CUNSUROC)
Ingeniería en Alimentos

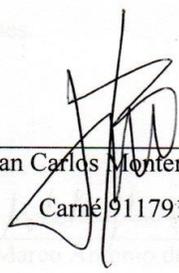


Señores Miembros del Comité de Trabajo de Graduación
Carrera de Ingeniería en Alimentos
Centro Universitario de Suroccidente

Estimados Señores:

Les saludo cordialmente deseándole éxitos en sus actividades tanto personales como laborales. El motivo de la presente es para solicitarles puedan brindarme una fecha para llevar a cabo la evaluación de Seminario II del trabajo de graduación **“Desarrollo de una salchicha con adición de zanahoria en sustitución de carne de pollo”**.

Agradeciendo de antemano la atención prestada me suscribo de usted.


T.U Juan Carlos Monterroso Barrios

Carné 9117914

Mazatenango, 2 de julio del 2018

USAC
Universidad San Carlos de Guatemala
Centro Universitario del Suroccidente (CUNSUROC)
Ingeniería en Alimentos



Señores Miembros del Comité de Trabajo de Graduación
Carrera de Ingeniería en Alimentos
Centro Universitario de Suroccidente

Estimados Señores:

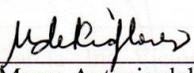
Les saludo cordialmente deseándole éxitos en sus actividades tanto personales como laborales.

Por éste medio hago constar que yo: Ph. D. Marco Antonio del Cid Flores, Asesor Titular del estudiante Juan Carlos Monterroso, identificado con el carné 9117914, he revisado el documento de Seminario II con el tema **“Desarrollo de una salchicha con adición de zanahoria en sustitución de carne de pollo”**. Estando de acuerdo con el contenido por lo que apruebo su presentación ante la terna evaluadora.

Sin otro particular, quedo a las órdenes.

Atentamente,

(f)


Ph. D. Marco Antonio del Cid Flores



Mazatenango, 13 de agosto de 2018.

Señores:

Comisión de Trabajo de Graduación

Ingeniería en Alimentos

Centro Universitario del Sur Occidente CUNSUROC

Universidad de San Carlos de Guatemala USAC

Respetables Señores:

Deseándoles éxitos en sus labores diarias, nosotros los miembros de la Terna Revisora, nos dirigimos a ustedes para hacer de su conocimiento que el estudiante JUAN CARLOS MONTERROSO BARRIOS, CARNÉ 9117914, realizó las correcciones solicitadas en la evaluación final del Trabajo de Graduación de la Carrera de Ingeniería en Alimentos, con el título "DESARROLLO DE UNA SALCHICHA CON ADICIÓN DE ZANAHORIA EN SUSTITUCIÓN DE LA CARNE DE POLLO".

Agradeciendo la aceptación y dar el trámite correspondiente de éste trabajo de graduación.

Atentamente,

Inga. Elsa Verónica Maldonado de García

Ing. Víctor Nájera

Dr. Sammy Ramirez



Mazatenango, 15 de agosto de 2018.

Ph. D. Marco Antonio del Cid Flores.
Coordinador carrera de Ingeniería en Alimentos.
CUNSUROC –USAC–.
Presente.

Le escribo cordialmente, deseándole éxitos en sus labores diarias.

El motivo de la presente, es para informarle que la comisión de trabajo de graduación ha recibido el informe revisado de los asesores nombrados y las correcciones correspondientes de la terna evaluadora de la evaluación de seminario II, del Trabajo de Graduación titulado: **“Desarrollo de una salchicha con adición de zanahoria en sustitución de carne de pollo**, del estudiante: **Juan Carlos Monterroso Barrios**, identificado (a) con número de carné: **9117914**.

El documento antes mencionado presenta los requisitos establecidos de redacción y corrección, para que proceda con los trámites correspondientes.

Deferentemente.

Ing. Marvin Manolo Sánchez López.
Secretario de comisión de trabajo de graduación.





Mazatenango, 31 de agosto de 2018.

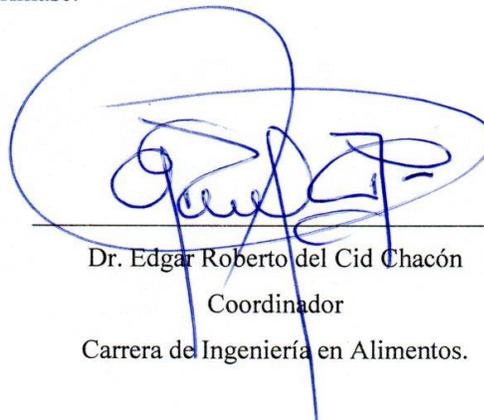
Dr. Guillermo Vinicio Tello Cano.
Director del Centro Universitario del sur Occidente.
CUNSUROC –USAC–.
Presente.

Le escribo cordialmente, deseándole éxitos en sus labores diarias.

De conformidad con el cumplimiento de mis funciones, como Coordinador de la Carrera de Ingeniería en Alimentos del Centro Universitario del Suroccidente – CUNSUROC-, de la Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC–, he tenido a bien revisar el informe de trabajo de gradación titulado: “**Desarrollo de una salchicha con adición de zanahoria en sustitución de carne de pollo**”. El cual ha sido presentado por el (la) estudiante: **Juan Carlos Monterroso Barrios**, identificado (a) con número de carné: **9117914**.

El documento antes mencionado llena los requisitos necesarios para optar al título de Ingeniero en Alimentos. En el grado académico de licenciado, por lo que solicito la autorización del imprímase.

Deferentemente.


Dr. Edgar Roberto del Cid Chacón
Coordinador
Carrera de Ingeniería en Alimentos.





UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR OCCIDENTE
MAZATENANGO, SUCHITEPEQUEZ
DIRECCIÓN DEL CENTRO UNIVERSITARIO

CUNSUROC/USAC-I-12-2018

DIRECCIÓN DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUROCCIDENTE,
Mazatenango, Suchitepéquez, veintiséis de octubre de dos mil dieciocho_____

Encontrándose agregados al expediente los dictámenes de la Comisión de Tesis y del Secretario del comité de Tesis, **“DESARROLLO DE UNA SALCHICHA CON ADICIÓN DE ZANAHORIA EN SUSTITUCIÓN DE CARNE DE POLLO”** del estudiante: **Juan Carlos Monterroso Barrios**, carné No. 9117314. CUI: 2551 74624 1101 de la carrera Ingeniería en Alimentos.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Guillermo Vinicio Felto Cano".

Dr. Guillermo Vinicio Felto Cano
Director - CUNSUROC -



/gris