

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

PROPUESTA DE USO DE EDULCORANTE PARA LA REDUCCIÓN DE AZÚCAR COMÚN EN
SALSA DE TOMATE TIPO KÉTCUP. ESTUDIO REALIZADO EN UNA EMPRESA DE LÁCTEOS
Y BEBIDAS DE GUATEMALA. ABRIL-JULIO 2015.

TESIS DE GRADO

GINNA LUCRECIA FILIPPI QUAN
CARNET 11625-09

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, OCTUBRE DE 2015
CAMPUS CENTRAL

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

PROPUESTA DE USO DE EDULCORANTE PARA LA REDUCCIÓN DE AZÚCAR COMÚN EN
SALSA DE TOMATE TIPO KÉTCUP. ESTUDIO REALIZADO EN UNA EMPRESA DE LÁCTEOS
Y BEBIDAS DE GUATEMALA. ABRIL-JULIO 2015.
TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA SALUD

POR
GINNA LUCRECIA FILIPPI QUAN

PREVIO A CONFERÍRSELE
EL TÍTULO DE NUTRICIONISTA EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, OCTUBRE DE 2015
CAMPUS CENTRAL

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. EDUARDO VALDES BARRIA, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

DECANO: DR. CLAUDIO AMANDO RAMÍREZ RODRIGUEZ
VICEDECANO: MGTR. GUSTAVO ADOLFO ESTRADA GALINDO
SECRETARIA: LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN
DIRECTORA DE CARRERA: MGTR. MARIA GENOVEVA NÚÑEZ SARAVIA DE CALDERÓN

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

MGTR. BLANCA AZUCENA MENDEZ CERNA

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. HILDA PIEDAD PALMA RAMOS DE MARTINI
MGTR. MARIA GENOVEVA NÚÑEZ SARAVIA DE CALDERON
MGTR. NADIA SOFÍA TOBAR MORAGA DE BARRIOS

Guatemala, 22 de septiembre de 2015

Señores

Comité de Tesis

Licenciatura en Nutrición

Universidad Rafael Landívar

Estimados Señores:

Por este medio me dirijo a ustedes para hacerles llegar el Informe Final de Tesis de la estudiante **GINNA LUCRECIA FILIPPI QUAN**, con número de carnet: 1162509 de la Licenciatura en Nutrición el cual tiene como título: **"PROPUESTA DE USO DE EDULCORANTE PARA LA REDUCCIÓN DE AZÚCAR COMÚN EN SALSA DE TOMATE TIPO KÉTCHUP. Estudio realizado en una empresa de lácteos y bebidas de Guatemala, Marzo-Julio 2015"**, el cual considero que como asesora de la misma esta terminado y listo para su impresión final.

Sin otro particular, me suscribo de usted,

Atentamente,



Licda. Blanca Azucena Méndez Cerna

Licenciada en Nutrición

Colegiado No. 1586

cc. archivo



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
No. 09424-2015

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado de la estudiante GINNA LUCRECIA FILIPPI QUAN, Carnet 11625-09 en la carrera LICENCIATURA EN NUTRICIÓN, del Campus Central, que consta en el Acta No. 09913-2015 de fecha 2 de octubre de 2015, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

PROPUESTA DE USO DE EDULCORANTE PARA LA REDUCCIÓN DE AZÚCAR COMÚN EN SALSAS DE TOMATE TIPO KÉTTCHUP. ESTUDIO REALIZADO EN UNA EMPRESA DE LÁCTEOS Y BEBIDAS DE GUATEMALA. ABRIL-JULIO 2015.

Previo a conferírsele el título de NUTRICIONISTA en el grado académico de LICENCIADA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 26 días del mes de octubre del año 2015.



LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN, SECRETARIA
CIENCIAS DE LA SALUD
Universidad Rafael Landívar

AGRADECIMIENTOS

A DIOS: Fuente inagotable de sabiduría y conocimiento, quien guió cada uno de mis pasos llevándome a lugares y momentos que nunca en mi mente puedo concebir y guiándome a lo largo de la carrera.

A MI PADRE: Con quien hizo posible mi realización profesional en esta casa de estudio y celebro conmigo, cada uno de los éxitos y victorias alcanzadas

A MI MADRE: Que me apoyo en cada momento del camino siendo mi motor para que pudiera avanzar siempre a mi ritmo encontrando la fuerza para seguir adelante.

A MI HERMANO: Que aunque estando lejos físicamente nunca dejó de interesarse y apoyarme durante todo el camino, siempre mandándome su ánimo y consejos en el momento justo.

A MI FAMILIA: Aunque sea pequeña siempre me apoyo y me brindo amor y consuelo en este camino que concluye por el éxito alcanzado.

A MIS AMIGOS: Por su amistad, compañía y por darme fuerza en los momentos difíciles y ser parte importante en esta meta alcanzada a través de su motivación y alegría

AGRADECIMIENTOS

A

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR

Por instruir y formar en mí una profesional íntegra, con capacidades para realizar cualquier reto que se presente, sin descuidar el lado humanitario.

LICENCIADA SUSY MENDEZ CERNA

Por su ayuda incondicional durante este proceso de estudio, siendo siempre un pilar importante para poder finalizar con éxito mi carrera universitaria.

INDUSTRIA DE ALIMENTOS

Por su valiosa colaboración hacia mi persona por recibirme sin ninguna objeción y brindarme la confianza y respeto durante el desarrollo del presente estudio.

AL PERSONAL DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

Por brindarme su tiempo, su amistad, los consejos y motivación necesaria para poder realizar el presente estudio. ¡MUCHAS GRACIAS, SIN USTEDES NO LO HABRIA LOGRADO

RESUMEN

PROPUESTA DE USO DE EDULCORANTE PARA LA REDUCCIÓN DE AZÚCAR COMÚN EN SALSA DE TOMATE TIPO KÉTCUP - Estudio a realizarse en una empresa de lácteos y bebidas de Guatemala, Marzo- Julio 2015-

Universidad Rafael Landívar, Licenciatura en Nutrición, Ginna Lucrecia Filippi
Quan, Carnet: 1162509

Resumen

ANTECEDENTES: Hay varios estudios a nivel internacional y nacional que indican que si es posible el cambio de azúcar común con un edulcorante en alimentos dulces como salados, con el fin de reducir la cantidad de calorías y mejorar el contenido nutricional del mismo. **OBJETIVO:** Reducir la cantidad de azúcar común utilizada en la preparación de salsa tipo ketchup, sustituyéndola por edulcorante artificial. **DISEÑO:** Descriptivo trasversal. **LUGAR:** Industria procesadora de lácteos y bebidas de la ciudad de Guatemala, ubicada en San José Villanueva. **MATERIALES Y METODOS:** Utilizando como base la formulación actual de salsa tipo ketchup de la industria procesadora de lácteos y bebidas, se realizó una salsa tipo ketchup reducida en un 25%, 50%, 75% y 100% de azúcar común sustituyéndola con sucralosa como edulcorante. Se realizó por cada formulación, panel sensorial con jueces consumidores, vida útil de producto, evaluación fisicoquímicas y etiquetado nutricional ofreciendo un producto apto para el consumo tanto como niños, adultos y mujeres embarazadas. **RESULTADOS:** Se obtuvieron 4 nuevas formulaciones reducidas en azúcar común, mejorando su contenido nutricional siendo positiva su aceptación en consumidores. **CONCLUSIONES:** Las formulaciones reducidas en azúcar común de 25% y 50% tuvieron una aceptación en jueces consumidores mayor que las 75% y 100% aunque ninguna de las cuatro no fue aceptable en jueces consumidores. Por otro lado las 4 formulaciones siendo estas reducidas desde el 25% hasta el 100% no tuvieron diferencia estadística significativa en comparación a la salsa base.

Palabras claves: salsa tipo ketchup, azúcar común, edulcorante, sucralosa, etiquetado, exámenes fisicoquímicos.

INDICE

INTRODUCCION.....	1
PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA.....	2
MARCO TEORICO.....	4
A. Ketchup	
1. Definición.....	4
2. Historia de la kétchup.....	4
3. Contenido	4
4. Uso.....	4
5. Riesgo a la salud.....	5
B. Hidratos de Carbono.....	5
1. Definición.....	5
2. Clasificación.....	6
1. Azúcar.....	6
1.1. Definición.....	6
1.2. Propiedades	6
1.3. Usos.....	6
1.4. Riesgos para la salud.....	7
2. Edulcorantes.....	7
2.1 Definición.....	7
2.2 Clasificación	7
C. Aditivos	9
1. Estabilizantes.....	9
2. Conservantes.....	9
D. Declaración en etiquetado nutricional.....	10
E. Ficha técnica.....	10
F. Pruebas Sensoriales.....	11
1. Pruebas orientadas al consumidor.....	11
2. Pruebas orientadas al producto.....	12
3. Instalaciones para pruebas sensoriales.....	13
4. Muestras para panel sensorial.....	14
G. Características generales de la industria de alimentos.....	14
ANTECEDENTES.....	15
OBJETIVOS.....	20
A. General.....	20
B. Específicos.....	20
JUSTIFICACION.....	21
DISEÑO DE LA INVESTIGACION.....	23

A. Tipo de estudio.....	23
B. Unidad de análisis.....	23
C. Sujetos de estudio para análisis sensorial.....	23
D. Contextualización geográfica y temporal.....	23
E. Definición de hipótesis.....	23
1. Nula.....	23
2. Alterna.....	24
F. Operacionalización de las variables.....	25
METODOS Y PROCEDIMIENTOS.....	28
A. Criterios de inclusión.....	28
B. Criterios de exclusión de sujetos de estudio.....	28
C. Cálculo de muestra.....	28
D. Metodología.....	29
TABLA 2 Muestra de reducción de azúcar común en salsa tipo ketchup, 29 de Abril de 2015.....	30
PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS.....	32
A. Descripción del proceso de digitación.....	32
B. Plan de análisis de datos.....	32
1. Prueba triangular.....	32
2. Prueba hedónica.....	32
RESULTADOS.....	33
1. Desarrollo de formulación de la salsa tipo ketchup y evaluación sensorial con jueces consumidores	
Tabla 3.....	33
Panel sensorial con jueces consumidores en prueba de diferencia significativa en muestra reducida en un 25% de azúcar común, Guatemala 7 de Junio de 2015	
Tabla 4.....	34
Panel sensorial con jueces consumidores en prueba de diferencia significativa en muestra reducida en un 50% de azúcar común, Guatemala 7 de Junio de 2015	
Tabla 5.....	35

Panel sensorial con jueces consumidores en prueba de diferencia significativa en muestra reducida en un 75% de azúcar común, Guatemala 7 de Junio de 2015	
Tabla 6.....	36
Panel sensorial con jueces consumidores en prueba de diferencia significativa en muestra reducida en un 100% de azúcar común, Guatemala 7 de Junio de 2015	
Tabla 7.....	37
Panel sensorial con jueces consumidores en prueba de aceptabilidad entre las 4 formulaciones reducidas en azúcar común	
2. Desarrollo de formulaciones de salsa tipo ketchup y resultado de vida útil	
Tabla 8.....	38
Vida útil por medio de análisis sensorial de nuevas formulaciones reducidas en azúcar común, a lo de tres meses de evaluación semanal, Guatemala 7 de Junio al 29 de julio de 2015	
3. Vida útil por medio de análisis fisicoquímicos de nuevas formulaciones reducidas en azúcar común	
Tabla 9.....	41
Porcentaje de acidez en distintas formulaciones reducidas en azúcar común, almacenada en medio ambiente, Guatemala 7 de junio a 29 de 29 de junio 2015	
Tabla 10	41
Porcentaje de acidez en distintas formulaciones reducidas en azúcar común, almacenada en refrigeración, Guatemala 7 junio a 29 de julio de 2015	
Tabla 11.....	42
Porcentaje de sal en distintas formulaciones reducidas en azúcar común, almacenada en medio ambiente, Guatemala 7 de junio a 29 de julio de 2015	
Tabla 12.....	42
Porcentaje de sal en distintas formulaciones reducidas en azúcar común, almacenadas en refrigeración, Guatemala 7 de junio a 29 de julio de 2015	
Tabla 13.....	43
Grados Brix en distintas formulaciones reducidas en azúcar común, almacenadas en medio ambiente, de 7 de junio a 29 de julio	
Tabla a14.....	43
Grados Brix en distintos formularios reducidos en azúcar común, almacenados en refrigeración, Guatemala de 7 al 29 de julio de 2015	
4. Pruebas microbiológicas de cuatro nuevas formulaciones reducidas en azúcar común.....	44
5. Etiquetado nutricional del producto	
Tabla 16.....	46

Etiquetado nutricional para formulación reducida en un 25% en azúcar común	
Tabla 17.....	46
Etiquetado nutricional para formulación reducida en un 50% en azúcar común	
Tabla 19.....	47
Etiquetado nutricional para formulación reducida en un 75% en azúcar común	
6. Costo de nuevas formulaciones en comparación a formulación original	
Tabla 20	48
Costo de las 4 formulaciones reducidas en azúcar común y comparación a la formulación base por botella de 400ml	
7. Cambios realizados en la formulación.....	48
DISCUSION DE RESULTADOS.....	49
CONCLUSIONES.....	54
RECOMENDACIONES.....	56
BIBLIOGRAFIA.....	57
ANEXOS.....	61
Anexos 1 Tabla de división de carbohidratos.....	61
Anexo 2 Boleta de prueba triangular.....	62
Anexo 3 Instructivo prueba triangular.....	63
Anexo 4 Boleta de prueba hedónica.....	64
Anexo 5 Instructivo prueba hedónica	65
Anexo 6 Formato de ficha técnica.....	66
Anexo 7 Boleta de evaluación de vida útil de producto.....	67
Anexo 8 Instructivo de verificación de vida útil.....	69
Anexo 9 Diagrama de flujo de la elaboración de salsa tipo ketchup.....	71

INTRODUCCION

Actualmente, los cambios en los estilos de vida, la tecnología y el aumento de la comida rápida han facilitado el consumo de alimentos procesados, tanto alimentos listos para consumir como aderezos y condimentos que ayudan a la preparación y/o condimentación en otras preparaciones. La inclusión de la tecnología en la vida cotidiana ha favorecido el aumento en la comunicación y acceso a información, favoreciendo la búsqueda y el interés en las personas de adoptar estilos de vida más saludable, llevándolos a preferir el consumo de alimentos bajos en carbohidratos, grasas y calorías.

En la industria alimenticia de la Ciudad de Guatemala, se manejan los más grandes estándares de calidad en sus insumos y procesos, la salsa de tomate tipo ketchup es una de los tantos productos generados en la planta y con un alto nivel de consumo en el país, teniendo una tasa de aceptación en los hogares de 97%¹. Por lo cual, representa un medio importante para poder evaluar la reducción de azúcar como principal fuente de reducción de costos y evaluar si podrían considerarse como un producto bajo en azúcar siendo apto para consumo de personas que padezcan enfermedades relacionadas con la glucosa, así como el sobrepeso y obesidad.

En cuanto al consumo de aderezos en las comidas, la salsa tipo ketchup representa una problemática de valor, la carencia de un método de control de porciones, adicionalmente, existe una falta de interés y conocimiento por parte del consumidor en cuanto al etiquetado nutricional, el cuál debería ser la guía para orientarlo hacia la elección de sus productos alimenticios y por tanto, el control de sus porciones diarias ingeridas. Propiciando así, un elevado consumo de calorías no alimenticias como el azúcar y otro tipo de “calorías vacías” que pueden llegar a ser nocivas para el organismo si son consumidas en exceso.

Es por esta razón que durante el presente estudio se evaluó la reducción en un 25, 50, 75 y 100% de la cantidad de azúcar común presente en la salsa tipo ketchup de una industria de alimentos de Guatemala. Se realizaron dos distintas pruebas de análisis sensorial con estudiantes de la licenciatura en nutrición de la Universidad Rafael Landívar con el fin de identificar la formulación de salsa tipo ketchup que ofrezca un mejor aporte nutricional al consumidor, una aceptabilidad favorable y además menores costos de producción para la industria alimentaria.

PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

Actualmente los hábitos alimentarios se han modificado, ahora las industrias de alimentos buscan producir alimentos listos para el consumo, aderezos y salsas ya que la mayoría de consumidores por el estilo de vida que manejan, estos alimentos son los que consumen. Específicamente el consumo de salsa tipo ketchup entra en el menú diario de un 60% de la población americana como acompañamiento de la comida rápida o de sus refacciones. A la hora de revisar nutricionalmente dicha salsa únicamente encontramos un alto contenido de carbohidratos simples provenientes del azúcar y una alta acides.

No se cuenta actualmente en la industria guatemalteca donde se realice producción de una salsa tipo ketchup reducida de azúcar. Considerando esto importante para el desarrollo de dicho estudio, pues se elaboró un producto innovador y sobre todo menos dañina para el consumo humano. Se sabe que al padecer diabetes, sobrepeso, hipertensión o con el simple hecho de reducir el total de calorías por día, no solo hay que restringir los carbohidratos, grasas, si no que se debe usar alguna alternativa como edulcorante para sustituir azúcares de la dieta.

Según las estadísticas de la Asociación Americana de Diabetes (ADA) en 2011 la prevalencia de diabetes en Estados Unidos es de 25, 8 millones de niños y adultos 8.3% de la población con esta enfermedad. En menores de 20 años se estimó que 215,000 o un 0.26% de toda la población en este rango tiene diabetes. Así mismo 1 de 400 niños y adolescentes tiene diabetes por diversas causas. En personas con 20 años o más se estima que 25.6 millones o un 11.3% padece diabetes. Por otro lado el sobre peso y obesidad al menos 2, 8 millones de personas mueren cada año

por sobre peso y obesidad siendo un riesgo para padecer cardiopatías, accidentes cerebrovasculares y diabetes¹⁶.

En el presente estudio se desarrollaron 4 formulaciones de salsa tipo ketchup las cuales fueron reducidas en 25, 50, 75, y 100% de azúcar común sustituyéndola por edulcorante artificial. Estas se realizaron con el fin de poder brindar al consumidor con modificaciones en la dieta, tanto por enfermedad o por tener una vida saludable y activa la opción de poder consumir un aderezo bajo en carbohidratos. Esto favoreció a la industria guatemalteca ya que se innovo en el campo de producción de nuevos productos y produciendo posibles ganancias a la misma.

MARCO TEORICO

A. Kétchup

1. Definición

La kétchup es una salsa de mesa, elaborada a base de tomate sazonado con especias.¹

Según el código alimentario argentino describen la kétchup como salsa elaborada con jugo y pulpa de tomates frescos, sanos, limpios, maduros (pudiendo ser remplazado parcial o totalmente por concentrado de tomate), sazonada con diferentes sustancias y vinagre, envasada en un recipiente bromatológicamente apto¹⁵.

2. Historia de la kétchup

La salsa kétchup (*ketsiap*), tiene su origen en China, en donde se utilizaba como una salsa picante que acompañaba el pescado y la carne, pero no incluía tomate en sus ingredientes. Fue hasta 1876 que se incluyó el tomate en esta salsa, por el estadounidense Henry J. Heinz; en este año se comercializo por primera vez la kétchup, por la empresa Heinz & Noble.²

3. Contenido

El principal contenido de la kétchup es el concentrado de tomate; así mismo lleva azúcar, vinagre, sal y especias.

4. Usos

Por lo general es añadido a papas fritas, pollo frito, hamburguesas, hot-dogs, sándwiches, entre otros. Algunas personas también lo añaden al arroz blanco, pasta, cóctel de camarones, huevo y otros alimentos.

5. Riesgo a salud

La kétchup no es un alimento dañino para salud, sin embargo es importante vigilar la cantidad que se ingiere de esta por su alto contenido de azúcar y ácido. La alta concentración de ácido puede afectar a personas con problemas de gastritis y/o úlceras gástricas. Por otro lado, la vigilancia del consumo de este alimento por su alto contenido de azúcar es importante en personas diabéticas, así como sobrepeso y obesidad.

Algunas empresas han lanzado al mercado versiones light de este producto sustituyendo el azúcar por edulcorantes, con el fin de que sea apto para personas que padecen de diabetes y/u obesidad.

B. Hidratos de carbono

1. Definición

Los carbohidratos constituyen una de las cuatro clases principales de moléculas orgánicas biológicas activas compuestos por carbono, hidrogeno y oxigeno ($C_6H_{12}O_6$). Estos incluyen azúcares, almidones, celulosa en la industria se utilizan como espesantes, emulsificantes, edulcorantes, estabilizantes.¹³

Ya que los carbohidratos son los elementos más abundantes de la dieta estos aportan la gran mayor energía y de una manera fácil. Los carbohidratos en la alimentación son importantes para mantener la homeostasis glicémica y la función gastrointestinal¹⁴.

Los hidratos de carbono en la salsa tipo kétchup dependiendo de la marca constituyen dentro del rango de 15- 30% del producto final.

2. Clasificación

Los carbohidratos se clasifican según la cantidad de azúcares que poseen, siendo estos son carbohidratos simples o monómeros. Específicamente:

- Monosacárido: son los carbohidratos simples dentro de ellos están, glucosa, fructosa y galactosa.
- Disacárido: Compuestos de 2 monosacáridos, dentro de ellos están la sacarosa, lactosa y maltosa
- Oligosacáridos: compuestos con tres a 7 monosacárido dentro de este grupo está la radinosam y estraquiosa (Ver anexo No. 1: Cuadro de clasificación de carbohidratos).

1. Azúcar

1.1 Definición

La sacarosa, nombre científico del azúcar, es un disacárido formado por una molécula de glucosa y una de fructosa, que se obtiene principalmente de la caña de azúcar o de la remolacha.³

1.2 Propiedades

La sacarosa es fina e incolora en su estado puro; libre de olores y es un polvo cristalino con sabor dulce. Esta se funde 186 grados Celsius, formando caramelo. Es higroscópica, pudiendo absorber hasta un 1% de humedad.⁴

1.3 Usos

En la industria alimenticia el azúcar es utilizada principalmente como edulcorante, con el fin que al paladar humano sea agradable el consumo del producto. Dentro de otras funciones del azúcar está el aumentar la vida de anaquel

en conservas y jaleas aumentando tanto la osmolaridad de la preparación haciendo casi imposible el proceso de fermentación de dichos preparados.

1.4 Riesgos para la salud

El azúcar o sacarosa, se ha relacionado con varios efectos negativos para la salud, ya que su consumo elevado puede conducir a caries dentales, obesidad y/o sobrepeso, así como efectos negativos en personas con hipoglicemia o diabetes.

2. Edulcorantes

2.1 Definición

Los edulcorantes artificiales son sustancias que se utilizan en lugar de los endulzantes con azúcar o alcoholes del azúcar. También se pueden denominar sustitutos del azúcar, edulcorantes no nutritivos y edulcorantes no calóricos.⁵

2.2 Clasificación

La primera clasificación de los edulcorantes es si aportan o no contenido calórico, ya después se clasifican si el edulcorante es natural o artificial. Dentro de los edulcorantes calóricos naturales se encuentran; azúcares como sacarosa, glucosa, maltosa, miel jarabe de arce, siendo los primeros tres con aporte calórico y los siguientes sin aporte calórico. Artificiales como jarabe de maíz, caramelo, azúcar invertida y sin calorías; sorbitol, manitol, xilitol. En los Acalóricos, naturales se encuentra stevia principalmente y en los artificiales; aspartamo, sucralosa, acesulfame K¹⁷.

2.3 Tipos

- Aspartame
 - Es una combinación de dos aminoácidos: fenilalanina y ácido aspártico.
 - Es 220 veces más dulce que el azúcar.
 - Pierde su dulzor cuando se expone al calor.

- El aspartamo se ha estudiado bien y no ha mostrado ningún efecto secundario serio.

- Aprobado por la FDA.

- Sucralosa

- Es 600 veces más dulce que el azúcar.

- Se emplea en muchos alimentos y bebidas dietéticas, la goma de mascar, postres de leche congelados, jugos de fruta y gelatina.

- Se le puede agregar a los alimentos en la mesa.

- Aprobado por la FDA.

- Sacarina

- Es de 200 a 700 veces más dulce que el azúcar.

- Se emplea en muchos alimentos y bebidas dietéticas.

- Puede tener un sabor amargo o saborcillo metálico en algunos líquidos.

- No se utiliza para cocinar y hornear.

- Aprobado por la FDA.

- Estevia

- Un edulcorante no calórico a base de plantas.

- Hecho de la planta *Stevia rebaudiana*, que se cultiva por sus hojas dulces.

- Comúnmente se conoce como hierba dulce, hoja dulce, hierba de azúcar o simplemente estevia.

- El extracto de la *rebaudiana* está aprobado como un aditivo para alimentos y se considera un suplemento dietético.

- Acesulfame

- Es un edulcorante artificial

- Es de 150 a 200 veces más dulce que el azúcar

- Es termoestable y puede usarse para cocinar y hornear.

- Da un sabor residual amargo

- Se le puede agregar a los alimentos en la mesa y se comercializa para este propósito con el nombre de *Sweet One*.
- Se usa junto con otros edulcorantes, tales como la sacarina, en bebidas carbonatadas y otros productos con contenido bajo de calorías.
- Aprobado por la FDA

C. Aditivos

Se denomina aditivo a cualquier sustancia que no se consume normalmente como alimento por sí misma ni se usa normalmente como ingrediente típico del alimento, tenga o no valor nutritivo, cuya adición intencional al alimento para un fin tecnológico (inclusive organoléptico) en la fabricación, elaboración, tratamiento, envasado, empaque, transporte o almacenamiento provoque, o pueda esperarse razonablemente que provoque directa o indirectamente, el que ella misma o sus subproductos lleguen a ser un complemento del alimento o afecten sus características⁷

1. Estabilizantes

Los estabilizadores están incluidos en los aditivos, esto quiere decir que estos son aditivos alimentarios que posibilitan el mantenimiento de una dispersión uniforme de dos o más sustancias no miscibles en un alimento. Dentro de los estabilizadores más comunes en salsas tipo ketchup están: goma guar, goma tara celulosa, goma xantán, almidón modificado⁷.

2. Preservantes

Los preservantes son aditivos alimentarios que prolongan la vida en almacén de los alimentos protegiendo a éstos del deterioro ocasionado por microorganismos⁷. Dentro de los más comunes están: Ácido ascórbico, sorbato sódico, sorbato potásico, benzoato de sodio, benzoato potásico, nitrato potásico, nitrato sódico.

D. Declaración en etiquetado nutricional

Según el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA), el azúcar debe declararse obligatoriamente en el etiquetado nutricional y debe ir en mg por porción, 100 g o 100 mL de producto. En cuanto a los alimentos que tengan un contenido reducido en azúcar este debe ir declarado según la reducción o contenido del mismo. La clasificación es la siguiente:

- **Ligero, liviano, reducido, menos, light, lite:** Son aquellos alimentos que contienen menos del 25% por porción, por 100 g o 100 mL, con respecto al alimento de referencia.
- **Bajo:** Alimentos que contienen no más de 140 mg por porción, por 100 g o 100 mL
- **Muy bajo:** Alimentos que contienen no más de 35 mg por porción, por 100 g o 100 mL.
- **Exento, libre, sin, cero:** Alimentos que contienen no más de 5 mg por porción, por 100 g o 100 mL.

E. Ficha técnica

Documento interno que recoge información básica, datos claves de una forma clara, concisa y resumida de las características, procesos y técnicas utilizadas en el producto. Estas garantizan la satisfacción del consumidor principalmente cuando existen cambios o productos finales no deseados¹².

Los datos que debe incluir son;

- Nombre del producto
- Fotografía del producto final
- Descripción del producto
- Lugar de elaboración

- Composición nutricional
- Presentación y empaque comercial
- Características organolépticas
- Consideraciones de almacenamiento
- Formulación
- Alérgenos
- Diagrama de flujo de elaboración del producto
- Vida útil
- Instrucciones de consumo

F. Análisis Sensorial

Es una ciencia multidisciplinaria en la que se utilizan panelistas humanos que utilizan los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído para medir las características sensoriales y aceptabilidad de los productos alimenticios, y de muchos otros materiales. El análisis sensorial es aplicable en muchos sectores, tales como desarrollo y mejoramiento de productos, control de calidad, estudios sobre almacenamiento y desarrollo de procesos.⁷

G. Pruebas sensoriales

1. Pruebas orientadas al consumidor

Se realizan seleccionando una muestra aleatoria numerosa, compuesta de personas representativas de la población de posibles usuarios, con el fin de obtener información sobre las actitudes o preferencias de los consumidores. En estas pruebas no es necesario panelistas entrenados ni seleccionados por su agudeza sensorial.⁷

- Panel sensorial interno: Paneles pilote de consumidores integrados por personal no especializado de la organización o institución generalmente se realizan antes de iniciar las verdaderas pruebas dirigidas a los consumidores. Por lo general están integrados por un número de 30 a 50 panelistas no entrenados. ⁷
- Pruebas de preferencia: Permiten a los consumidores seleccionar entre varias muestras indicando si prefieren una muestra sobre otra o si no tienen preferencia. La prueba de preferencia más sencilla es la prueba de preferencia pareada; las pruebas de ordenamiento y de categorías también se utilizan frecuentemente para determinar preferencia. ⁷
- Pruebas de aceptabilidad: Se emplean para determinar el grado de aceptación de un producto por parte de los consumidores. Se pueden utilizar escalas categorizadas, pruebas de ordenamiento y pruebas de comparación pareada. La aceptabilidad de un producto generalmente indica el uso real del producto. ⁶
- Pruebas hedónicas: Destinadas a medir cuánto agrada o desagrada un producto. Para estas pruebas se utilizan escalas categorizadas, que pueden tener diferente número de categorías y que comúnmente van desde “me gusta muchísimo”, pasando por “no me gusta ni me disgusta”, hasta “me disgusta muchísimo”. ⁶

2. Pruebas orientadas al producto

En estas pruebas se emplean pequeños paneles entrenados que funcionan como instrumentos de medición. Los paneles entrenados se utilizan para identificar diferencias entre productos alimenticios similares o para medir la intensidad de características tales como el sabor, olor, textura o apariencia. Por lo general estos paneles constan de 5 a 15 panelistas seleccionados por su agudeza sensorial, los

que han sido especialmente entrenados para la tarea que se realizará. Los panelistas entrenados no deben utilizarse para evaluar la aceptabilidad de alimentos, ya que, debido a su entrenamiento especial, no sólo son más sensibles a las pequeñas diferencias que lo que es el consumidor promedio, sino que también pueden poner a un lado sus preferencias y aversiones cuando están midiendo parámetros sensoriales. ⁷

- Pruebas de diferencia: Diseñadas para determinar si es posible distinguir dos muestras entre sí. Se utilizan para determinar si ha ocurrido un cambio perceptible en la apariencia, sabor o textura de un alimento, como resultado de su almacenamiento o si ha ocurrido un cambio en el proceso de elaboración o alteración en algún ingrediente.
- La prueba de triangulo: es muy utilizada al igual que la prueba de comparación pareada en la cual se pide a los panelistas que indiquen cuál de las muestras evaluadas tiene mayor intensidad respecto a una característica específica.
- Prueba duo-trio tres muestras se presentan a los panelistas en donde existe una igual a la muestra de referencia.

3. Instalaciones para pruebas sensoriales

Entre las reglas básicas del diseño para toda área dedicada al análisis sensorial, las paredes deberán ser pintadas de colores neutros. Los materiales de la superficie de pisos y mostradores deberán ser exentos de olores⁷

- Área de preparación de alimentos: Deberá estar provista de mostradores, lavaplatos, equipo para cocción, refrigeradores y espacio para almacenamiento.
- Cabinas para degustación: Debe ser un área totalmente aislada del área de preparación de alimentos. Es necesario que tenga compartimientos individuales donde los panelistas puedan evaluar las muestras sin la influencia de otros miembros del panel; deberá contar por lo menos con 4 cabinas individuales, pero por lo general tiene de 5 a 10. Cada cabina deberá tener mostrador, una silla o banco y una ventanilla de comunicación con el área de preparación de alimentos. Además deberá contar con iluminación individual y tomacorrientes.

4. Muestras para paneles sensoriales

La preparación de las muestras debe seguir un método estandarizados para eliminar la posibilidad de los efectos de la preparación. Las muestras deben ser presentadas en porciones significativas. En términos generales deberá servirse un mínimo de 30g (1 onza), de un alimentos sólido o 15mL (0.5 onza) de un líquidos. Todas deben presentarse a la misma temperatura, la cual debe ser la misma a la que se consume habitualmente.⁸

H. Características generales de la industria

La Industria Procesadora de Lácteos y Bebidas fue fundada por un empresario guatemalteco, actualmente provee una amplia gama de productos en la industria alimenticia tales como; jugos naturales, leche, cremas, miel aderezos, helados. Actualmente tiene operaciones en Guatemala, El Salvador y Honduras sin embargo tiene mercado en toda Centroamérica. Dicha industria de alimentos cumple con la certificación de cada país donde comercializa por cumplir los requisitos de higiene, procesamiento y calidad.

ANTECEDENTES

En Madrid durante el año 2013, Reid A y Jhonsson M, publicaron el resumen de “Estudio de la problemática alimentaria en la población infantil, nuevos hábitos alimentarios” donde se encontró que los hábitos alimenticios de la población infantil han cambiado tanto en el número de tiempos de comida como en el tipo de comida consumida, en dicho estudio se evaluó el alimento consumido habitualmente haciendo una relación con distintas enfermedades crónicas no transmitidas. Dicho estudio dentro de sus conclusiones esta que en la mayoría de refacciones está presente los aderezos y salsas siendo estas salsas tipo kétchup mayonesa y mostaza²⁵.

En otro estudio relacionado al anterior, “Frecuencia de consumo de alimentos, índice de masa corporal y porcentaje de grasa en estudiantes universitarios: un estudio longitudinal” realizado por Karina Franco- Paredes y Elia Herminia Valdez-Miramontes en el año 2013 en el Centro de investigación en comportamiento alimentario y nutrición, en Guadalajara, México. Dicho estudio tuvo como propósito analizar longitudinalmente la frecuencia de los alimentos donde se pudo concluir obtener que los aderezos son agregados de 2 o 3 veces a la semana e igualmente pudieron detectar un aumento en el consumo de azúcares dentro de los menús consumidos. Como conclusión final tiene que la adición de estos aderezos y azúcares como aguas carbonatadas pueden ser un factor del aumento en el Índice de masa corporal (IMC)²⁶

Según el Informe Mundial sobre Enfermedades no Trasmisibles en 2010 realizado por la OMS se describe la carga mundial de dichas enfermedades y sus factores de riesgo. En el mismo se dice que 38 millones de personas mueren a nivel mundial de ENT de estas 16 millones son por enfermedades cardiovasculares, 8.2 de cáncer, 4 millones de enfermedades respiratorias y 1.5 millones de diabetes²⁷.

En Costa Rica, Steven R; et.al, publicaron durante el año 2014 el estudio “Estado actual de la diabetes mellitus en el mundo”, donde se confirma que la diabetes mellitus continua siendo una de las enfermedades crónicas más serias. En dicha acta describe los siguientes datos epidemiológicos que en el 2013, 392 millones de personas en edad de 20 a 79 años se diagnostican con diabetes mellitus siendo estas en gran mayoría en países con alto índice de pobreza²⁸.

En la revista de alimentos argentinos, en su artículo, “Mayonesa y Kétchup” realizada en el año 2010 por el ingeniero en alimentos Daniel Franco, secretario de agricultura, ganadería y pesca. Describe detalladamente de las características y actividad en la economía de dichos aderezos en los años entre 2004 y 2009. Con relación a la salsa kétchup menciona que en el 2004 se exportaron 418 toneladas de kétchup generando 1.038 dólares por tonelada y en 2009 se exportaron 970 toneladas de producto generando 1.392 dólares por envase. En dicho artículo también se menciona la participación de la kétchup en el total de derivados industriales de tomate. Esto fue en 2004 una participación de u 3.4% para el año 2009 la participación fue de 9.1%²⁹.

En el informe final “Determinación de las condiciones de uso del almidón modificado en mejoramiento de fórmulas alimenticias” realizado en Ecuador en el año 2011 por el estudiante de ingeniería en alimentos Fabián Ernesto Vera Álvarez se determinó la comparación en uso de almidón modificado con goma xantan y goma guar en distintas preparaciones alimenticias, dentro de las cuales está la salsa de tomate tipo kétchup. Dentro de dicho estudio se redujo el 50 por ciento de tomate y se sustituyó con almidón modificado, llevando a la conclusión del estudio que el uso de almidón Modificado como estabilizante logó reducir costos y la sustitución de hasta 50% de tomate³⁰.

Otro artículo relacionado con el tema, “Evaluación física y química de seis pastas de tomate para la obtención de salsa tipo kétchup” se realizó en Venezuela, en el año 2002 por Krys J. Echarrys y Alejandra O. Ramírez. En esta investigación se tuvo como objetivo evaluar la calidad física y química de siete pastas de tomate a través del proceso de mezcla y control de sólidos solubles. Como conclusión tuvieron que la materia de origen extranjero tienen mejor vida útil, mejor producto final. En los análisis fisicoquímicos todas las salsas estuvieron en los mismos rangos de acidez, Ph, Grados Brix, porcentaje de sal de sal³¹.

En un proyecto final, Desarrollo de jalea de guayaba reducida en azúcar, utilizando sucralosa como edulcorante no calórico, realizado en 2013 por Erick Adrián Batista Sánchez en Honduras. En dicho estudio se formularon 7 jaleas de guayaba. La primera la de control (formula orinal) de la cual se redujo el 100, 50 y 25% de azúcar, agregando splenda® al 2.0, 1.0 y 0.5 % respectivamente se utilizó pectina y goma guar. Se logró concluir por medio de panel sensorial que la reducción de 50 y 25% fueron las más aceptadas, de estas la más viable al presentar el menor aumento de costos fue la de 25%³².

Para poder evaluar el uso de edulcorantes en productos alimenticios se encuentra un trabajo final, publicado en Honduras por Cristina Vanessa Bazan Gonzales en el año 2010 teniendo como título “Desarrollo y evaluación de un yogur firme utilizando tres edulcorantes no calóricos y porcentajes de mango” en el cual se evaluaron dos combinaciones de edulcorantes (0.06% Aspartame/Acesulfame y 0.16% Splenda®/Aspartame) y dos niveles de fruta (10 y 15%). Se realizaron análisis físico-químicos, análisis de calorías y un análisis sensorial exploratorio con 12 panelistas para los atributos de apariencia, aroma, dulzura, acidez, textura y aceptación general. Finalmente se realizó un análisis de costos variables para todos los tratamientos. Los panelistas aceptaron de igual manera todos los tratamientos de yogur firme, gustándoles las características de apariencia, aroma, dulzura y textura sin que influyera la combinación de edulcorantes y la cantidad de fruta. La reducción de calorías osciló entre 38 y 41%, y está dentro del rango ya que para ser bajo en calorías debe reducirse en al menos un 25% en comparación a un producto de referencia³³.

En el estudio publicado por González, A. en México en el 2003, llamado “Posición de consenso sobre las bebidas con edulcorantes no calóricos y su relación con la salud”, se determinó que las bebidas con edulcorantes no calóricos pueden ser útiles en el control de enfermedades crónicas; los cuales pueden utilizarse como sustitutos de azúcar en alimentos como: refrescos, jugos, leche entera, café, bebidas alcohólicas, bebidas energizantes, entre otros. La ingesta diaria aceptable de los edulcorantes es: Estevia 4 mg/kg, aspartame 15 mg/kg, acesulfame K 40 mg/kg, ciclamato 11 mg/kg, sacarina 5 mg/kg, sucralosa 15 mg/kg. Todos estos aportan un mayor porcentaje de dulzura que el azúcar, de 100 a 600 veces más dulce, dependiendo del edulcorante. Por otro lado, el consumo de estos edulcorantes en cantidades recomendadas no causa efectos adversos en el organismo, por lo que son una alternativa como sustituto de azúcar en los alimentos, con el fin de que estos sean aptos para una mayor parte de la población.³⁴

En la revista ELIKA de la fundación Vasca para la Seguridad Agroalimentaria en el año 2011, se realizó un capítulo sobre aditivos en el cual se describió generalidades de los aditivos y manera fácil de entender la clasificación de los mismos. Con fines del estudio a realizar, se especificaran las clasificaciones necesarias. La primera es; Sustancia que modifican los caracteres organolépticos de los alimentos, en ella se encuentran principalmente acidificantes y edulcorantes. También está la otra clasificación que son; Sustancias que impiden que se produzca en un alimento alteraciones de tipo químico o biológico, aquí están los conservantes. Como tercera clasificación esta; sustancias correctoras de las cualidades plásticas, capaces de coadyuvar a la consecución de la textura mas conveniente, aquí se encuentran los almidones modificados³⁵.

OBJETIVOS

A. General

Reducir la cantidad de azúcar común utilizada en la preparación de salsa tipo ketchup, sustituyéndola por edulcorante artificial

B. Específicos

1. Reducir la concentración de azúcar común utilizada en la elaboración de salsa tipo ketchup en un 25, 50, 75 y 100%, sustituyéndola con edulcorante artificial.
2. Evaluar si existe diferencia significativa entre las cuatro preparaciones reducidas en azúcar y la muestra control, por medio de la elaboración de una prueba triangular.
3. Evaluar la aceptabilidad de los cuatro productos formulados con estudiantes de nutrición de la Universidad Rafael Landívar por medio de una prueba hedónica.
4. Elaborar el etiquetado nutricional y ficha técnica correspondiente a cada uno de los productos desarrollados según las directrices de Reglamento Técnico Centroamericano
5. Determinar costos de producción de las nuevas formulaciones.
6. Evaluar la vida útil estimada del producto final.

JUSTIFICACION

El aumento de los avances tecnológicos y por consiguiente una menor barrera de comunicación ha generado que las personas tengan una mayor posibilidad de tener información sobre un estilo de vida saludable y activa, interesándolos en alimentos bajos en calorías, grasas y azúcares, generando nuevas tendencias de consumo dentro de las cuales las industrias alimenticias han debido modificar sus recetas originales y realizar cambios en sus productos para favorecer el objetivo de dicha investigación.

La salsa tipo ketchup es un producto muy popular en toda la población guatemalteca siendo utilizada en su totalidad como aderezo, por lo cual mantener las porciones adecuadas se dificulta a la hora del consumo, fomentando un consumo deliberado el cual puede ser dañino para la salud, por su elevado contenido de azúcar y acidez. Es por este motivo que el consumo no se recomienda para personas que padezcan enfermedades relacionadas con la glucosa y acidez estomacal.

La reducción del porcentaje de azúcar común en los productos alimenticios es una alternativa eficaz para apoyar y promover estilos de vida saludables previniendo enfermedades crónicas y sus complicaciones. Es por tal, que se pretende crear un espacio en el mercado guatemalteco para empresas que ofrezcan alternativas al consumidor para cuidar su salud.

Siendo el azúcar uno de los principales componentes de la salsa tipo ketchup se asume que dentro de la preparación de la misma, es uno de los ingredientes que se utilizan en mayor cantidad, por lo que se analizó la posibilidad de reducción de la misma, sustituyéndola con edulcorante artificial.

El edulcorante artificial a utilizar será la sucralosa ya que es uno de los edulcorantes con mayor coeficiente de dulzor y ha sido aprobada por la Food and Drug Administration (FDA) para su uso y consumo en adultos, niños y mujeres embarazadas, aumentando así, la población que puede consumir la nueva formulación de salsa tipo ketchup.

Un valor agregado a la investigación podría ser la reducción de costos neto en la producción a la industria alimentaria, aumentando las posibilidades de una producción a mayor escala, generando beneficios tanto para la industria alimentaria como para el consumidor final. Dicha reducción se realizaron en distintos porcentajes (25, 50,75 y100) de manera que los resultados obtenidos permitan identificar de una manera más sensible, la aceptabilidad del nivel de reducción del contenido de azúcar común.

DISEÑO DE LA INVESTIGACION

A. Tipo de estudio

Estudio tipo descriptivo trasversal.

B. Unidad de análisis

Salsa de tomate tipo kétchup producida en Industria Procesadora de Lácteos y Bebidas de la ciudad de Guatemala.

C. Sujetos de estudio para el análisis sensorial:

Estudiantes de la Licenciatura de nutrición en Universidad Rafael Landívar asignados en segundo semestre del 2015.

D. Contextualización geográfica y temporal

El estudio se llevó a cabo en la industria procesadora de lácteos y bebidas de la ciudad de Guatemala. Durante los meses de Marzo a Julio de 2015 específicamente en el laboratorio de Investigación y Desarrollo ubicado en la planta de producción en el Municipio de San José Villa Nueva, Guatemala.

E. Definición de hipótesis

1. Nula (H_0)

1.1 ¿No es posible la reducción de azúcar común en la salsa de tipo Kétchup en un 25% comparada con la muestra control?

1.2 ¿No es posible la reducción de azúcar común en la salsa de tipo Kétchup en un 50% comparada con la muestra control?

1.3 ¿No es posible la reducción de azúcar común en la salsa de tipo Kétchup en un 75% comparada con la muestra control?

1.4 ¿No es posible la reducción de azúcar común en la salsa de tipo Kétchup en un 100% comparada con la muestra control?

2. Alterna (Ha)

2.1 ¿Es posible la reducción de azúcar común en la salsa de tipo Kétchup en un 25% de la muestra control?

2.2. ¿Es posible la reducción de azúcar común en la salsa de tipo Kétchup en un 50% de la muestra control?

2.3 ¿Es posible la reducción de azúcar común en la salsa de tipo Kétchup en un 75% de la muestra control?

2.4 ¿Es posible la reducción de azúcar común en la salsa de tipo Kétchup en un 100% de la muestra control?

F. Operacionalización de las variables

Variable Dependiente	Definición Conceptual	Definición operacional	Tipo	Escala	Indicador
Concentración de azúcar en base a salsa control	Magnitud que expresa la cantidad de una sustancia por unidad de volumen ¹⁸	Disminuir la cantidad a utilizar de azúcar en las nuevas formulaciones de kétchup	Cuantitativo	Porcentual	-Reducción del 25% de azúcar en 500 ml de salsa tipo kétchup -Reducción del 50% de azúcar en 500ml de salsa tipo kétchup -Reducción del 75% de azúcar en salsa tipo kétchup -Reducción del 100% de azúcar en salsa tipo kétchup
Diferencia significativa en	Existen evidencias estadísticas de que hay una diferencia entre las variables estudiadas ¹⁹ .	Si existe diferencia perceptibles entre preparaciones	Cuantitativa	Numérico	Friedman: Si la suma de los aciertos es mayor al valor crítico. Si hay diferencia significativa
Aceptación de pruebas sensoriales de	Aprobar, dar por bueno algo. En este caso las	Que no exista diferencia en la prueba anova	Cualitativa	- Me gusta mucho	Varianza: F calculado es superior a F tabulada

nuevas formulaciones	pruebas sensoriales			<ul style="list-style-type: none"> - Me gusta moderadamente -Me gusta poco -no me disgusta ni me gusta - Me disgusta mucho Me disgusta poco - Me disgusta moderadamente - Me disgusta mucho 	
Etiquetado Nutricional	Toda descripción destinada a informar al consumidor sobre las propiedades nutricionales de un alimento ²⁰	Descripción de las salsas tipo kétchup con el fin de informar al consumidor de las propiedades nutricionales de dicho producto.	Cuantitativa	<p>Numerico</p> <p>Porcentual</p> <p>Cualitativo</p>	<p>Calorías totales, gramos de grasa, gramos de carbohidratos y gramos de Proteína en 500ml de salsa tipo kétchup en base a la tabla de composición de alimentos del INCAP</p> <p>Etiquetado basado en normas del Reglamento Técnico Centroamericano</p>

Vida útil de las nuevas formulaciones	Periodo en el que se puede mantenerse en condiciones de almacenamiento o especificas sin que pierda su calidad optima ²¹	Periodo en que la salsa tipo ketchup se pueda consumir sin perder calidad.	Numérica Cualitativa	Cualitativa	Evaluación sensoriales; olor, sabor, textura, color y apariencia general fisicoquímicas: pH y % de acidez y microbiológicas; coliformes totales cada 5 días.
Costo total de producción	La suma de los costos fijos y variables para cualquier determinado de producción ²²	Determinación del precio total del producto.	Cuantitativa	Monetario	Costo en quetzales por botella de 500ml gramos utilizando la sumatoria de materia prima.

METODOS Y PROCEDIMIENTOS

A. Criterios de inclusión

Para la unidad de análisis

- Salsa elaborada en Industria Procesadora de Lácteos y Bebidas de la ciudad de Guatemala que cumpla los estándares de calidad de la industria.

Sujetos para el panel sensorial

- Que se encuentre inscrito en la Universidad Rafael Landívar
- Que sea estudiantes de la Licenciatura en Nutrición
- Que acepte voluntariamente la participación en la prueba

B. Criterios de exclusión de Sujetos de estudio

- Que padezcan resfriado en el momento de la prueba sensorial
- Que se ausenten a clases el día que se realizara la prueba sensorial
- Que sean alérgicos a algún ingrediente del producto

C. Calculo de la Muestra

Para el análisis sensorial según B.M. Watts et al en “Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos” muestra que el mínimo de participantes en una prueba de aceptabilidad es de 100 personas¹⁷.

D. Metodología

I Fase: Formulación de producto

1. Se solicitó las recetas de la salsa tipo ketchup producidas en planta de producción de industria Procesadora de Lácteos y Bebidas para hacer la formulación la salsa control y empezar a trabajar en la igualación de dulzor.
2. Se modificó las recetas de las salsas ketchup utilizando los porcentajes de reducción de concentración de azúcar de 25, 50, 75 y 100%; sustituyéndolo con la sucralosa (Ver Tabla 2).
3. Se definió el porcentaje óptimo de concentración de azúcar y edulcorante, que permita un sabor parecido a la ketchup base, a través de un tamizaje interno con el personal de IDE.
4. Se realizaron las formulaciones de las salsas ketchup de acuerdo a los resultados obtenidos en el tamizaje interno, para obtener un sabor similar a la salsa tipo ketchup base.

Ver anexo 9 Diagrama de flujo de elaboración de salsa tipo ketchup

Tabla 2 Muestra de reducción de azúcar común en salsa tipo Ketchup, 29 de Abril de 2015

Muestra	Cantidad de azúcar en gramos por 500ml de salsa tipo ketchup
Salsa tipo ketchup base	94 gramos
Salsa tipo ketchup reducida en 25%	71 gramos
Salsa tipo ketchup reducida en 50%	47 gramos
Salsa tipo ketchup reducida en 75%	24 gramos
Salsa tipo ketchup reducida en 100%	-----

II Fase: Pruebas sensoriales de las formulaciones a estudiantes de la Universidad Rafael Landívar

1. Se realizó pruebas de análisis sensorial de tipo triangular, en estudiantes de la universidad Rafael Landívar donde se evaluó si existe diferencia significativa entre las salsas reducidas en azúcar común y la salsa control. En dicha prueba se pasó el respectivo instrumento y se pidió que coloquen una X en la muestra que ellos consideren diferente. (Ver anexo 2 Boleta de prueba triangular). Esta prueba se realizó en dos días diferentes ya que la cantidad de muestras a evaluar puede ser cansado para el paladar de los jueces.
2. Posteriormente se realizó el análisis sensorial de tipo hedónico, en estudiantes de la universidad Rafael Landívar donde se evaluó la aceptabilidad de los consumidores de las salsas reducidas en azúcar común. En dicha prueba se pasó el instrumento respectivo (Ver anexo 4 Boleta de prueba hedónica). En esta prueba se pidió a los jueces que coloquen una X en que tanto les gusto o les disgusto cada muestra, siendo 5 me gustó mucho y siendo 1 me disgusto mucho.

III Fase: Etiquetado nutrición y Ficha técnica

1. Se realizó el etiquetado nutricional de las nuevas formulaciones de ketchup con edulcorantes utilizando las normativas del Reglamento Técnico Centroamericano.
2. Realizo la ficha técnica de las nuevas formulaciones reducidas en azúcar (Ver anexo 6 Boleta para elaboración de ficha técnica)

IV. Tabulación de datos

1. Luego de la realización de las pruebas sensoriales, se tabularon los datos en Excel lo cual fue de utilidad para la realización de las pruebas estadísticas.

V. Evaluación de vida útil

1. Se colocó una muestra de 250 ml a temperatura medio ambiente y una a temperatura de 5 grados Celsius (refrigeración). Ambas muestras con fecha de elaboración.
2. Cada semana se evaluó (Ver anexo 7 Boleta de evaluación de vida útil) cada muestras con el fin de poder verificar por medio de cambios organolépticos, microbiológicos y fisicoquímicos, la vida útil del producto. La vida útil seguirá vigente hasta que la mayoría de características a evaluar estén en insatisfactorio.

Las características que se tomaron en cuenta para la evaluación físicoquímica fueron:

- Textura
- Acidez
- % de Sal
- % de Acidez
- Ph

VI. Análisis del costo del producto

Para determinar el costo del producto, se tuvo una junta con la persona encargada de realizar los costos de cada producto en la industria, donde se determinó el costo basado en: la materia prima, los nutrientes agregados, mano de obra, producción, material del empaque.

PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS

A. Descripción del proceso de digitación

El proceso de digitación se hizo de forma electrónica en el programa de office® Excel® en el cual se ingresaron de forma manual los resultados de las pruebas sensoriales realizadas en los estudiantes de la Universidad Rafael Landívar, con el fin de la realización de las pruebas ANOVA y Friedman. Con dichas pruebas se pudo confirmar que si había o no diferencia significativa y/o aceptación entre cada nueva formulación.

B. Plan de análisis de datos

1. Prueba triangular

Para el análisis de datos se suma el total de los valores de posición asignados a cada muestra, se determinara las diferencias significativas entre las muestras comparando los totales de los valores de posición de todos los posibles pares de muestras analizadas utilizando la prueba Friedman, esto quiere decir que si la diferencia entre los pares totales de valores de posición es superior al valor crítico si hay diferencia significativa.

2. Prueba Hedónica

Para el análisis de los datos, las categorías se convierten en puntajes del 1 al 9 donde 1 representa disgusta muchísimo y 9 representa gusta muchísimo. Los puntajes numéricos para cada muestra se tabulan y analizan utilizando de varianza (ANOVA), para determinar si existe diferencia significativa en el promedio de los montajes asignados a la muestra. Donde por medio de la varianza se puede saber si F calculado es superior al F tabulado, para el mismo número de grados de libertad, habrá evidencia de que hay diferencia significativa.

RESULTADOS

1. Desarrollo de formulación de la salsa tipo ketchup y evaluación sensorial con jueces consumidores

Tabla 3

Panel sensorial con jueces consumidores en prueba de diferencia significativa en muestra reducida en un 25% de azúcar común.

Guatemala, 7 de Junio de 2015

X= 22	n=100	Fc=0.084
Resultados		NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
No. Aciertos		22
No. Aciertos Muestra		18
No. Aciertos Referencia		4
No. Desaciertos		78
No. Desaciertos Muestra		42
No. Desaciertos Referencia		36

Fuente: propia

De las veintidós evaluaciones sensoriales que acertaron, únicamente dos personas realizaron comentarios en cuanto a las características a evaluar, estos son:

Muestra

- Es un poco más dulce y espesa

Referencia

- El sabor es más intenso

Tabla 4.

Panel sensorial con jueces consumidores en prueba de diferencia significativa en muestra reducida en un 50% de azúcar común

Guatemala 7 de Junio de 2015

X=23	n=100	Fc= 0.084
Resultados		NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
No. Aciertos		23
No. Aciertos Muestra		11
No. Aciertos Referencia		12
No. Desaciertos		77
No. Desaciertos Muestra		39
No. Desaciertos Referencia		38

De las veintitrés evaluaciones sensoriales que acertaron, únicamente dos personas realizaron comentarios en cuanto a las características a evaluar, estos son:

Muestra

- Menos acida
- Más dulce
- No tiene sabor

Referencia

- Sabor a plástico
- Mas picante

Tabla 5

Panel sensorial con jueces consumidores en prueba de diferencia significativa en muestra reducida en un 75% de azúcar común
Guatemala 7 de Junio de 2015

X=37	N=100	Fc=0.682
Resultados		NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
No. Aciertos		37
No. Aciertos Muestra		19
No. Aciertos Referencia		18
No. Desaciertos		63
No. Desaciertos Muestra		32
No. Desaciertos Referencia		31

Fuente: PROPIA

De las treinta y siete evaluaciones sensoriales que acertaron, únicamente dos personas realizaron comentarios en cuanto a las características a evaluar, estos son:

Muestra

- Mas acida
- Más dulce
- Mas espesa

Referencia

- Mas rala
- Menos fuerte

Tabla 6

Panel sensorial con jueces consumidores en prueba de diferencia significativa en muestra reducida en un 100% de azúcar común
Guatemala 7 de Junio de 2015

X=32	N=100	Fc= 1.262
Resultados		NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA
No. Aciertos		32
No. Aciertos Muestra		14
No. Aciertos Referencia		18
No. Desaciertos		68
No. Desaciertos Muestra		30
No. Desaciertos Referencia		38

Fuente: PROPIA

De las treinta y dos evaluaciones sensoriales que acertaron, únicamente dos personas realizaron comentarios en cuanto a las características a evaluar, estos son:

Muestra

- Consistencia diferente

Referencia

- Consistencia diferente
- Sabor salado al final
- Sabor más fuerte

Tabla 7

Panel sensorial con jueces consumidores en prueba de aceptabilidad entre las 4 nuevas formulaciones reducidas de azúcar común
Guatemala 7 de Junio de 2015

**ANÁLISIS
DE
VARIANZA**

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	9.58	3	3.193333333	1.91489748	0.126570761	2.62744077
Dentro de los grupos	660.38	396	1.667626263			
Total	669.96	399				

Fuente: PROPIA

2. Desarrollo de formulación de la salsa tipo ketchup y resultado de vida útil

Tabla 8

Vida de útil por medio de análisis sensorial de nuevas formulaciones reducidas en azúcar común, a lo largo de tres meses de evaluación semanal.

Guatemala de 7 de junio a 29 de julio de 2015

Mes 1

	<i>semana 1</i>				<i>semana 2</i>				<i>semana 3</i>				<i>semana 4</i>			
	<i>apariciencia</i>	<i>color</i>	<i>consistencia</i>	<i>sabor</i>												
25%	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
50%	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
75%	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
100%	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E

Fuente:
PROPIA

E: excelente

B: bueno

R: regular

I: insatisfactorio

Mes 2

	<i>semana 5</i>				<i>semana 6</i>				<i>semana 7</i>				<i>semana 8</i>			
	<i>apariciencia</i>	<i>color</i>	<i>consistencia</i>	<i>sabor</i>												
25%	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
50%	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
75%	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
100%	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E

Fuente: PROPIA

E: excelente

B: bueno

R: regular

I: insatisfactorio

Mes 3

	<i>semana 9</i>				<i>semana 10</i>				<i>semana 11</i>				<i>semana 12</i>			
	<i>apariciencia</i>	<i>color</i>	<i>consistencia</i>	<i>sabor</i>												
25%	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
50%	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
75%	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
100%	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E

Fuente: PROPIA

E: excelente

B: bueno

R: regular

I: insatisfactorio

3. Vida de útil por medio de análisis fisicoquímicos de nuevas formulaciones reducidas en azúcar común

Tabla 9

Porcentaje de acidez en distintas formulaciones reducidas en azúcar común, almacenada en medio ambiente
Guatemala 7 de junio a 29 de julio de 2015

Porcentaje de reducción	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 6	Semana 8	Semana 10	Semana 12
25%	0.15	0.15	0.13	0.15	0.15	0.15	0.15	0.16
50%	0.15	0.15	0.13	0.13	0.15	0.15	0.16	0.15
75%	0.16	0.16	0.14	0.16	0.15	0.16	0.16	0.15
100%	0.16	0.16	0.15	0.15	0.16	0.16	0.15	0.16

Fuente: PROPIA

Tabla 10

Porcentaje de acidez en distintas formulaciones reducidas en azúcar común, almacenada en refrigeración
Guatemala 7 de junio a 29 de julio de 2015

Porcentaje de reducción	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	semana 6	semana 8	Semana 10	semana 12
25%	0.15	0.15	0.14	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
50%	0.15	0.16	0.13	0.13	0.15	0.13	0.16	0.16
75%	0.16	0.16	0.15	0.15	0.14	0.15	0.15	0.17
100%	0.16	0.16	0.15	0.15	0.15	0.15	0.16	0.15

Fuente: PROPIA

Tabla 11
 Porcentaje de sal en distintas formulaciones reducidas en azúcar común,
 almacenada en medio ambiente,
 Guatemala 7 de junio a 29 de julio de 2015

Porcentaje de reducción	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 6	semana 8	semana 10	semana 12
25%	0.93	0.91	0.91	0.92	0.93	0.9	0.91	0.92
50%	1.06	0.99	1.03	1	1.02	1.03	0.99	1.1
75%	1.12	0.99	1.1	1.1	1.09	0.98	0.99	1.2
100%	1.26	1.32	1.22	1.33	1.23	1.33	1.32	1.3

Fuente: PROPIA

Tabla 12
 Porcentaje de sal en distintas formulaciones reducidas en azúcar común,
 almacenadas en refrigeración
 Guatemala 7 de junio a 29 de julio de 2015

Porcentaje de reducción	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 6	semana 8	semana 10	semana 12
25%	0.96	0.94	0.93	0.96	0.96	0.93	0.94	0.97
50%	1.09	0.93	0.96	0.97	0.98	1	0.93	0.89
75%	1.14	0.97	0.99	0.99	1.02	1.04	0.97	0.96
100%	1.15	1.02	1.12	1.05	1.05	1.1	1.02	1.07

Fuente: PROPIA

Tabla 13

Grados Brix en distintas formulaciones reducidas en azúcar común, almacenadas en medio ambiente

Guatemala de 7 de junio a 29 de julio de 2015

Porcentaje de reducción	Semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 6	semana 8	semana 10	semana 12
25%	26	26.1	26.2	26.2	26.2	26.3	26.1	26.6
50%	21.1	21.2	21.3	21.3	21.3	21.89	21.2	21.4
75%	18	17.9	16.7	17.1	17.8	18	17.9	16.9
100%	12.3	13.4	13.2	13.2	12.99	12.99	13.4	12.1

Fuente: PROPIA

Tabla 14

Grados Brix en distintas formulaciones reducidas en azúcar común, almacenadas en refrigeración

Guatemala de 7 de junio a 29 de julio de 2015

Porcentaje de reducción	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 6	semana 10	semana 12
25%	26.4	26.5	25.8	25.2	25.4	26.09	26.5
50%	20.6	22.3	21.5	21.8	21.9	22.3	21
75%	17.2	17.9	16.1	21	19.2	17.93	17.6
100%	12.7	13.2	12.2	13.9	12.44	13.55	13.9

Fuente: PROPIA

3. Pruebas microbiológicas de cuatro nuevas formulaciones reducidas en azúcar común (25%, 50%, 75% y 100%)

Tabla 15

Pruebas microbiológicas, de las cuatro formulaciones

Guatemala de 13 de junio a 18 de julio

Medio de almacenamiento	Fecha	25%	50%	75%	100%
Medio ambiente	1era Prueba				
RC Ufc/g		<10	<10	<10	<10
E. coli		Neg	Neg	Neg	Neg
RAT Ufc/g		<10	<10	<10	<10
Mohos		1	<10	<10	<10
Levaduras		<10	20	<10	<10
Refrigeración	1era Prueba				
RC Ufc/g		<10	<10	<10	<10
E. coli		Neg	Neg	Neg	Neg
RAT Ufc/g		<10	1	1	2
Mohos		2	<10	<10	<10
Levaduras		<10	<10	<10	3
Medio ambiente	2da Prueba				
RC Ufc/g		<10	<10	<10	<10
E. coli		Neg	Neg	Neg	Neg
RAT Ufc/g		2	<10	<10	<10
Mohos		2	<10	<10	<10
Levaduras		<10	<10	6	<10
Refrigeración	2da Prueba				
RC Ufc/g		<10	<10	<10	6
E. coli		Neg	Neg	Neg	Neg
RAT Ufc/g		<10	<10	<10	<10
Mohos		<10	<10	<10	2
Levaduras		<10	6	<10	<10
Medio ambiente	3era Prueba				
RC Ufc/g		<10	<10	<10	<10
E. coli		Neg	Neg	Neg	Neg
RAT Ufc/g		<10	1	1	1
Mohos		2	<10	<10	<10

Levaduras		<10	<10	<10	3
Refrigeración	3era Prueba				
RC Ufc/g		<10	<10	<10	6
E. coli		Neg	Neg	Neg	Neg
RAT Ufc/g		<10	<10	<10	<10
Mohos		<10	<10	<10	1
Levaduras		<10	6	14	<10

Fuente: PROPIA

5. Etiquetado Nutricional del producto

El etiquetado nutricional fue elaborado por medio de la “Tabla De Composición de Alimentos de Centroamérica y Panamá” según las normas de Reglamento Técnico Centroamericano²³.

Tabla 16
Etiquetado Nutricional para formulación reducida en un 25% de azúcar común
Guatemala 16 de julio de 2015

Información Nutricional		
Tamaño de la porción	1 Cda (16 gramos)	
Porciones por envase	31	
	Cantidad por porción	% VD por porción
Energía	9 kcal	
Grasa Totales	0g	0%
Grasas Saturadas	0g	0%
Carbohidratos Totales	2.26g	0.75%
Sodio	105g	4.4%
Proteínas	0g	0%

Fuente: PROPIA

Tabla 17
Etiquetado Nutricional para formulación reducida en un 50% de azúcar común
Guatemala 16 de julio de 2015

Información Nutricional		
Tamaño de la porción	1 Cda (16 gramos)	
Porciones por envase	31	
	Cantidad por porción	% VD por porción
Energía	4 kcal	
Grasa Totales	0g	0%
Grasas Saturadas	0g	0%
Carbohidratos Totales	1.15g	0.50%
Sodio	105g	4.4%
Proteínas	0g	0%

Fuente: PROPIA

Tabla 18

Etiquetado Nutricional para formulación reducida en un 75% de azúcar común,

Guatemala 16 de julio de 2015

Información Nutricional		
Tamaño de la porción	1 Cda (16 gramos)	
Porciones por envase	31	
	Cantidad por porción	% VD por porción
Energía	3 kcal	
Grasa Totales	0g	0%
Grasas Saturadas	0g	0%
Carbohidratos Totales	0.75g	0.25%
Sodio	105g	4.4%
Proteínas	0g	0%

Fuente: PROPIA

Tabla 19

Etiquetado Nutricional para formulación reducida en un 100% de azúcar común,

Guatemala 16 de julio de 2015

Información Nutricional		
Tamaño de la porción	1 Cda (16 gramos)	
Porciones por envase	31	
	Cantidad por porción	% VD por porción
Energía	0 kcal	
Grasa Totales	0g	0%
Grasas Saturadas	0g	0%
Carbohidratos Totales	0g	0%
Sodio	105g	4.4%
Proteínas	0g	0%

Fuente: PROPIA

6. Costo de Nuevas formulaciones en comparación a formulación original

Tabla 20

Costos de las 4 formulaciones reducidas en azúcar común y comparación a la formulación 100% azúcar común por botella de 400ml

Guatemala 24 de julio de 2015

CONTENIDO DE AZÚCAR ->	NORMAL		25%		50%		75%		0%	
MATERIA PRIMA	Q	1.39	Q	1.38	Q	1.35	Q	1.34	Q	1.33
MATERIAL DE EMPAQUE	Q	2.12	Q	2.12	Q	2.12	Q	2.12	Q	2.12
GASTOS DE PRODUCCIÓN	Q	0.70	Q	0.70	Q	0.70	Q	0.70	Q	0.70
UTILIDAD 35%	Q	1.47	Q	1.47	Q	1.46	Q	1.46	Q	1.45
PRECIO DE VENTA BOTELLA 400g	Q	5.68	Q	5.67	Q	5.63	Q	5.62	Q	5.60

Fuente PROPIA

7. Cambios realizados en la formulación

Tabla 21

Cambios realizados en la formulación con el fin de igualar sabor y consistencia a la formulación base

Ingrediente	Aumentar o disminuir
Tomate	Aumentar
Espesante	Aumentar
Sucralosa	Aumentar
Condimento	Igual o aumentar
Acido	Igualar
Sal	Igualar
Preservantes	Igualar
Colorante	Aumentar o igualar

DISCUSION DE RESULTADOS

El presente estudio permitió establecer las principales alteraciones que la sustitución de azúcar común en la elaboración de la salsa tipo ketchup puede generar en cuanto a características organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas, esto directamente proporcional a la cantidad de azúcar que está siendo sustituida.

La Tabla 3 presenta los resultados obtenidos en la evaluación sensorial de la muestra reducida en 25% de azúcar común, la cual al comparar la muestra control con la muestra, no presenta diferencia significativa, esto porque al momento en donde F calculado es menor a 0.05 demuestra que no existe diferencia significativa entre ambos. Cabe mencionar que para la anterior prueba, F calculado fue determinado con ayuda de la tabla 7.9 “Prueba binominal de un extremo” del libro Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos ²⁴. Los anteriores resultados muestran que al momento de evaluar por medio de la prueba triangular, la evaluación en donde el/la juez identifica una muestra diferente dentro de tres muestras, los resultados no fueron significativos estadísticamente ya que los jueces acertaron la prueba.

Veinte de los jueces que acertaron a la prueba, se abstuvieron de realizar comentarios adicionales a la prueba, sin embargo, dos jueces indicaron que la muestra era “más dulce” y que “el sabor es más intenso” para el juez que acertó la prueba de referencia. Esto nos permite aseverar que el sabor residual en este porcentaje no es perceptible pero que existió una persona que pudo notar el sabor de la referencia, y podría deberse a que su paladar está acostumbrado al producto y con esto pudo percibir que el sabor es más intenso.

Los resultados que se presentan en la Tabla 4 permiten observar que la evaluación sensorial de la muestra reducida en 50% de azúcar común, que compara la muestra control con la muestra, no encontró diferencia significativa entre ambas. En ésta prueba, F calculado es menor a 0.05 permite establecer que no existe diferencia significativa entre estos dos productos. Para ésta prueba, F calculado también fue determinado por medio de la tabla 7.9 del libro Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos, “Prueba binominal de un extremo” del libro Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos ²⁴. Esto demuestra que al momento de realizar una prueba triangular, no existió diferencia significativa entre los jueces que acertaron en la prueba.

Al momento de realizar ésta prueba, los comentarios de los jueces que acertaron en la muestra fueron que la muestra era: “menos acida”, “más dulce” y “no tiene sabor”. Los jueces que acertaron en la prueba de referencia comentaron que “tenía un sabor más picante”, lo que nos permite inferir que el sabor residual de la sucralosa utilizada en la muestra, no es perceptible en este porcentaje, pues ningún juez acertó por medio de este sabor residual.

Los resultados de la evaluación sensorial de la muestra reducida en 75% de azúcar común se presentan en la tabla 5, en donde se presentan la comparación de la muestra control con la muestra, en donde no se encontró diferencia significativa. Siendo F calculado es menor a 0.05, se concluye que no existe diferencia significativa entre estos dos productos. De igual manera que las muestras anteriores, la prueba triangular realizada por los jueces demostró que el resultado no es significativo estadísticamente y los comentarios emitidos por los jueces no fueron contundentes ya que los jueces se contradicen en cuanto a los sabores percibidos, específicamente con los sabores ácido y dulce.

Para la reducción del 100% de azúcar común en la muestra, los resultados de la tabla número 6 demuestran que al comparar la muestra control con la muestra, no se encontró diferencia significativa. Y que F calculado es de igual manera, menor a 0.05 y por tanto no existe diferencia significativa entre estos dos productos. Los resultados de los jueces que acertaron a la prueba triangular, tampoco fueron significativos estadísticamente.

Sin embargo cabe resaltar los comentarios que se obtuvieron ya que se consideran de gran importancia, pues tres de los jueces que acertaron la prueba en preferencia, identificaron un sabor residual desconocido mientras que otros 17 identificaron un sabor mucho más fuerte en la misma muestra. Por otro lado 25 de los jueces, sin importar si acertaron o no, comentaron en la evaluación que la consistencia era la mayor diferencia encontrada.

La Tabla 7, presenta los resultados obtenidos de la selección y evaluación sensorial de las cuatro formulaciones reducidas en azúcar común desarrolladas. Siendo la finalidad principal de la prueba, el poder evaluar la aceptabilidad que tienen las cuatro formulaciones entre sí y en las mismas no se pudo encontrar diferencia significativa ya que F tabulado es 1.914 y F calculado es 2.62 siendo mayor el F calculado. Para el desarrollo del presente estudio, se realizaron dos diferentes tipos de pruebas sensoriales, la primera que se discutió anteriormente y permitió concluir que las nuevas formulaciones tienen un perfil organoléptico y sensorial bastante parecido al de la formulación de referencia, siendo éste resultado, de importancia en la formulación de nuevos productos, ya que se conoce que la muestra referencia tiene un excelente mercado en el país, permitiendo la introducción de alguna de éstas nuevas formulaciones en el mismo mercado o/y ampliar el mismo.

Cabe resaltar que se puede distinguir en los promedios, que la muestra reducida en un 25% tiene mejor aceptabilidad que todas, seguida de la muestra número tres, con una reducción de un 75% y por último se encuentra la reducida en un 100%. Estos resultados son favorables para los objetivos de la investigación, ya que

industrialmente la reducción de un 25% se interpreta como un avance en los procesos industriales que permite la reducción de costos totales.

Aunque la formulación reducida en un 100% no presentó diferencia significativa en la prueba triangular, la mayoría de los jueces, no fue capaz de identificar la razón de por qué les disgustaba levemente y los comentarios más relevantes, plantearon que “la textura es diferente” y “tiene un sabor muy bajo a tomate”.

Con el fin de evaluar la vida de útil de la salsa de tomate modificada en azúcar común, se realizaron pruebas sensoriales, microbiológicas y fisicoquímicas en las muestras desarrolladas, la Tabla 8 presenta la evolución de los resultados obtenidos por medio de la evaluación sensorial, siendo los aspectos a evaluar: apariencia general, color, consistencia y sabor, siendo los resultados: E excelente, B bueno, R regular e I insatisfactorio. La realización de cada una de éstas pruebas, se llevó a cabo dentro de las instalaciones del laboratorio de investigación y desarrollo de la Industria de Lácteos y Bebidas del municipio de San José Villa Nueva, Guatemala. Estas pruebas fueron realizadas en dos medios de conservación, refrigeración y medio ambiente y se llevaron a cabo cada semana a lo largo de un mes y posteriormente cada 15 días a lo largo de dos meses, siendo el tiempo teórico estipulado de 6 meses sin realizar ningún cambio, las pruebas las sigue realizando las personas encargadas de investigación para poder verificar si el tiempo de vida útil es parecido a la salsa tipo ketchup base.

La información planteada en las Tablas 9 y 10, presenta los resultados del cambio de las evaluaciones fisicoquímicas de las formulaciones, en este caso se puede observar lo que es el porcentaje de acidez tanto en medio ambiente como en el de refrigeración. Para ambas muestras, el porcentaje se mantuvo con un nivel de acidez excelente ya que no bajo de 0.14 y el único cambio importante registrado fue en la muestra con reducción del 50% a las tres semanas, siendo éste de 0.13 en donde se cataloga como bueno, que pudo haber sido afectado, por una mala medición o calibración del equipo.

En las Tablas 11 y 12, se representa el cambio de las evaluaciones fisicoquímicas de las formulaciones en cuanto al porcentaje de sal, tanto en medio ambiente como en refrigeración. Para ambas muestras, se mantuvo un porcentaje de sal constante, con una variación de 0.03 que permite a las formulaciones, mantenerse dentro de rangos excelentes durante el tiempo de evaluación. Se identificó que los datos entre cada muestra son distintos ya que la formulación cambia en el porcentaje de especies utilizadas y a más sucralosa más especies se necesitan para condimentar la formulación.

En la Tabla 13 y 14 se presentan los datos obtenidos de la medición de grados Brix de cada formulación, éstos se mantuvieron siempre constantes ya que no sobrepasaron los límites establecidos para cada formulación según la industria,

siendo importante resaltar que el temperaturas de refrigeración, el intervalo de confianza entre un resultado y otro, fue menor al establecido, demostrando que la salsa tipo ketchup desarrollada en el laboratorio, tiene una mejor respuesta bajo temperaturas de refrigeración que a temperatura de medio ambiente, permitiendo identificar que los rangos de resultados tienen un descenso aproximado de 4 -5 grados Brix por cada 25% de azúcar reducida de la muestra de referencia ya que la principal carga de grados Brix se origina por el contenido de azúcar presente en el alimento.

Los resultados del análisis microbiológico realizado durante la evaluación de vida útil de los productos pueden encontrarse en las Tablas 15 a 20 de la sección de resultados, éstas corresponden al recuento de coliformes, E. coli, mohos, levaduras y recuentos totales. Las muestras se realizaron una vez al mes, por los tres meses que duró el proceso de evaluación de vida de anaquel y los resultados obtenidos, permiten comprobar que las formulaciones desarrolladas no sobrepasan los límites de microorganismos permitidos en las muestras y que además ninguna dio resultado positivo a la presencia de E. coli, demostrando que los procedimientos en la elaboración y producción de las formulaciones, fueron los correctos y que el producto final no es dañino para el consumidor.

Las Tablas 21 a 24, presentan una propuesta del etiquetado nutricional correspondiente a cada una de las formulaciones desarrolladas (25, 50, 75 y 100%) todas en base a lo establecido por el Reglamento Técnico Centroamericano el cual indica el número de porciones por envase, tamaño de la porción, gramos de grasa total, grasa saturada, carbohidratos totales, sodio y proteína, además del listado de ingredientes en base a la cantidad utilizada para su producción y sobre todo, el contenido de calorías totales por porción, las cuales van disminuyendo un 25% en cada una de las formulaciones, presentado una reducción de 0.75 gramos de carbohidratos y 3 calorías por formulación reducida en azúcar común. Algo importante de mencionar es que las nuevas formulaciones no tienen alteración en el sodio ya que lo que se aumentó fueron especies y gomas, no alterando la cantidad de sodio de la formulación original.

Por último, es importante recordar que en el momento de desarrollar un producto nuevo, el costo puede ser elevado por causa de la sumatoria de: materia prima, material de empaque, gastos de producción y además utilidad de un 35%.

El costo de la muestra de referencia es de Q5.68 quetzales, mientras que en la formulación con reducción de 25% de azúcar común, existe un ahorro de Q0.01 centavo en la formulación, la reducción de 50% de azúcar común conlleva a la reducción de costos de Q0.05 centavos, la reducción de 75% de azúcar común representa un ahorro de Q0.06 centavos y la reducción del 100% de azúcar común en la muestra, conlleva una reducción de costos de Q0.08 centavos.

Los resultados de costos encontrados, son de sumo peso ya que demuestran que las ganancias aumentan conforme al volumen de la producción, siendo el principal causante la reducción del contenido de azúcar común, que es después de la pasta de tomate, el ingrediente más costoso de la formulación y que los costos de aumentar la cantidad de gomas o condimentos en la formulación no repercuten en el costo de producción final del producto.

En la tabla 21 se pueden observar los cambios que se realizaron con el fin de poder igualar consistencia y sabor a la formulación base. Algo importante de recalcar es que por razones de privacidad empresarial no es posible brindar datos más concretos. Por otro lado estos cambios son con relación a la formulación base, es decir que tres ingredientes de la receta original fueron modificados.

Dentro de la receta se decidió aumentar el porcentaje de pasta de tomate para poder aumentar los grados Brix y mejorar el sabor de las nuevas formulaciones. También se realizaron cambios en el espesante y colorantes naturales ya que a la hora de reducir azúcar común dentro de la formulación es sustituida por porcentaje de agua, disminuyendo la consistencia de la salsa tipo kétchup final. Cabe mencionar también que se utilizó una solución de sucralosa con el fin de facilitar el cálculo y proceso de producción de la misma. Esta solución fue en un 2% de sucralosa y 98% de agua, se espera poder mantener esa relación en futuras producciones.

CONCLUSIONES

1. Es posible la reducción de azúcar común en salsa tipo kétchup, sustituyéndolo con edulcorante artificial, sucralosa desde un 25% a un 100%
2. No existe diferencia significativa en ninguna de las cuatro formulaciones reducidas en azúcar común y la muestra control. Confirmando que las nuevas formulaciones tienen un sabor muy parecido a la formulación base de salsa tipo kétchup.
3. En la escala de aceptabilidad hedónica, en donde cinco representa la mayor aceptabilidad de un producto alimenticio, las formulaciones realizadas obtuvieron un promedio de tres, indicando que todas las formulaciones tienen una buena aceptabilidad en consumidores.
4. Las formulaciones reducidas en azúcar común tienen una reducción de 0.75 gramos de carbohidratos y una reducción de 3 calorías por porción consumidas. Esto en disminución desde 25% al 100%.
5. La reducción de azúcar en las nuevas formulaciones de salsa tipo kétchup disminuye el costo de producción lo cual va desde uno a ocho centavos por botella de 400 ml según el porcentaje de reducción lo cual es directamente proporcional.
6. La formulación base posee una vida útil de seis meses a un año, con las formulaciones realizadas se determinó que la vida útil podría llegar a ser similar, sin embargo para fines de concluir el estudio se pudo evaluar con éxito, una vida útil de tres meses.
7. Los resultados del estudio confirman la hipótesis alterna sí es posible la reducción de azúcar común de ciertos porcentajes en la salsa tipo kétchup sin afectar las características organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas del producto final.

8. La formulación con mejor aceptación, dentro de jueces consumidores, de las cuatro formulaciones fue la reducida en un 25%.

RECOMENDACIONES

1. Implementar la producción de cualquiera de las salsas tipo ketchup reducida en azúcar desarrolladas, para ofrecer a la población en general un alimento apto y seguro para todo consumidor que además tenga un precio similar al del producto actual.
2. Dar continuidad a la determinación de vida de anaquel de las formulaciones desarrolladas, evaluando características tanto organoléptica, microbiológica como fisicoquímicas con la finalidad de comprobar si existe una respuesta similar a la formulación base.
3. Implementar una nueva etiqueta publicitaria, señalando los cambios en la formulación, con el fin de poder brindar mayor confianza al consumidor.
4. Implementar alguna de las nuevas formulaciones reducidas en azúcar común en los centros comerciales de la ciudad capital o con los proveedores potencialmente interesados.
5. Seguir realizando pruebas con diferentes productos que ya están siendo utilizados en la industria, con la finalidad de aumentar los grados Brix de las formulaciones desarrolladas, sin aumentar en gran cantidad los gramos de carbohidratos totales.
6. Promover el desarrollo y comercialización de nuevas formulaciones que sean saludables y/o funcionales para el organismo, tales como altas fibra, reducidos en grasa, azúcares y sodio.

BIBLIOGRAFIA

1. The free dictionary. (2013). Salsa ketchup. Consultado en la página de internet: <http://es.thefreedictionary.com/ketchup>
2. J. Smith (2009). Chinese amoy dialect. Kétchup sauce. Dictionary, Douglas Chinese Dict. 46/1, 242/1
3. Earl M. Weiner y J. P. Cavero (2005). *Nueva Enciclopedia Universal. Volumen 3. Azúcar*. Durvan. pp. 1114–1116.
4. P. Estrada (2011). Sacarosa. Consultado en la página de internet: <http://sacarosa.net/>
5. American Heart Association and American Diabetes Association Scientific Statement: Nonnutritive Sweeteners: Current use and health perspectives. *Circulation*. 2012; 126:509-519.
6. La industria alimentaria debe reducir el contenido de azúcar en sus alimentos, Gastronomía&cia disponible en la página web <http://www.gastronomiaycia.com/2014/10/14/la-industria-alimentaria-debe-reducir-el-contenido-de-azucar-en-los-alimentos/>
7. Reglamento Técnico Centroamericano. Alimentos y bebidas procesadas. Aditivos alimentarios. Adaptación de la norma Codex Stan 192-1995. (Rev. 6-2005) Norma General de Aditivos Alimentarios.
8. Watts, B.M., Ylimaki, G.L., Jeffery, L.E., y Elías, L.G. Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. Ottawa, Canadá. 1992. 170 p.

9. Fernández, PM. (2009). Estudio de la problemática alimentaria en la población infantil. Nuevos hábitos alimentarios. Análisis de alimentos. Centro Nacional de Alimentación. Madrid; vol1.
10. Acta médica. (2014). Estado actual de la diabetes mellitus en el mundo. *Acta méd costarric Vol 56 (2)*.
11. González, A. (2013). Posición de consenso sobre las bebidas con edulcorantes no calóricos y su relación con la salud. *Rev. Mex. Cardiol vol.24 no.2 México*. Consultado en la página de internet:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S018821982013000200001&script=sci_arttext
12. [Manuel Miguel Gonzales Maritnez. 1ª ed. España: 2013.](#)
13. [A. Geissman. Principios de química orgánica.4ta ed. Estados Unidos. 2010.](#)
14. [Antonio Pena. Bioquímica de los alimentos. 1ª ed. Editorial Limusa.1988.](#)
15. [Daniel Franco. Mayonesa y Kétchup \(2010\) Rev. Alimentos argentinos volumen 4. 47-51 p.](#)
16. American Diabetes Association [Internet]. Estadísticas de Diabetes. USA: [Actualizado 6 de Junio y editado 20 de Agosto de 2013] Disponible en:
<http://www.diabetes.org/diabetes-basics/diabetes-statistics/>
17. Watts, B.M., Ylimaki, G.L., Jeffery, L.E., y Elías, L.G. Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. Ottawa, Canadá. 1992. 8 p.

18. Diccionario Real Academia Española. Consultado en la página de internet: <http://lema.rae.es/drae/srv/search?key=concentraci%C3%B3n>
19. K. Stuard, J. Pamelis, C. Stock. Significación Estadística y potencia de un estudio. 2013; 6-18.
20. Directrices del Codex Sobre Etiquetado Nutricional. Depósito de Documentos de la FAO. CAC/GL 2-1985 (Rev. 1-1993)
21. Diccionario en economía y finanzas. Consultado en la página web: https://mef.gob.pe/index.php?option=com_glossary&letter=V&id=392&Itemid=100284&lang=es
22. Adolfo Rodríguez Santoyo. Fundamentos de la Mercadotecnia. Universidad de Guanajuato, México. 2000. 257 p.
23. Tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica, INCAP, Menchu, MT(ed); Mendez, H. (ed). Guatemala: INCAP, OPS, 2007. 2da Edición.
24. Reid A, Jhonsson M, Estudio de la problemática alimentaria en la población infantil, nuevos hábitos alimenticios, Madrid, 2013
25. Karina Franco Paredes, Elia Valdez Miramontes, Frecuencia de consumo de alimentos, índice de masa corporal y porcentaje de grasa en estudiantes universitarios: un estudio longitudinal, Guadalajara, Mexico, 2013
26. Ala Alwan et al, Informe sobre la situación mundial, de las enfermedades no transmisibles, Organización Mundial para la Salud, 2010.
27. Steven R et al, Estado actual de la diabetes en el mundo, Costa Rica, 2014
28. Daniel Franco, Mayonesa y Ketchup, Argentina, 2010

29. Faian Ernesto Vera, Determinacion de las condiciones de uso del almidon modificado en mejoramiento de formulas alimenticias, Ecuador, 2011
30. Krys J Echarrs y Alejandra Ramirez, Evaluacion física y química de seis pastas de tomate para la obtención de salsa tipo kétchup, Venezuela, 2002
31. Erick Batista Sanchez, Desarrollo de jalea de guayaba reducida en azúcar, Honduras, 2013
32. Cristina Bazan Gonzales, Desarrollo y evaluación de un yogur firme utilizando tres edulcorantes no calóricos, Honduras, 2010
33. Gonzales A, Posicion de consenso sobre las bebidas con edulcorantes no calóricos y su relación con la salud, Mexico, 2003

ANEXOS

Anexo 1 Tabla de división de carbohidratos

División de carbohidratos	
Monosacáridos	Pentosa: Xilosa, arabinosa, ribosa Hexosas: Glucosa, galactosa, manosa Cetohexosas: Fructosa, sorbosa
Oligosacáridos	Disacáridos: Lactosa, sacarosa, maltosa Trisacaridos: rafinosa Tetra y pentasacaridos: estaquinosa, verboscosa
Polisacáridos	Hemopolisacaridos: almido, glucógeno, celulosa Heteropolisacarido: hemicelulosa, pectinas

[Fuente: Meléndez Liliana y Velásquez Oscar. NUTRIDATOS, Manual de nutrición clínica. 2010. 46](#)

Anexo 2 Boleta de prueba triangular



Universidad Rafael Landívar

Licenciatura en Nutrición

Análisis sensorial

Prueba triangular

Ginna Filippi

Nombre: _____ Fecha: _____

PRUEBA TRIANGULAR

A continuación se presentan tres (3) muestras de KETCHUP dos de estas muestras son iguales y una es diferente. Evalúe el sabor de las muestras de izquierda a derecha colocando una X al lado del código que es diferente.

Código	Muestra diferente

Observaciones

Anexo 3 Instructivo prueba triangular

1. Los jueces no deben de consumir ningún alimento 30 minutos antes del panel sensorial.
2. Se tendrá un espacio amplio para que los jueces analicen cada muestra proporcionada.
3. El espacio donde se hará el panel sensorial debe ser sin ruidos y sin distracciones para los jueces por lo cual se les evitara el uso de móvil cuando se haga dicho análisis.
4. Se dará por cada estudiante un vaso con agua, una servilleta, el instrumento a utilizar y las muestras para analizar.
5. Se darán dos muestras de cinco onzas del producto que se estará analizando a los jueces.
6. Al consumir la primera muestra se debe de consumir agua antes de pasar a la segunda muestra.
7. Se tendrá en el instrumento los códigos de las dos muestras donde se debe marcar cual es la muestra diferente.
8. En la parte de abajo se encuentra las observaciones y en esta se debe colocar cual es la diferencia entre las muestras.

Anexo 4 Boleta de prueba hedónica

Universidad Rafael Landívar
Licenciatura en Nutrición
Análisis sensorial
Prueba hedónica
Ginna Filippi



Nombre: _____ Fecha: _____

PRUEBA HEDONICA

A continuación se presentan cuatro (4) muestras de KETCHUP. Por favor observe y pruebe cada una de ellas, de izquierda a derecha. Indique el grado en que le gusta o le disgusta cada muestra.

	Muestra No.	Muestra No.	Muestra No.
Me gusta mucho			
Me gusta moderadamente			
Me gusta poco			
No me gusta ni me disgusta			
Me disgusta mucho			
Me disgusta moderadamente			
Me disgusta poco			

Observaciones

Anexo 5 Instructivo prueba hedónica

1. Los jueces no deben de consumir ningún alimento 30 minutos antes del panel sensorial.
2. Se tendrá un espacio amplio para que los jueces analicen cada muestra proporcionada.
3. El espacio donde se hará el panel sensorial debe ser sin ruidos y sin distracciones para los jueces por lo cual se les evitara el uso de móvil cuando se haga dicho análisis.
4. Se dará por cada estudiante un vaso con agua, una servilleta, el instrumento a utilizar y las muestras para analizar
5. Se darán dos muestras de cinco onzas del producto que se estará analizando a los jueces.
6. Al consumir la primera muestra se debe de consumir agua antes de pasar a la segunda muestra.
7. Se tendrá en el instrumento los códigos de las dos muestras donde se debe marcar la preferencia de la misma.
8. En la parte de abajo se encuentra las observaciones y en esta se debe colocar por qué le gusta o le disgusta o la calificación que le da a la muestra, para conocer la opinión de la muestra analizada.

Anexo 6 Formato de Ficha Técnica

Logo de la industria alimentaria	FICHA TÉCNICA		Código de producto
Fecha de elaboración			
Descripción del producto	----		
Lugar de elaboración	-----		
Composición del producto	-----		
Características organolépticas	----		
Tipo de Conservación	-----		
Formulación	Ingrediente	Porcentaje	

Diagrama de flujo			
Vida útil estimada	---		
Fotografía			

Anexo 7 Boleta de evaluación de vida útil de producto

VIDA UTIL DE PRODUCTO				
		Código. del producto		Refrigeración
Evaluador :		Producto		Ambiente
	Vida útil	Vida útil	Vida útil	Vida útil
Fecha de Producción	Fecha: Semana:	Fecha: Semana:	Fecha: Semana:	Fecha: Semana:
	Color	Color	Color	Color
	Excelente: Bueno: Regular: Insatisfactorio:	Excelente: Bueno: Regular: Insatisfactorio:	Excelente: Bueno: Regular: Insatisfactorio:	Excelente: Bueno: Regular: Insatisfactorio:
	Sabor	Sabor	Sabor	Sabor
	Excelente: Bueno: Regular: Insatisfactorio:	Excelente: Bueno: Regular: Insatisfactorio:	Excelente: Bueno: Regular: Insatisfactorio:	Excelente: Bueno: Regular: Insatisfactorio:
	Consistencia	Consistencia	Consistencia	Consistencia
	Excelente: Bueno: Regular: Insatisfactorio:	Excelente: Bueno: Regular: Insatisfactorio:	Excelente: Bueno: Regular: Insatisfactorio:	Excelente: Bueno: Regular: Insatisfactorio:
	Apariencia general	Apariencia general	Apariencia general	Apariencia general
	Excelente: Bueno: Regular: Insatisfactorio:	Excelente: Bueno: Regular: Insatisfactorio:	Excelente: Bueno: Regular: Insatisfactorio:	Excelente: Bueno: Regular: Insatisfactorio:

Fisicoquímicos	Fisicoquímicos	Fisicoquímicos	Fisicoquímicos
Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:
Semana:	Semana:	Semana:	Semana:
pH	pH	pH	pH
Excelente:	Excelente:	Excelente:	Excelente:
Bueno:	Bueno:	Bueno:	Bueno:
Regular:	Regular:	Regular:	Regular:
Insatisfactorio:	Insatisfactorio:	Insatisfactorio:	Insatisfactorio:
Acidez	Acidez	Acidez	Acidez
Excelente:	Excelente:	Excelente:	Excelente:
Bueno:	Bueno:	Bueno:	Bueno:
Regular:	Regular:	Regular:	Regular:
Insatisfactorio:	Insatisfactorio:	Insatisfactorio:	Insatisfactorio:
Microbiológicas	Microbiológicas	Microbiológicas	Microbiológicas
Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:
Semana:	Semana:	Semana:	Semana:
Coliformes	Coliformes	Coliformes	Coliformes
Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Regular	Regular	Regular	Regular
Insatisfactorio	Insatisfactorio	Insatisfactorio	Insatisfactorio

Anexo 8 Instructivo de verificación de vida útil

1. Se apartara 250ml a 500ml de muestra de producto con la que se evaluara vida útil, esta será evaluada por pruebas físico-químicas y pruebas organolépticas.
2. En la parte de arriba se encuentra la casilla de evaluador y código del producto aquí tendrá que poner quien lo está evaluando y el código del producto a evaluar.
3. En la primera columna, “fecha de producción” se deberá colocar la fecha en la cual se realizó el producto.
4. En la prueba físico-químico se evaluara acidez y pH
5. En la prueba de vida útil se evaluara: el color, el sabor, consistencia y aspecto general, esto por medio de los sentidos de la vista y tacto.

4.1 **Color:** la salsa tipo ketchup debe de tener el color característico de su presentación.

4.1.1 Excelente: Rojo- Corinto fuerte

4.1.2 Bueno: Rojo

4.1.3 Regular: Rojo tenue

4.1.4 Insatisfactorio: Café rojizo

4.2 **Sabor:** La salsa tipo ketchup en cualquiera de sus formas de presentación, debe de estar libre de sabor excesivamente ácido por fermentación, libre de sabor amargo o cualquier sabor extraño.

4.2.1 Excelente: Dulce

4.2.2 Bueno: Dulce

4.2.3 Regular: Amargo

4.2.4 Insatisfactorio: Ácido

4.3 Consistencia: la salsa tipo ketchup debe de tener la consistencia característica de su presentación.

4.3.1 Excelente: solido característico

4.3.2 Bueno: solido característico

4.3.3 Regular: semi - liquida

4.3.4 Insatisfactorio: liquida

4.4 Apariencia: La salsa tipo ketchup en cualquiera de sus presentaciones formas de presentación, debe de tener aspecto uniforme, libre de burbujas, libre de suero separado, color brillante, olor característico a salsa tipo ketchup.

4.4.1 Excelente: que cumpla con las cinco características aceptables para su consumo.

4.4.2 Bueno: que cumpla con las cuatro características aceptables para su consumo.

4.4.3 Regular: que cumpla con las tres características aceptables para su consumo

4.4.4 Insatisfactorio: que no cumpla con las cuatro características aceptables para su consumo.

5. Todos los resultados se anotan en el instrumento para ver los cambios que se producen durante la semana.

Anexo 9 Diagrama de flujo de la elaboración de salsa tipo Ketchup

