

**Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña**

Facultad de Ciencias y Tecnología

Escuela de Química



“Diseño y análisis de costos de las operaciones unitarias para la elaboración de un aderezo tipo mayonesa sin huevo”

Trabajo de Grado presentado por

Sarah Ines Araujo Lizardo

Alexandra Marie Benoit Puello

Para la obtención del grado de

Ingeniería Química

Santo Domingo, D.N.

2019

## **AGRADECIMIENTOS**

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por ser mi guía y mi roca, reconociendo que si he llegado hasta aquí, ha sido por su gracia y su respaldo; por ser mi pronto auxilio en todas y cada una de las pruebas enfrentadas en mi carrera universitaria.

A mi familia, por procurar un buen futuro para mí, facilitar mis estudios universitarios, aconsejarme y enseñarme invaluable lecciones de vida.

A mis amigos más cercanos, quienes me brindaron su ánimo y apoyo incondicional, permitiéndome ver la imagen más completa de la culminación de este proyecto. En particular, quiero agradecer a Yuri, Sarah Daniela y Patricia, por siempre tenerme pendiente y velar por mi bienestar. Asimismo, agradecer a Casper, Astha y Mhammad, mis amigos a distancia, quienes me acompañaron durante las noches largas de redacción y me motivaron a seguir.

A la presente universidad y sus profesores, quienes me retaron académicamente, resultando en las competencias profesionales que poseo. Agradezco al Departamento de Química por creer en el potencial de este trabajo.

A mis compañeros y lugar de trabajo, de quienes aprendí mucho acerca de la industria, sugiriéndome ideas, técnicas y tendencias de la misma.

Finalmente, a todas las empresas e instituciones que abiertamente colaboraron con el desenvolvimiento de este proyecto.

Sarah Araujo

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por haberme premiado con la dicha de tener la familia que tengo, por bendecirla todos los días y por guiarme en cada momento.

A mi familia, por forjarme en valores y enseñarme cuales cosas si son importantes en la vida. Gracias por siempre confiar en mí e impulsarme a dar lo mejor día a día.

A la universidad y profesores por haberme brindado tantas oportunidades, oportunidades que me permitieron desarrollarme tanto en el ámbito profesional, como en lo personal.

De igual forma, agradecer a todos aquellos que nos guiaron y abrieron las puertas para que este trabajo pudiese ser realizado.

Alexandra Benoit

## **DEDICATORIA**

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente trabajo a Dios, quien me ha capacitado para el desarrollo del mismo.

A mis padres, quienes me enseñaron a dar la milla extra, a ver las adversidades como oportunidades y que con determinación y trabajo duro los sueños sí se cumplen; quienes sabiamente no limitaron mi elección de carrera universitaria, reafirmandome que tengo la capacidad de ejercer una profesión con futuro y tener éxito en la misma.

A la universidad y mis asesores, los cuales aportaron su grano de arena en mi formación como profesional; esperando que puedan sentirse orgullosos de las enseñanzas reflejadas en este trabajo.

Sarah Araujo

## DEDICATORIA

El siguiente trabajo quisiera dedicarlo a Dios en primer lugar, por ser mi guía, motor y fuerza durante todo el trayecto recorrido, no solo en el desarrollo de esta investigación, sino también durante toda la carrera.

A mi familia, por permitir el privilegio de poder estudiar, acompañarme y apoyarme durante todo este proceso. Gracias a ustedes hoy soy quien soy y sé que puedo lograr toda meta que me proponga.

Finalmente quiero dedicar este proyecto a todos los profesores y compañeros que me acompañaron en esta etapa, por sus enseñanzas, por ser una mano amiga en momentos de dificultad y por cariño brindado.

Alexandra Benoit

## ÍNDICE

|  |      |
|--|------|
| AGRADECIMIENTOS .....  | iv   |
| DEDICATORIA .....  | v    |
| ÍNDICE .....   | ix   |
| ÍNDICE DE ANEXOS .....   | xi   |
| ÍNDICE DE TABLAS.....  | xii  |
| ÍNDICE DE FIGURAS.....   | xiii |
| INTRODUCCIÓN .....   | 15   |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....                                     | 17   |
| JUSTIFICACIÓN .....  | 19   |
| OBJETIVO GENERAL.....  | 21   |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....  | 21   |
| <br>   |      |
| PRIMERA PARTE ASPECTOS TEÓRICOS.....                                 | 23   |
| <br>   |      |
| CAPÍTULO I ANTECEDENTES .....  | 23   |
| I.1. INDUSTRIA ALIMENTARIA: ADEREZOS Y SALSAS .....                  | 23   |
| I.2. ADEREZOS VEGANOS TIPO MAYONESA .....                            | 26   |
| CAPÍTULO II MARCO CONCEPTUAL.....                                    | 29   |
| II.1. MAYONESA .....   | 29   |
| II.2. TIPOS DE MAYONESA.....   | 30   |
| II.3. EMULSIÓN .....   | 30   |
| II.4. FACTORES QUE FAVORECEN LAS ALTERACIONES EN LOS<br>ADEREZO..... | 35   |
| II.5. MÉTODOS DE CONSERVACIÓN DE LOS ADEREZOS .....                  | 40   |
| II.6. VEGETARIANISMO Y VEGANISMO .....                               | 45   |
| II.7. ADEREZO TIPO MAYONESA SIN HUEVO .....                          | 46   |
| CAPÍTULO III ELABORACIÓN DE MAYONESA A NIVEL INDUSTRIAL .....        | 49   |
| III.1. MATERIA PRIMA .....   | 49   |
| III.2. PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA MAYONESA .....                   | 52   |



|  |     |
|--|-----|
| CAPÍTULO IV ELABORACIÓN DE UN ADEREZO TIPO MAYONESA A PARTIR DE HARINA DE GARBANZO ..... | 54  |
| IV.1 MATERIA PRIMA.....  | 54  |
| IV.2. PROCESO PRODUCTIVO.....  | 58  |
| SEGUNDA PARTE ASPECTOS METODOLÓGICOS .....   | 63  |
| CAPÍTULO V MARCO METODOLÓGICO.....   | 64  |
| V.1 DISEÑO METODOLÓGICO .....  | 64  |
| V.2. DESARROLLO DE LA FORMULACIÓN .....  | 66  |
| V.3. PRUEBA INDUSTRIAL .....   | 70  |
| TERCERA PARTE RESULTADOS.....  | 71  |
| CAPÍTULO VI PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....   | 72  |
| IV.1. CARACTERIZACIÓN DEL CONSUMIDOR .....   | 72  |
| IV.2. PERFIL DEL PRODUCTO A DESARROLLAR.....   | 73  |
| VI.3. EVALUACIÓN DE FORMULACIONES PROPUESTAS .....                                       | 76  |
| VI.4. FÓRMULA SELECCIONADA.....  | 78  |
| VI.5. ESCALAMIENTO INDUSTRIAL.....   | 81  |
| IV.6. ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO POR EL CONSUMIDOR .....                                    | 84  |
| CONCLUSIONES .....   | 88  |
| RECOMENDACIONES.....   | 91  |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....  | 92  |
| ANEXOS .....   | 102 |

## ÍNDICE DE ANEXOS

|   |     |
|---|-----|
| ANEXO 1 REQUISITOS FISICOQUÍMICOS, MICROBIOLÓGICOS Y REGULACIÓN DE ADITIVOS EN LA NORDOM 540..... | 103 |
| ANEXO 2 RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE CARACTERIZACIÓN DEL CONSUMIDOR.....                          | 106 |
| ANEXO 3 CUESTIONARIOS UTILIZADOS EN ENCUESTAS Y ENTREVISTAS.....                                  | 113 |
| ANEXO 4 INFORMACIÓN NUTRICIONAL DE LAS MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS.....                            | 119 |
| ANEXO 5 RESULTADOS FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS DEL PRODUCTO.....                             | 129 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 1 Estimados nutricionales del aderezo.....                                 | 79  |
| Tabla 2 Requisitos físicoquímicos para la mayonesa..                             | 104 |
| Tabla 3 Requisitos microbiológicos para la mayonesa.....                         | 104 |
| Tabla 4 Dosis máxima de conservantes que puede ser utilizada en la mayonesa..... | 105 |
| Tabla 5 Dosis máxima de estabilizantes que puede emplearse en la mayonesa.....   | 105 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |     |
|---|-----|
| Figura 1. Diagrama de flujo del proceso productivo del aderezo tipo mayonesa.....   | 62  |
| Figura 2. Resultados de preferencia de prueba a ciegas. ....  | 74  |
| Figura 3. Resultados de mejor olor en prueba a ciegas.....  | 74  |
| Figura 4. Resultados de mejor cuerpo en prueba a ciegas. ....   | 75  |
| Figura 5. Resultados de mejor color en prueba a ciegas.....   | 75  |
| Figura 6. Perfil de envejecimiento del aderezo formulado bajo condiciones aceleradas. De izquierda a derecha: semana 0 hasta semana 4. .... | 80  |
| Figura 7. Aceptación del aderezo sustituto de la mayonesa por el consumidor. ....   | 84  |
| Figura 8. Porcentaje de encuestados que identificaron el aderezo como mayonesa.....   | 85  |
| Figura 9. Personas que consumirían el aderezo en estudio.....   | 86  |
| Figura 10. Edades de las personas encuestadas. ....   | 107 |
| Figura 11. Porcentaje de encuestados que consume mayonesa. ....   | 107 |
| Figura 12. Frecuencia con la que los encuestados consumen mayonesa.....   | 108 |
| Figura 13. Forma en la que consumen la mayonesa. ....   | 108 |
| Figura 14. Precios que el consumidor esta dispuesto a pagar.....  | 109 |
| Figura 15. Marcas de mayonesa que el público prefiere.....  | 109 |
| Figura 16. Características que hacen de preferencia a una marca ante el consumidor....  | 110 |
| Figura 17. Razones por las cuales los encuestados no comen mayonesa .....   | 110 |
| Figura 18. Porcentaje de personas veganas dentro de los encuestados.....  | 111 |
| Figura 19. Consumo de productos veganos por personas que no consumen mayonesa..   | 111 |
| Figura 20. Aceptación del público para el consumo de un sustituto de la mayonesa.....   | 112 |

## **INTRODUCCIÓN**

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años la revolución de los hábitos alimenticios alrededor del mundo ha sido notoria, cada vez son más las personas que están dispuestas a modificar sus dietas, ya sea por sus propios ideales, limitaciones de salud, conciencia, adoptar un estilo de vida más sana o simplemente el probar cosas nuevas, retando a las industrias del sector alimenticio a la hora de ofrecer productos que cumplan con todos los requisitos que exigen los distintos consumidores.

La siguiente investigación se encuentra orientada al diseño del proceso productivo de un aderezo tipo mayonesa sin huevo, el cual estará destinado principalmente a personas que optan por un estilo de vida vegetariano o vegano, para el cual se emplean los equipos ya disponibles en la planta de la empresa donde se desarrolla este tipo de producto, buscándose así la inversión mínima en maquinaria. Siguiendo esta línea, se explora la compatibilidad entre las operaciones unitarias de la producción de mayonesa regular y con las del nuevo producto.

Este trabajo está estructurado por tres partes. La primera, abarca los aspectos teóricos que fundamentan la elaboración de mayonesa dentro de la industria, así como del sustituto a base de harina de garbanzo; una segunda, que comprende los aspectos metodológicos de la formulación y el escalamiento industrial. Por último, una tercera parte donde se presentan y analizan los resultados obtenidos durante el desarrollo de este proyecto.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la República Dominicana en los últimos años se ha podido observar cómo ha ido creciendo de manera significativa la tendencia de optar por alternativas diferentes a la hora de comer. Un gran número de personas en el país ha adoptado un estilo de vida vegana o vegetariana, en donde se esmeran por mantener un régimen alimenticio basado en el respeto por la vida de los animales y una mejor salud.

Cada año las industrias de alimentos enfrentan el reto de mantener constante el precio de venta de sus productos sin que se vea afectada negativamente su rentabilidad. Para ello deben implementar planes de ahorro, innovaciones y mejoramiento de procesos con el objeto de disminuir sus costos de operación. Estos últimos se ven altamente afectados por las alzas en precios de materia prima, la maquinaria utilizada que conduce a pertinentes costos energéticos y de mantenimiento, el volumen de producción, entre otros. Además de que se ven afectadas por las variantes en los hábitos alimenticios que presenta la población.

En la actualidad, en la República dominicana, las alternativas veganas no se producen a nivel industrial, sino que son importadas, lo cual se refleja directamente en su precio y afecta la asequibilidad del producto para el consumidor.

Debido a lo expuesto anteriormente, existe la oportunidad de producir localmente un aderezo tipo mayonesa que pueda ser adquirido y consumido por los usuarios que prefieren seguir con este estilo de vida y disfrutar de un producto de alta calidad a un precio adecuado.



## **JUSTIFICACIÓN**

## **JUSTIFICACIÓN**

El respeto y la conciencia sobre los demás seres vivos que habitan este planeta junto con los humanos son elementos característicos de filosofías de vida tales como el veganismo. De acuerdo a lo que plantean quienes siguen este tipo de alimentación y estilo de vida, los animales son seres sintientes igual que los seres humanos, por lo que el evitarles dolor y daño es central para vivir una vida justa con todos.

La importancia del desarrollo de esta investigación, además de ofrecer un producto para este público asegurando la ausencia de cualquier ingrediente de procedencia animal, donde el huevo será sustituido por un emulsificante de origen vegetal, es también poder brindar un producto altamente nutritivo que represente la satisfacción y grata sorpresa de aquellas personas que no pueden disfrutar de la mayonesa regular.

De igual modo, lograr el aumento de la cartera de productos de la industria productora de mayonesa regular y de sus clientes, lo que a su vez mejora su competitividad en el mercado.

## **OBJETIVOS**

## **OBJETIVO GENERAL**

Diseñar y analizar los costos de las operaciones unitarias en una línea de producción de aderezo tipo mayonesa sin huevo, dadas las tecnologías y la capacidad de producción requerida por la empresa.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Desarrollar una fórmula de aderezo tipo mayonesa para la obtención de un producto alta calidad.
- Adaptar la línea de producción para la elaboración de aderezo tipo mayonesa, definiendo los puntos críticos del proceso y las etapas en común con la elaboración de mayonesa regular.
- Determinar y seleccionar los equipos que se precisan para el proceso productivo diseñado.
- Llevar a cabo el estudio y análisis de costos de las operaciones intrínsecas del proceso.

**PRIMERA PARTE**  
**ASPECTOS TEÓRICOS**

# CAPÍTULO I

## ANTECEDENTES

La mayonesa es una de las salsas más utilizadas en el mundo (Franco, 2011). Existen muchas versiones acerca del nacimiento de la misma, las cuales varían según el autor.

Una de las versiones más aceptadas acerca de su origen, relata que el mismo se remota a finales del siglo XVIII, según Franco (2011), donde Luis XIV de Francia envía al coronel Richelieu a desocupar a los ingleses que habían invadido el puerto de Mahón, en la Isla Menorca. Bajo el mando y estrategia de éste último, los franceses resultaron victoriosos frente al ataque del Fuerte de San Felipe de Mahón. Para celebrar, el chef de Richelieu preparó una salsa especial utilizando lo que tenía en mano, principalmente: huevos, aceite y vinagre. Dicha preparación conquistó los paladares de todos los presentes, lo que produjo la introducción de la misma en Francia y su popularidad; siendo denominada “Mahonnaise” en conmemoración de la batalla en el puerto de Mahón.

### **I.1 Industria alimentaria: aderezos y salsas**

El término “industrias alimentarias” abarca un conjunto de actividades industriales dirigidas al tratamiento, la transformación, la preparación, la conservación y el envasado

de productos alimenticios cuyas materias primas son de procedencia animal o vegetal, y que son destinadas para el consumo humano. (Malagié, Jensen, Graham, & Smith, 1998)

Este tipo de industria ha experimentado un intenso proceso de diversificación y comprende desde pequeñas empresas tradicionales de gestión familiar, caracterizadas por una utilización intensiva de mano de obra, a grandes procesos industriales altamente mecanizados basados en el empleo generalizado de capital. (Malagié, Jensen, Graham, & Smith, 1998)

En la República Dominicana, la industria alimentaria representa un sector muy importante en el ámbito económico. Su ubicación geográfica, la diversidad de climas y paisajes lo hacen perfecto para el cultivo y crianza de diversas especies destinadas al consumo, permitiendo el crecimiento y desarrollo de este área de la industria y el poder ofrecer productos que cumplan con los más altos estándares. Estas características son aprovechadas por múltiples empresas, que ven la oportunidad para obtener beneficios.

Un área destacada de la industria de alimentos y de interés para la presente investigación, es la elaboración de aderezos y salsas. Un aderezo, según Franco (2011), es un producto elaborado para acompañar comidas, a las cuales aporta un mejor sabor y aroma. Algunos de los aderezos más conocidos y consumidos a nivel mundial son el ketchup, la mayonesa y la mostaza.

Dentro de las marcas de mayor comercialización en la República Dominicana se encuentran:

### **I.1.1 Hellmann's**

A principios de 1913, Richard Hellmann, de nacionalidad alemana, con su experticia laboral en el área de alimentos en los Estados Unidos, se interesó en la elaboración y comercialización de los mismos. Hellmann revolucionó la industria de la mayonesa, siendo precursor en el envasado del producto en frascos, en los cuales depositó la receta autoría de su esposa. (Smith, 2012)

En la actualidad, Hellmann's es una de las empresas líderes productoras de mayonesa en el mundo, estableciéndose en varios países. Por lo que, a su vez, juega un papel muy importante marcando tendencias en el mercado.

En el año 2016, la empresa lanzó su línea de aderezo tipo mayonesa "Carefully Crafted" libre de huevos, colesterol, colorantes y sabores artificiales. (Blackmore, 2016)

### **I.1.2 Kraft-Heinz**

La mayonesa Kraft fue introducida en 1930 por Kraft Foods, desplazando a productos similares en el mercado durante la época. (Kraft Foods, 2017)

Esta empresa ha desarrollado una marca libre de huevo bajo el nombre de BOCA y se encuentra invirtiendo en formulaciones veganas. (Day, 2018)



### **I.1.3 Baldom**

Fundada en 1970, esta empresa dominicana se dedica a la producción de salsas, aderezos, sazones, entre otros. La misma ocupa un lugar muy importante en la industria alimenticia de República Dominicana, siendo sus mayonesas de las preferidas por los dominicanos gracias a su sabor característico. (Baldom, 2016)

### **I.1.4 Manicera**

Esta marca del Grupo SID introduce en 1991 su línea de mayonesa, elaborada a base de 100% aceite de soya. (Grupo SID, 2018)

## **I.2 Aderezos veganos tipo mayonesa**

Debido a la demanda significativa del veganismo en la última década, empresas han capitalizado a través del desarrollo y patentizado de sus aderezos tipo mayonesa libre de huevo y de productos de origen animal. Cabe mencionar las marcas más relevantes en este mercado según la organización PETA (2015), las cuales han sido importadas para su comercialización en República Dominicana:

- Hampton Creek's Just Mayo
- Follow Your Heart Veganaise®

– EARTH BALANCE® MINDFULMAYO™

Por otro lado, en trabajos de grado relacionados a aderezos tipo mayonesa sin huevo, es decir, mayonesa vegana, se ha llegado a formular este producto exitosamente. Dávila y Donoso (2011) desarrollaron un aderezo sustituto de la mayonesa, similar a la misma organolépticamente, exento de huevo y a base de proteína de soya, tomando en cuenta la aceptación del consumidor objetivo, costos fórmula, marco legal de su país y parámetros de calidad y microbiológicos.

Borjas y Ventura (2015) desarrollaron un aderezo tipo mayonesa para veganos sustituyendo el huevo por bebida de soya utilizando como espesante goma xantana. Durante su investigación, hubo varias pruebas para la formulación del aderezo, y se realizó un análisis sensorial para medir la aceptabilidad que podía tener. Los resultados de esta investigación mostraron que el público evaluado aceptaba el producto, siendo éste innovador en la comunidad vegana. Además, dado el contenido de grasa, se clasificó como *light* y su sabor y textura resultaron muy similares a una mayonesa tradicional.

Asimismo, en la investigación de *Desarrollo de la tecnología de alimentos para mayonesa saborizada* (Prabhakarao, 2017) se evaluó la adición de polvo de leche descremada para reemplazar la yema de huevo en la preparación. Este aderezo se desarrolló a partir de aceite de soya, agua, leche descremada en polvo, goma guar y goma xantana como estabilizantes, ácido cítrico como regulador de acidez, EDTA para prevenir la oxidación del producto, sal, azúcar y maltodextrina. El aderezo obtenido fue del tipo

mayonesa baja en grasa, y de acuerdo a los estudios organolépticos llevados a cabo, éste presentó características sensoriales superiores a la mayonesa estándar.

## CAPÍTULO II

### MARCO CONCEPTUAL

Este capítulo comprende los conceptos básicos relacionados a la mayonesa, tales como las emulsiones y los factores que afectan la estabilidad de las mismas, los aderezos tipo mayonesa sin huevo y los emulsificantes comúnmente utilizados en estos aderezos.

#### **II.1 Mayonesa**

La norma CODEX STAN 168-1989, del Codex Alimentarius, define la mayonesa como:

“Un condimento en forma de salsa obtenido por emulsificación de aceite(s) vegetal(es) comestible(s) en una fase acuosa consistente en vinagre mientras lo que produce la emulsión de aceite en agua es la yema de huevo.”

La mayonesa es una emulsión de agua en aceite, la cual está constituida básicamente por aceites vegetales comestibles, huevo o yema de huevo, vinagre y/o zumo de limón. Esta puede llegar a contener otros ingredientes, como clara de huevo de gallina, productos de huevo de gallina, azúcares, sal de calidad alimentaria, condimentos, especias, hierbas aromáticas, frutas y hortalizas, jugos de frutas y hortalizas, mostaza, productos lácteos y agua; los cuales no son obligatorios a la hora de su elaboración. (Ventura, 2015)

La emulsión se forma al mezclar lentamente el aceite con una mezcla, realizada previamente, consistente de huevo, vinagre y condimentos con la fase acuosa. De esta forma resulta la formación de una emulsión agua en aceite. (Ventura, 2015)

## **II.2 Tipos de mayonesa**

Espinoza Gallego (2012) define los siguientes tipos de mayonesa:

- Mayonesa light: en comparación con el producto de mayonesa de referencia, debe poseer al menos un 25% de diferencia relativa.
- Mayonesa baja en grasa: producto que el contenido de grasa sea menor o igual a 3 g por cada 100 g de mayonesa.
- Mayonesa libre de grasa: producto que el contenido de grasa sea menor o igual a 0.5 g por cada 100 gramos de mayonesa.
- Mayonesa con sabor: producto al que se le han adicionado otros ingredientes que le confieren un sabor característico.

## **II.3 Emulsión**

Alfaro, Muñoz y Zapata (2007) definen las emulsiones como sigue:

“Una emulsión es una dispersión termodinámicamente inestable de dos líquidos inmiscibles, normalmente de naturaleza apolar y polar, en la que uno de ellos forma gotas de pequeño tamaño (de 0,1 a 100 micras) que se denomina fase dispersa o interna y el otro, fase continua o externa. En la práctica debe contener un tercer componente, un emulsionante, sustancia anfifílica que facilita la formación de la emulsión disminuyendo la tensión interfacial entre la fase apolar (oleosa) y la polar (acuosa) y además aporta al menos una cierta estabilidad física durante un tiempo, que puede ser más o menos largo, dependiendo de la composición, características de procesado y condiciones externas durante el envejecimiento.”

Ante la existencia de dos líquidos inmiscibles, se llama tensión interfacial a la energía necesaria para romper la membrana que separa a ambos, impidiéndoles la formación de la emulsión. (Maroun, 2010)

La emulsificación sólo ocurre una vez la tensión interfacial es superada, mediante el empleo de energía a través de agitadores. (Colina, 2012)

### **II.3.1 Tipos de emulsiones**

Las mismas se clasifican en simples y múltiples, de acuerdo al número de fases que la componen. (Jiménez-Munguía, 2012)

### **II.3.1.1 Emulsiones simples**

Se conoce como emulsión simple a aquellas compuestas por una sola fase continua y una fase dispersa. De acuerdo a la naturaleza de sus fases podemos clasificarlas como aceite en agua y agua en aceite.

#### **II.3.1.1.1 Emulsión agua en aceite**

Una emulsión agua en aceite es aquella cuya fase dispersa está constituida por pequeñas gotas de agua y la fase continua es oleosa. (González, 2013)

#### **II.3.1.1.2 Emulsión aceite en agua**

La fase dispersa está constituida por pequeñas gotas o glóbulos de aceite y la fase continua es acuosa. (González, 2013)

### **II.3.1.2 Emulsiones múltiples**

Antonio Cardenas (2003) explica en su trabajo *Emulsiones Múltiples* que estas “se caracterizan porque las gotas de la fase dispersa, contienen a su vez gotas que son inmiscibles con la gota que las contiene y que son miscibles con la fase continua.”

Cuando se presentan dos fases acuosas u oleosas en una emulsión múltiple, estas pueden ser diferentes entre sí. (Cardenas, 2003)

#### **II.3.1.2.1 Emulsión tipo agua-aceite-agua**

En este caso dentro de las gotas de aceite que componen la fase dispersa se encuentran gotas de una fase acuosa. La fase continua es acuosa. (Cardenas, 2003)

#### **II.3.1.2.2 Emulsión tipo aceite-agua-aceite**

A diferencia del caso anterior, en este tipo tenemos la fase continua es oleosa al igual que las gotas contenidas dentro de las gotas constituyentes de la fase dispersa, la cual es acuosa. (Cardenas, 2003)

### **II.3.2 Mecanismos de separación de las emulsiones**

La estabilidad de las emulsiones puede verse afectada por los siguientes mecanismos:

#### **II.3.2.1 Cremado**

El proceso de cremado consiste en la aglomeración de glóbulos. Debido a la diferencia de las densidades de las fases que la componen, esta concentración de glóbulos puede ocurrir en la superficie o en el fondo. (Fernandez, 2006)

#### **II.3.2.2 Floculación**



La floculación ocurre por la adhesión de las gotas de la fase dispersa, debido a las fuerzas de atracción intermoleculares. Este proceso puede revertirse mediante agitación. (Fernandez, 2006)

### **II.3.2.3 Coalescencia**

Este proceso es similar a la floculación, pero en este mecanismo las gotas se funden, creando unas de mayor diámetro, provocando que se forme una capa líquida. (Fernandez, 2006)

### **II.3.3 Factores de estabilidad de las emulsiones**

Luisa Colina (2012) en su trabajo sobre *Reducción del tamaño de líquidos* define a las emulsiones estables como el sistema en el que los glóbulos conservan su carácter inicial y permanecen distribuidos uniformemente en la fase continua.

La estabilidad de una emulsión se consigue retrasando la cinética de la separación de sus fases. Esto último se logra mediante el uso de medios mecánicos, logrando reducir el diámetro de las partículas de la fase dispersa, y/o aditivos químicos. (Fernandez, 2006)

Cabe destacar que las emulsiones son de naturaleza inestable, y que los mecanismos anteriormente mencionados, no evitan, solo retardan, la separación de sus fases. (Fernandez, 2006)

Al producirse una emulsión el líquido de la fase dispersa se separa en pequeñas partes, distribuyéndose por toda la fase continua, formando pequeños glóbulos mientras ambas fases son sometidas a agitación. Una vez el proceso de emulsificación se detiene, los glóbulos tienden a unirse, formando unos de mayor tamaño, provocando la separación de sus fases. Mientras más pequeños, más tarda esto en ocurrir. (Colina, 2012)

La mayonesa tiende a ser más inestable que muchas otras emulsiones debido a la gran cantidad de aceite en relación a la poca cantidad de agua. Debido al elevado contenido de aceite, el número de gotas que emulsionan es elevado y están relativamente cerca entre ellas. La distancia de separación entre estas depende de las fuerzas de atracción de Van der Waals y de repulsión tanto electrostáticas como estéricas. (Ventura, 2015)

#### **II.4 Factores que favorecen las alteraciones en los aderezos**

Las características que son tomadas en cuenta a la hora de considerar un aderezo como aceptable para ser comercializado son: la textura, el sabor, la acidez, color, olor y la estabilidad de la emulsión. Cuando una de estas se ve afectada, se dice que el aderezo se encuentra alterado.

La luz, humedad, presencia de oxígeno y la temperatura son factores que favorecen a que esto suceda, además del tiempo que es una parte fundamental, dado a que a medida que este va transcurriendo, el daño es mayor. (Motoche Ramírez & Vascones Vera, 2015)

## **II.4.1 Factores físicos**

### **II.4.1.1 Temperatura**

Cuando los aderezos son expuestos a un calor excesivo se produce una desnaturalización de las proteínas, lo que provoca la separación de las fases de una emulsión, degradación de las vitaminas y disminución de la humedad. Por otra parte, las temperaturas bajas pueden provocar también que haya una separación de las fases de una emulsión, pero, favorece en el retraso de la proliferación de los microorganismos. (Motoche Ramírez & Vascones Vera, 2015)

### **II.4.1.2 Humedad**

La actividad del agua presente en los envases de los aderezos contribuye a la descomposición de los mismos, debido a que es un elemento básico para la proliferación de microorganismos. Cuando el almacenamiento se realiza a bajas temperaturas, puede facilitar a que ocurra una condensación, favoreciendo la proliferación de mohos, levadura y bacterias. La humedad puede ocasionar la formación de costras, manchas, cambios de color, cristalización entre otros. (Motoche Ramírez & Vascones Vera, 2015)

### **II.4.1.3 Oxígeno**

Este factor ocasiona efectos negativos sobre las vitaminas presentes en los distintos alimentos, además de afectar el color, sabor entre otras características. Los ácidos grasos

insaturados, debido a su estado de insaturación, son los más sensibles a la oxidación. Los monoinsaturados no se ven amenazados a temperatura ambiente; más en el caso de los poliinsaturados, pueden verse afectados a temperaturas muy bajas ante la presencia del oxígeno. Este último se puede eliminar mediante arrastre de un gas inerte, aplicando un vacío. (Motoche Ramírez & Vascones Vera, 2015)

#### **II.4.2 Factores químicos**

Dentro de las reacciones químicas responsables del deterioro de los aderezos emulsionados, se halla la siguiente:

##### **II.4.2.1 Enranciamiento por oxidación de las grasas**

Raúl Pérez (2018) define la oxidación de los ácidos grasos como:

“Una reacción de propagación de radicales libres, formando junto a ácidos grasos y oxígeno, peróxidos e hidroperóxidos (auto-oxidación). Estos compuestos al ser bastante inestables se pueden romper dando lugar a más radicales libres y generando una reacción en cadena.”

Este proceso provoca el deterioro de los alimentos, disminuyendo la vida útil y el valor nutricional de éstos, afectando principalmente en el olor, color y sabor de la emulsión. El grado de deterioro dependerá del tipo de grasa o aceite del que este conformado el alimento, siendo los más susceptibles los de origen marino, seguido por aceites vegetales y por último

las grasas animales. En la industria se utilizan antioxidantes para evitar este proceso. (Pérez, 2018)

### **II.4.3 Factores biológicos**

#### **II.4.3.1 Enzimas naturales de los alimentos**

Las plantas poseen enzimas, las cuales pierden o se ve afectado su equilibrio cuando son removidas del suelo. Si éstas siguen activas luego de que las plantas han sido removidas, favorecen a que sigan ocurriendo las reacciones químicas de los alimentos, lo que provoca que los tejidos se vean afectados, produciendo ablandamiento, maduración y descomposición. (Motoche Ramírez & Vascones Vera, 2015)

#### **II.4.3.2 Microorganismos**

Los efectos causados por presencia microbiana, dependerá del número de especies presentes y sus correspondientes cantidades, lo cual estará ligado a las condiciones del sustrato donde se encuentre, es decir, temperatura, actividad del agua, presencia o ausencia de oxígeno, entre otras. (Motoche Ramírez & Vascones Vera, 2015; Casp Vanaclocha & Requena, 1999)

Los principales microorganismos que favorecen a la descomposición de los alimentos son: mohos, levaduras y bacterias. (Motoche Ramírez & Vascones Vera, 2015; Casp Vanaclocha & Requena, 1999)

#### **II.4.3.2.1 Bacterias**

Dentro de las bacterias que afectan a los aderezos tenemos al *Staphylococcus aureus*, coliformes, *Bacillus*, *Escherichia coli*, entre otras. Estas pueden crecer dentro del recipiente, exterior o en el proceso de producción del aderezo. Se caracterizan porque algunas de las especies pueden formar esporas, las cuales son capaces de sobrevivir en ambientes poco favorables. (Motoche Ramírez & Vascones Vera, 2015; Casp Vanaclocha & Requena, 1999)

#### **II.4.3.2.2 Mohos**

Su capacidad de dispersión les permite crecer rápidamente, invadiendo cualquier sustrato con rapidez. Son resistentes a temperaturas de 15 a 30 °C, siendo 20 a 25 °C el rango para su óptimo crecimiento. Su resistencia a estas temperaturas se debe a que pueden producir esporas, las cuales estarán esperando encontrar las condiciones óptimas para desarrollarse. La humedad y la presencia de oxígeno favorecen al crecimiento de este tipo de microorganismo. (Motoche Ramírez & Vascones Vera, 2015; Casp Vanaclocha & Requena, 1999)

#### **II.4.3.2.3 Levaduras**

Estos microorganismos pueden ocasionar turbidez, formación de películas en superficies líquidas y aumento en el pH. Para su propio desarrollo necesitan fuentes de

nitrógeno, carbono, oxígeno, minerales y algunas vitaminas, además de una temperatura dentro del rango 5 a 37 °C, siendo 25 °C la más óptima para su crecimiento. (Motoche Ramírez & Vascones Vera, 2015; Casp Vanaclocha & Requena, 1999)

## **II.5 Métodos de conservación de los aderezos**

Los métodos de conservación de los aderezos consisten en evitar o retardar toda posible alteración en las características organolépticas de estos, causadas por acción microbiana y enzimática. (Motoche Ramírez & Vascones Vera, 2015; Casp Vanaclocha & Requena, 1999)

### **II.5.1 Uso de calor**

#### **II.5.1.1 Pasteurización**

Método de calentamiento que consiste en someter al alimento a una temperatura y tiempo determinado, que le permita eliminar todo posible microorganismo que atente contra la inocuidad de éste. Las temperaturas de exposición son menores a los 100 °C, por no más de 30 minutos. (Márquez, 2017)

### **II.5.1.2 Escaldado**

Consiste en la cocción de los alimentos en agua o líquido caliente, cuya temperatura de exposición está entre 70 °C y 100 °C durante tiempos que oscilan de 30 segundos a 3 minutos. Este proceso se utiliza previo a otros métodos de conserva, con el cual, además, se tiene como objetivo conseguir el retardar las actividades enzimáticas, ablandamiento del alimento o facilitar el pelado de este. (Morato, 2012)

### **II.5.1.3 Esterilización de materiales o utensilios**

Método en el cual los materiales son sometidos a temperaturas de 115 °C a 120 °C, por periodos de tiempos cortos. Con este método se busca evitar la proliferación de esporas al momento del envasado, las cuales pueden afectar la estabilidad del alimento, alterando sus propiedades. (Motoche Ramírez & Vascones Vera, 2015)

## **II.5.2 Medios fríos**

### **II.5.2.1 Refrigeración**

Los alimentos son conservados a temperaturas que oscilan entre -1 °C y 8 °C. Con esto se busca retardar los procesos, químicos, bioquímicos, microbiológicos y físicos, sin afectar su valor nutricional y características organolépticas. (Motoche Ramírez & Vascones Vera, 2015)



### **II.5.3 Uso de aditivos**

Los aditivos son componentes o una mezcla de estos que son añadidos a los alimentos durante sus procesos de producción, con el objetivo de mejorar la apariencia, sabor, textura, extender la vida útil de estos o aumentar su valor nutricional. (Motoche Ramírez & Vascones Vera, 2015)

#### **II.5.3.1 Emulsionantes**

Los emulsionantes, también llamados emulsivos o emulgentes, se caracterizan por ser estabilizantes de emulsiones dado que actúan dentro de la interface de éstas reduciendo la tensión superficial de las fases, posibilitando que dos líquidos inmiscibles puedan ser mezclados. (Badui, 2006)

Están compuestos por una parte hidrófila, la cual es soluble en la fase acuosa de la emulsión; y una parte lipófila, soluble en fase oleosa, lo que le permite disolverse en medios tanto acuosos como oleosos. A la hora de ser seleccionados deben ser más afines con la fase continua. (Badui, 2006)

Seguidamente, se definen los emulsionantes más utilizados en la industria de los aderezos:

#### **II.5.3.1.1 Proteínas vegetales y animales**

Las proteínas son empleadas como emulsificantes y estabilizantes en las emulsiones, debido a contienen en su estructura partes hidrófilas e hidrófobas. De este grupo cabe mencionar la proteína de soya, huevo, maíz, maní, garbanzos, guisantes, proteínas lácteas, entre otros. (Gutierrez, 2015)

#### **II.5.3.1.2 Lecitina**

Miguel Calvo Rebollar (1991) caracteriza la lecitina, como se presenta a continuación:

“Su principal función en los alimentos es como emulsionante. La lecitina se obtiene como un subproducto del refinado del aceite de soja y de otros aceites, se encuentra también en la yema del huevo, y es un componente importante de las células de todos los organismos vivos, incluido el hombre. La lecitina comercial está formada por una mezcla de diferentes sustancias, fosfolípidos, la mayor parte de las cuales tienen una acción emulsionante. La

lecitina se utiliza en algunos tipos de pan, y en margarinas, caramelos, grasas comestibles y sopas, entre otros.”

### **II.5.3.2 Espesantes**

Son sustancias que aumentan la viscosidad del alimento en el que son añadidos aportándoles una mejor textura. (Motoche Ramírez & Vascones Vera, 2015)

También conocidos como hidrocoloides, se trata de polímeros de alto peso molecular con propiedades estabilizantes, de retención agua y formación de geles. (Bratu & Popescu, 2016)

En de la industria de elaboración de aderezos se utilizan comúnmente: goma xantana, goma guar, goma purity, goma arábica, almidones enriquecidos, almidones modificados y gelatinas.

### **II.5.3.3 Antioxidantes**

Motoche Ramírez y Vascones Vera en su trabajo *Desarrollo de aderezos a base de semilla de zapallo* (2015) los definen de la siguiente manera:

“Son sustancias que se añaden, sobre todo a los alimentos grasos, para frenar los procesos de oxidación provocados por la luz y el oxígeno. Cuando un alimento

inicia el proceso de la oxidación, aparecen olores y sabores a rancio. La presencia de los antioxidantes en los alimentos es importante ya que estos elementos ayudan a fijar sus características organolépticas y mantienen su calidad nutricional, además ayudan a mantener un equilibrio en la salud de los individuos cuando éstos son ingeridos.”

#### **II.5.3.4 Conservantes**

Son compuestos que se añaden a los alimentos con la finalidad de alargar la vida útil de los mismos, retrasando el deterioro de este debido a actividad microbiana. Entre estos se encuentran los ácidos benzoico, sórbico, acético y propiónico y sus sales, los parabenos, los sulfitos, los nitritos y los nitratos, los antibióticos, el pirocarbonato de etilo y los epóxidos (Motoche Ramírez & Vascones vera, 2015)

#### **II.6 Vegetarianismo y veganismo**

El veganismo y vegetarianismo comprenden una restricción del consumo de carne animal, ya sean aves de corral, carne roja y pescado. El vegetarianismo, a diferencia del veganismo, es una dieta basada en el consumo de alimentos de origen vegetal y productos derivados de animales a excepción de la carne; estos pueden clasificarse de la siguiente forma:

- Lacto-ovo-vegetarianos: son aquellos que consumen huevos y lácteos.
- Lacto-vegetarianos: solo consumen lácteos en su dieta.
- Vegetarianos estrictos: su dieta se basa únicamente vegetales, frutos, semillas y germinados. (Chiquito, 2013)

El veganismo, por el contrario, es considerado como un estilo de vida y no sólo un hábito alimenticio de acuerdo con la Sociedad Vegana (Vegan Society, 1979). Aquellos que siguen este estilo de vida, además de excluir el consumo de carne de origen animal y sus derivados, evitan el uso de objetos como prendas de vestir, accesorios, objetos decorativos, etc. que sean hechos con pieles de animales, mostrando el máximo respeto por los derechos de los animales. (Mérida, 2015)

## **II.7 Aderezo tipo mayonesa sin huevo**

Este tipo de aderezo, conocido coloquialmente como *mayonesa vegana*, consiste en una formulación que no utiliza huevo como emulsificante, y, a su vez, no contiene ningún ingrediente de origen animal en la misma. Al igual que la mayonesa real, se trata de una emulsión de agua en aceite, la cual se condimenta de manera similar para imitar su perfil de sabor.

## II.7.1 Tipos de mayonesa vegana

Existen diversos tipos de mayonesa vegana, especialmente la de clase artesanal y casera. Cabe destacar las siguientes:

- Aderezo de leche soya: elaborada a base de leche de soja, aceite de girasol no refinado, sal marina y vinagre de manzana. (Iosune, 2015)
- Aderezo de almendra: elaborada a base de leche de almendra, sal, zumo de limón, sal y aceite de oliva. (Bonilla, El Español, 2016)
- Aderezo de avena: Elaborada a base de leche de almendra, sal, aceite de girasol, ajo y nueces. (Aburto, 2013)
- Aderezo de zanahorias y caldo vegetal: elaborada a base zanahorias, de caldo vegetal o agua de la cocción de las zanahorias, ajo, sal y aceite de oliva. (Rodriguez, 2015)
- Aderezo de aguacate: elaborada a base de aguacate, vinagre de arroz, ajo, aceite, polvo de mostaza y sal. (Gonzalez, 2012)
- Aderezo de garbanzos: elaborada a base de agua de garbanzos, zumo de limón, sal y aceite de oliva. (Bonilla, El Español, 2016)
- Aderezo con goma xantana: elaborada a base de goma xantana, zumo de limón, aceite de girasol, sal, agua y cajúil. (Sarmale, 2017)

Por otro lado, dentro de los aderezos tipo mayonesa de clase industrial, formulados para su óptimo desempeño y comercialización, se encuentran los aderezos emulsionados con

proteína vegetal, y los aderezos con hidrocoloides como sistema emulsificante y espesante.

(Teffrey, 2015)

## CAPÍTULO III

### ELABORACIÓN DE MAYONESA A NIVEL INDUSTRIAL

#### **III.1 Materia prima**

Las materias primas utilizadas en la elaboración de mayonesa se enumeran a continuación:

##### **III.1.1 Aceite**

Es recomendable el uso de aceite de origen vegetal, como son el aceite de canola y el aceite de soya. Este es el responsable de las características de textura, recubrimiento bucal, la estabilidad del sabor y la vida útil de la emulsión. (Castro & Puente, 2010)

##### **III.1.2 Huevo de gallina**

La yema de huevo es un emulsificador utilizado en el mundo de las emulsiones, debido a su alta efectividad. (Castro & Puente, 2010)

Castro & Puente (2010) en su trabajo *Caracterización reológica de mayonesa formulada con fibra de trigo* explican la estructura del huevo y la función de este en una emulsión como sigue:



“La yema de huevo es una dispersión de lipoproteínas de baja densidad y gránulos insolubles en una solución acuosa de glicoproteínas solubles llamadas livetinas. En la yema de huevo nativa, los gránulos consisten en un complejo de lipoproteínas de alta densidad y fosfoproteínas llamadas fosvitinas, que se unen por medio de puentes fosfocálcicos. Por otro lado, las proteínas de baja densidad consisten de un núcleo de lípidos rodeados por una capa interfacial de fosfolípidos y proteínas llamadas las apoproteínas de baja densidad. Los componentes de la yema de huevo son los principales responsables de la emulsificación de las gotas de aceite.

Se ha propuesto que las lipoproteínas se adsorben en la interfase de las gotas, donde algunas permanecen plegadas, otras forman agregados miscelares y el resto se despliega hacia el medio continuo.

Las lipoproteínas pueden entrecruzarse con las asociadas a gotas vecinas, provocando la formación de una especie de entramado responsable de la viscoelasticidad de estos sistemas. El mencionado entramado está constituido por agrupaciones de gotas floculadas gracias a la labor de las proteínas desplegadas.”

### **III.1.3 Vinagre y/o jugo de limón**

En la elaboración puede utilizarse tanto el vinagre como el limón, debido a que las características de estos son muy similares. (Vega, 2016)

Su función es actuar como preservante contra las posibles alteraciones microbiológicas, así como la coagulación de las proteínas de la clara de huevo, además. ayuda a acentuar el sabor de la mayonesa. (Castro & Puente, 2010)

#### **III.1.4 Ingredientes facultativos**

Estos ingredientes son opcionales, los cuales están destinados a influir de manera significativa y deseada las características organolépticas del producto. La norma CODEX STAN 168-1989, así como la NORDOM 540 los enumera: sal, azúcares, productos de huevo de gallina, hortalizas, especias, productos lácteos, mostaza y agua.

#### **III.1.5 Aditivos alimentarios**

Son aditivos regulados (Food and Agriculture Organization, 2000) en el uso de la mayonesa para mejorar sus características reológicas y organolépticas. Dentro de este grupo se encuentran los acidulantes, antioxidantes, colorantes, conservantes y estabilizantes.

En formulaciones con menos del 70% de aceite, comúnmente se emplean almidones, los cuales reemplazan la viscosidad y el cuerpo que proporciona el aceite, mejorando la sensación en el paladar y asegurando una emulsión estable. (Silverson Machines Inc., s.f.)

## **III.2 Proceso de elaboración de la mayonesa**

En *Mayonesa y Kéetchup* (Franco, 2011) se describe la elaboración de este producto, la cual puede dividirse en 4 fases o etapas, detalladas a continuación:

### **III.2.1 Alistamiento de materia prima**

Esta fase consiste en el pesaje y preparación de la materia prima utilizada en la producción de mayonesa.

### **III.2.2 Preparación de las bases**

De acuerdo al medio de disolución de la materia prima, sea acuoso u oleoso, se destinan a uno de los dos mezcladores correspondientes:

- En la marmita con agua se disuelven los estabilizantes, almidones, conservantes y condimentos sólidos, limón y vinagre hasta obtener una mezcla homogénea.
- En el mezclador con aceite, se disuelven los antioxidantes.

### **III.2.3 Emulsificación**

En un tanque homogeneizador, se transfiere primero la parte acuosa, ya temperada, y se le añade la yema de huevo. Seguidamente, se dosifica la parte oleosa lentamente hasta lograr una mezcla homogénea.

Finalmente, la emulsión es procesada en un molino coloidal, el cual permite una fina y distribución homogénea de las gotas de aceite, ayudando a su estabilidad. (Franco, 2011)

### **III.2.4 Envasado y embalaje**

Se envasa el producto en los frascos y embalaje correspondientes, donde posteriormente son almacenados.

## CAPÍTULO IV

# ELABORACIÓN DE UN ADEREZO TIPO MAYONESA A PARTIR DE HARINA DE GARBANZO

### **IV.1 Materia prima**

Las materias primas empleadas en la elaboración de este aderezo son las siguientes:

#### **IV.1.1 Aceite de soya**

Es un aceite vegetal obtenido de la soya. Su proceso de obtención consiste en el secado, pelado, descascarado, tritura y laminado de los granos. Posteriormente, estos pasan a la etapa donde se realiza la extracción del aceite, la cual puede ser mediante el prensado de los granos o extracción con solventes, como el hexano. El aceite obtenido en esta extracción se conoce como aceite crudo, el cual debe ser pasado por un proceso de refinamiento para ser apto para consumo humano. (Sarraute, 2014)

#### **IV.1.2 Jugo de limón y vinagre**

El jugo de limón, es el líquido extraído de la parte comestible de esta fruta. (CODEX, 2005) Este se ve caracterizado por su acidez y sustancias aromáticas que aportan un sabor distintivo en el aderezo.

Se conoce como vinagre al líquido agrio al gusto que se produce durante la fermentación de bebidas alcohólicas por medio de acción de bacterias del grupo *Acetobacter*, que contiene entre 3% a 5% de ácido acético. (Contreras, 2014)

Ambos ingredientes, además de ser una barrera contra la proliferación microbiana, aportan al sabor del producto.

#### **IV.1.3 Harina de garbanzo y aquafaba**

El garbanzo (*Cicer arietinum*) es una legumbre originaria del Mediterráneo y el subcontinente Indio, regiones en las cuales el vegetarianismo es parte de la cultura. Por tanto, su gastronomía es rica en platos y alimentos exentos de productos animales. De esta manera, desde hace mucho tiempo han conocido las propiedades que tiene la harina de garbanzo como un sustituto muy cercano del huevo. (Indiacity, 2017)

Este grano contiene una gran cantidad de proteínas, lecitina, fibra y carbohidratos, obteniéndose del mismo un excelente agente emulsificante y estabilizante. (Spurkland & Rieder, 2016)

Dicha materia prima se obtiene tras la molienda del garbanzo hasta obtener un polvo de granulometría muy fina, aunque, por lo general, también se obtienen partículas más grandes que no logran triturarse por completo (Indiacity, 2017). Sin embargo, estas últimas también son aprovechadas, y resultan ser clave en la elaboración del *aquafaba*.

El término *aquafaba* proviene del latín que significa “agua de alubia”. Se trata del líquido que resulta de la cocción de frijoles, garbanzos u otras legumbres (Chugani, 2017). Durante este proceso de cocción, el almidón que rodea el grano gelifica, permitiendo la transferencia de sustancias solubles en una proporción singular, similar a la clara del huevo, que le otorga propiedades emulsificantes, espumantes, gelatinizantes y espesantes. (Spurkland & Rieder, 2016)

#### **IV.1.4 Agua**

Se utiliza agua de calidad potable proveniente de la planta de tratamiento de aguas de la empresa, cumpliendo la función de solvente en la base del aderezo.

#### **IV.1.5 Sal refinada**

Se utiliza cloruro de sodio, conocida como sal de mesa, la cual sirve de condimento, proporcionando sabor salado y actuando como potenciador de otros sabores. (De Graaf & Frijters, 1989)

#### **IV.1.6 Azúcar blanco**

Se trata de sacarosa purificada y cristalizada, edulcorante empleado para balancear y potenciar los sabores y mejorar el cuerpo del aderezo. (De Graaf & Frijters, 1989)

#### **IV.1.7 Cebolla y ajo en polvo**

Consiste en cebolla y ajo molidos y deshidratados. En este estado, las especias se incorporan a la base del aderezo de manera homogénea gracias a su fina granulometría, evitando residuales desagradables en el producto.

#### **IV.1.8 Mostaza en polvo**

La mostaza en polvo se obtiene a partir de la molienda de la semilla de mostaza. Aporta un sabor picante característico al aderezo y favorece la estabilidad de la emulsión. (Milani, Mizani, Ghavami, & Eshratabadi, 2013)

#### **IV.1.9 Benzoato de sodio**

Sal del ácido benzoico, empleada en los alimentos para evitar el deterioro de estos por proliferación microbiana, sin alterar el sabor de estos. (Chamizo & Garritz, 2001)



#### **IV.1.10 Sorbato de potasio**

Sal que se obtiene a partir del ácido sórbico, la cual es utilizada en la industria de alimentos porque evita la aparición de mohos en los mismos. Al igual que el benzoato de sodio, no altera el sabor de los alimentos. (Quiminet, 2016)

#### **IV.1.11. EDTA**

El ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) es utilizado como agente protector en alimentos debido a que actúa como antioxidante, inhibidor de microorganismos, estabilizante, agente quelante y evita la pérdida de color. (Lin, 2018)

Esta sustancia inhibe la acción de iones metálicos que favorecen la rancidez. El envasado con gases inertes, como nitrógeno o dióxido de carbono, otorga mayor durabilidad al producto. (Franco, 2011)

### **IV.2 Proceso productivo**

El proceso productivo que toma lugar es del tipo *batch* o por lote, el cual se resume en la Figura 1. El mismo consta de las etapas siguientes:

#### **IV.2.1 Revisión de fórmula**

Se asegura que las cantidades de materia prima generadas en el sistema de la empresa correspondan al tamaño de lote a realizar.

#### **IV.2.2 Pesaje de materia prima**

Se entrega la orden generada del lote a producir a las áreas correspondientes para el pesaje de las materias primas, según su tipo, tamaño y condiciones de almacenamiento.

#### **IV.2.3 Entrega de materia prima**

Se realiza la entrega de materia prima, ya pesada, requerida para la producción.

#### **IV.2.4 Elaboración de la base**

Durante el desarrollo de esta etapa, se prepara la base del aderezo con harina de garbanzos. Dicha base se elabora como sigue:

En primer lugar, se carga la marmita con agua, se enciende el agitador y la línea de vapor. Posteriormente, se vierten los conservantes, estabilizantes, condimentos y la harina de garbanzos pre-cernida, con sus respectivos tiempos de mezclado entre adiciones. La

mezcla permanece en agitación hasta alcanzar la temperatura de gelatinización de la harina, la cual se encuentra entre 50 y 70 °C. (Alvarez, Fuentes, Olivares, Cuesta, & Canet, 2014)

Simultáneamente, se lleva a cabo la obtención del *aquafaba* con las partículas de mayor granulometría procedentes de la harina de garbanzos, en otra marmita de iguales especificaciones que la antes mencionada. En esta última, se agita y se calienta la mezcla hasta conseguir su temperatura de ebullición. Posteriormente, los sólidos de alta granulometría son extraídos mediante filtros para su posterior uso en otros productos.

Una vez culminan las etapas antes descritas, se transfiere el contenido de las marmitas hacia un tanque de agitación, donde se incorporan paulatinamente el zumo de limón y el vinagre a la mezcla.

#### **IV.2.5 Emulsificación**

Se procede a verter de manera gradual el aceite de soya sobre la mezcla del tanque hasta formar la emulsión. Luego, el contenido de este tanque se trasvasa hacia el molino coloidal, equipo responsable de completar la emulsión; homogeniza la mezcla y mejora la presentación y la calidad del producto.

Finalizada la emulsión, se toma una muestra para ser analizada por el departamento de calidad. De cumplir con el estándar sensorial y fisicoquímico definido para el producto, el mismo es liberado para su envasado.

#### **IV.2.6 Envasado y embalaje**

Se envasa el producto en frascos de vidrio de 12 onzas, esterilizados, colocándose estos últimos en corrugados con 25 unidades, los cuales son estibados en paletas.

El producto terminado permanece en cuarentena durante siete días, y tras la obtención de los resultados fisicoquímicos y microbiológicos conformes, éste es liberado para su venta.

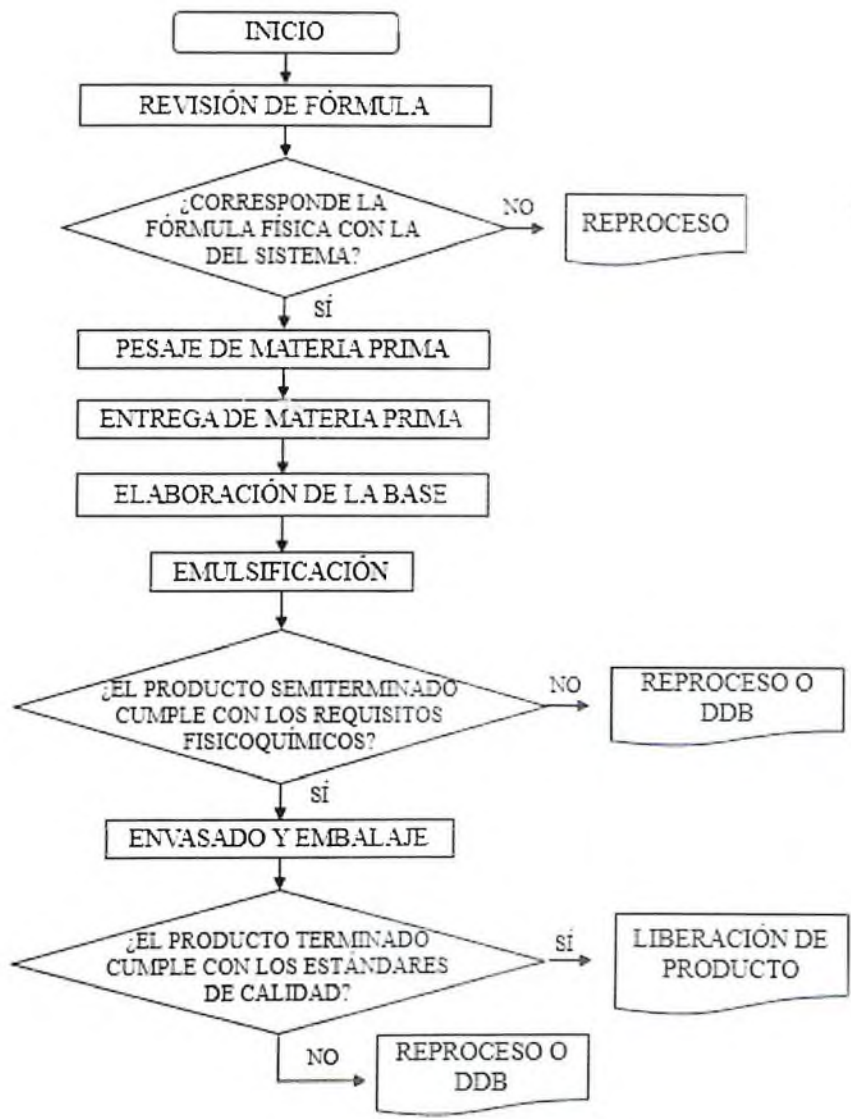


Fig. 1. Diagrama de flujo del proceso productivo del aderezo tipo mayonesa.  
DDB: Dado de baja

Fuente: Araujo, S. y Benoit, A. (2019). Diseño y análisis de costos de las operaciones unitarias para la elaboración de un aderezo tipo mayonesa sin huevo.

**SEGUNDA PARTE**  
**ASPECTOS METODOLÓGICOS**

# CAPÍTULO V

## MARCO METODOLÓGICO

### **V.1 Diseño metodológico**

#### **V.1.1 Tipo de estudio y método**

La investigación realizada comprende un diseño del tipo transversal, donde se ve un nivel de estudio mayormente descriptivo, ya que se describe objetivamente el proceso productivo del aderezo tipo mayonesa, la materia prima y maquinarias utilizadas, así como los costos de sus operaciones unitarias.

Los métodos empleados son el experimental y el analítico. El primero, debido a que la selección de la fórmula se lleva a cabo manipulando intencionalmente las variables que pueden o no favorecer las características deseadas en el producto en desarrollo, y el segundo, porque con los resultados obtenidos se define la viabilidad técnica y financiera de esta nueva línea de producción.

### **V.1.2 Localización**

El presente trabajo de grado toma lugar durante los meses de enero de 2018 y enero de 2019. El desarrollo del producto se efectúa en la empresa COFRASA SRL, ubicada en la calle Palma Honda, Km. 17 Autopista Duarte, Santo Domingo, República Dominicana.

### **V.1.3 Técnicas y herramientas de investigación**

Las técnicas de investigación empleadas en el desarrollo en este proyecto se describen a continuación.

#### **V.1.3.1 Cualitativas**

A nivel cualitativo, se hace empleo de las técnicas de observación, la encuesta y la entrevista. A través de cuestionarios se recopila información que denota la identificación y aceptación del producto en estudio, así como preferencia del mismo sobre otros. Cabe mencionar:

- Pruebas hedónicas. En estas se le pide al consumidor que califique el grado de satisfacción que le produce un producto utilizando una escala proporcionada por el entrevistador.



- Pruebas de preferencia. Estas se conducen para conocer la preferencia del consumidor de un producto sobre otro(s).

### **V.1.3.2 Cuantitativas**

Se utiliza la recopilación documental, que consiste en la recopilación de datos a través de cuestionarios, y el análisis estadístico de los datos. Estos cuestionarios se realizan a través de la herramienta de Google Forms.

## **V.2 Desarrollo de la formulación**

En el desarrollo de este aderezo se toma en cuenta las materias primas disponibles en el mercado y sus aplicaciones, las características organolépticas de agrado al consumidor para la obtención del patrón y la evaluación de la estabilidad de las formulaciones propuestas.

### **V.2.1 Investigación de materia prima funcional**

Se indaga acerca de las materias primas comúnmente empleadas en aderezos tipo mayonesa sin huevo, tanto a nivel industrial como en recetas caseras. Partiendo de los hallazgos, se decide explorar las directrices enumeradas a continuación:

- Aderezo a base de aquafaba
- Aderezo a base de leche de soya

- Aderezo a base de concentrado de proteína de soya al 70%
- Aderezo a base de aislado de proteína de soya al 90%
- Aderezo a base de proteína de guisante
- Aderezo a base de harina de garbanzo

Con estas bases se desarrollan fórmulas a escala de laboratorio para evaluar la estabilidad de la emulsión obtenida y factibilidad técnica de la materia prima funcional. Para esto, se llevan a cabo aplicaciones donde se varía la concentración de la misma en la fórmula total, la proporción agua-aceite empleada y distintos valores de pH.

### **V.2.2 Determinación de las características del producto a desarrollar**

Para asegurar la aceptación del aderezo a formular por el consumidor, se lleva a cabo un estudio de mercado para conocer sus preferencias. En este último se evalúan las variables de sabor, cuerpo, color y olor entre las 5 marcas de mayonesa de mayor consumo en el Distrito Nacional. De esta manera, a través de los resultados de las variables mencionadas, se consigue un perfil claro del producto a desarrollar, al cual se le conoce como patrón de desarrollo.

### **V.2.3 Materiales y equipos**

A continuación, se detallan las materias primas y equipos a utilizar en la formulación del aderezo.

### **V.2.3.1 Materia prima utilizada en formulaciones**

#### Aceites

- Aceite de canola.
- Aceite de soya.

#### Emulsionantes

- Aquafaba.
- Leche de soya.
- Proteína de soya al 70%.
- Proteína de soya al 90%.
- Proteína de guisante.

#### Estabilizantes

- Fécula de maíz.
- Fécula de maíz modificada.
- Goma xantana.

### **V.2.3.2 Equipos y heramientas de preparación**

- Tamiz

- Balanza para el pesaje de materia prima.
- Estufa y olla de acero para simular el sistema de cocción de la marmita.
- Termómetro.
- Batidora de mano para agitación y emulsificación.
- Batidora de inmersión para simular el molino coloidal.

#### **V.2.4 Aplicación de formulaciones**

Una vez definidas las características organolépticas deseadas por el consumidor, se procede a formular con las propuestas y materiales ya mencionados. Las mismas se evalúan de manera sensorial, ajustando las variables de cuerpo, acidez y condimentos hasta alcanzar el perfil deseado.

#### **V.2.5 Estudios de estabilidad y vida útil**

Se conduce el estudio de estabilidad de las fórmulas propuestas en tres ambientes distintos para estimar su tiempo de vida útil.

##### **V.2.5.1 Estabilidad en ambiente ideal**

El ambiente ideal consiste en el almacenamiento del producto a temperaturas bajas, usualmente entre 5 y 15 °C. Este sirve de parámetro para estimar el perfil de envejecimiento del producto en otros ambientes.

### **V.2.5.2 Estabilidad en ambiente real**

Las condiciones de ambiente real en el Distrito Nacional se definen como:

- Temperatura:  $25 \pm 6$  °C, con una temperatura promedio anual de 25.7 °C (Datos Climáticos Mundiales, s.f.)
- Humedad relativa:  $80 \pm 5$  %

### **V.2.5.3 Estabilidad en ambiente acelerado**

El producto es expuesto a condiciones extremas de temperatura y humedad relativa, 37 °C y 85% respectivamente.

## **V.3 Prueba industrial**

En esta etapa del proyecto se evalúa el desempeño industrial de las fórmulas propuestas para el aderezo. En primer lugar, se escala el tamaño de lote de manera proporcional a la fórmula unitaria hasta la capacidad mínima del molino coloidal, la cual es de 20 kilogramos.

**TERCERA PARTE**

**RESULTADOS**

## CAPÍTULO VI

### PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

#### **IV.1 Caracterización del consumidor**

Se realiza un estudio en el cual 148 personas son muestreadas, entre diferentes rangos de edades y ambos géneros, cuyos resultados se encuentran en el Anexo 2.

El 66.2% de los encuestados afirma que sí consumen mayonesa, siendo de preferencia la marca Baldom con un 37.8% en relación a las demás marcas, y el sabor, la principal razón a la hora de elección.

Los resultados muestran que el mayor consumo de mayonesa toma lugar en productos de comida rápida, seguido por su uso en sándwiches y ensaladas. Asimismo, reflejan que el 51% de los encuestados la consume al menos una vez a la semana.

El porcentaje restante, no consumidor, refleja en los resultados que no tiende a consumirla debido a que la considera poco saludable. Sólo el 6% de estos afirma ser vegano.

El 60.4% del total de los encuestados responde que sí está dispuesto a probar un sustituto vegano de la mayonesa.

## **IV.2 Perfil del producto a desarrollar**

Se entrevista una muestra de 31 personas, de las cuales el 96.8% declara que consumen mayonesa. Para evitar el sesgo de marcas, las mismas degustan a ciegas 5 muestras de distintas mayonesas del mercado y se les pide que indiquen el sabor de su preferencia. En esta ocasión, la mayonesa Baldom resulta ganadora con un 39% de preferencia, siguiéndole la marca Bravo, una mayonesa de perfil y sabor muy similar, con un 22%.

Asimismo, se les solicita indicar las muestras que, a su parecer, tengan mejor cuerpo. La preferida en este renglón fue Hellmann's, con un 39%, seguida de Baldom con un 26%.

Otros indicadores que se evalúan son color y olor. La mayonesa con mejor valoración en olor es la mayonesa Baldom, con un 35%, seguida de la Manicera, con un 23%. Mientras que, respecto de color, la de mayor agrado es la mayonesa Hellmann's con un 39% de preferencia, seguida de Kraft con un 23%.



### MARCA DE PREFERENCIA

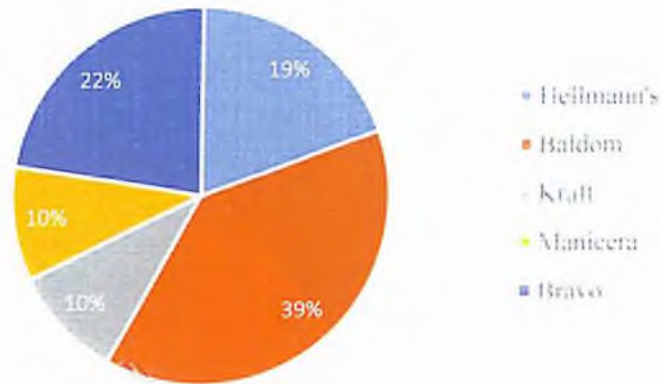


Fig. 2. Resultados de preferencia de prueba a ciegas.

Fuente: Araujo, S. y Benoit, A. (2019). Diseño y análisis de costos de las operaciones unitarias para la elaboración de un aderezo tipo mayonesa sin huevo.

### OLOR DE PREFERENCIA

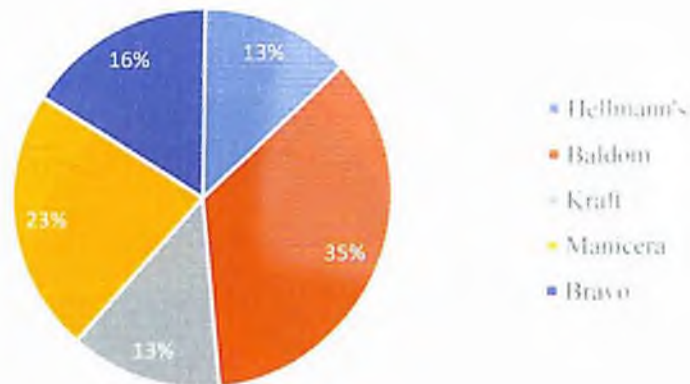


Fig. 3. Resultados de mejor olor en prueba a ciegas.

Fuente: Araujo, S. y Benoit, A. (2019). Diseño y análisis de costos de las operaciones unitarias para la elaboración de un aderezo tipo mayonesa sin huevo.

### CUERPO DE PREFERENCIA

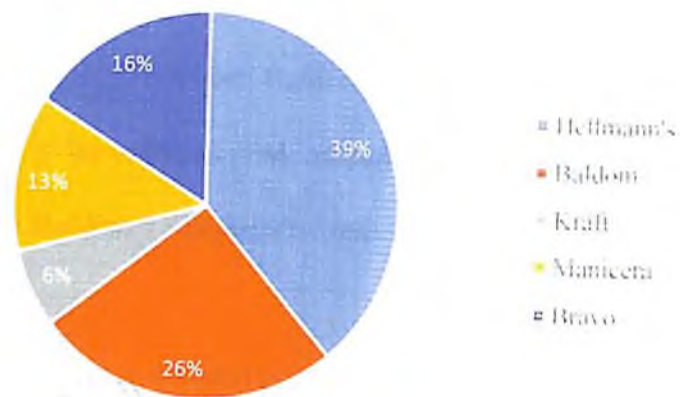


Fig 4. Resultados de mejor cuerpo en prueba a ciegas.

Fuente: Araujo, S. y Benoit, A. (2019). Diseño y análisis de costos de las operaciones unitarias para la elaboración de un aderezo tipo mayonesa sin huevo.

### COLOR DE PREFERENCIA

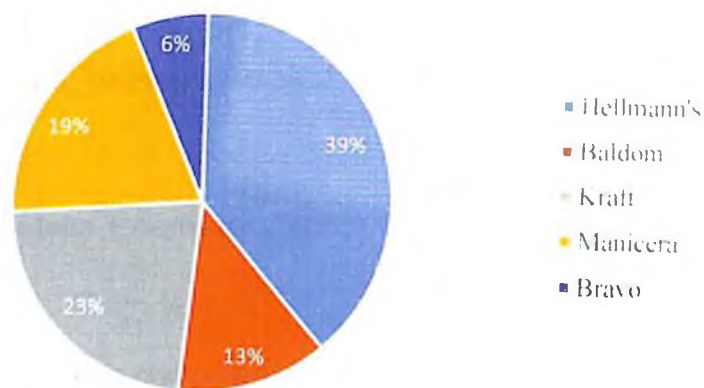


Fig. 5. Resultados de mejor color en prueba a ciegas.

Fuente: Araujo, S. y Benoit, A. (2019). Diseño y análisis de costos de las operaciones unitarias para la elaboración de un aderezo tipo mayonesa sin huevo.

Los resultados de este estudio describen el perfil preferido por los consumidores, aplicable al perfil de desarrollo que se busca.

En términos de sabor, las preferidas, Baldom y Bravo, se caracterizan por un perfil ácido de limón-vinagre, y las especias predominantes de ajo y cebolla, con un toque de azúcar. En cuanto a olor, Baldom y Manicera tienen un olor distintivo a huevo, mantequilla, limón y especias.

Hellmann's tiene cuerpo y viscosidad mucho mayores que el resto de las mayonesas evaluadas, lo cual el consumidor ve como agradable. Asimismo, percibe como atractivo el color blanco en la mayonesa, característico de las marcas Hellmann's y Kraft.

### **VI.3. Evaluación de formulaciones propuestas**

Partiendo de las propuestas enumeradas en la sección V.2. y combinaciones entre las materias primas funcionales, las propuestas finalistas resultan:

#### **VI.3.1. Aderezo de aquafaba + fécula de maíz**

Esta alternativa presenta buen cuerpo y sensación en la boca, con una apariencia similar a la mayonesa Kraft. Sin embargo, el producto se desnaturaliza luego de dos semanas bajo estabilidad en condiciones ideales, razón por la que se descarta esta formulación.

### **VI.3.2. Aderezo de proteína de soya al 90% + goma xantana**

Con este aderezo se alcanza la viscosidad y el cuerpo cercano a la mayonesa Hellmann's. No obstante, esto se logra a altas concentraciones de proteína, lo que causa una sensación arenosa en el paladar. Su estabilidad no se ve afectada organolépticamente durante el estudio.

### **VI.3.3. Aderezo de proteína de guisante + goma xantana**

A pesar de tener sabor y color similares a los descritos en el perfil de producto buscado, esta formulación no brinda buen cuerpo al aderezo, el cual puede ser mejorado con fécula de maíz. Sin embargo, debido al alto costo de materia prima en la fórmula, la comercialización del aderezo no resulta factible.

### **VI.3.4. Aderezo de harina de garbanzos + goma xantana**

Se implementan varias formulaciones con la harina de garbanzos, utilizando goma xantana como estabilizante. Empleando esta materia prima en su totalidad, es decir, con los granos parcialmente triturados, se observa que éstos liberan el agua absorbida durante la cocción luego de que toma lugar la emulsión, produciendo una alteración en el aderezo durante la evaluación de su estabilidad. Para evitar esto, se cambia la formulación utilizando harina de garbanzos tamizada. Sin embargo, el aderezo pierde su cremosidad al ser enfriado. Por lo que, finalmente, también se decide emplear las partículas de mayor

granulometría para la obtención del *aquafaba*, brindándole cremosidad al aderezo sin afectar su estabilidad ni textura.

Esta alternativa es la que mejor sabor presenta, pues, como se menciona, la harina de garbanzos en emulsión proporciona un sabor y textura similar a la que brinda el huevo.

#### **VI.4 Fórmula seleccionada**

La fórmula ganadora es a base de harina de garbanzo. En comparación con la mayonesa regular, con un 70 – 80 % de grasa total, la formulación se categoriza como light. En la Tabla 1 se encuentran los estimados teóricos nutricionales, por ración de una cucharada (20 g), calculados a partir del Anexo 4.

**TABLA 1**

**ESTIMADOS NUTRICIONALES DEL ADEREZO.**

| Ración: 1 tbsp (20 g) |        |
|-----------------------|--------|
| Calorías              | 97     |
| Grasa total           | 10 g   |
| Grasas saturadas      | 2 g    |
| Grasas trans          | 0 g    |
| Colesterol            | 0 mg   |
| Sodio                 | 108 mg |
| Carbohidratos totales | 2 g    |
| Fibra dietética       | 0 g    |
| Azúcares              | 1 g    |
| Proteínas             | 0 g    |

Fuente: Araujo, S. y Benoit, A. (2019). Diseño y análisis de costos de las operaciones unitarias para la elaboración de un aderezo tipo mayonesa sin huevo.

#### **VI.4.1 Vida útil**

El estudio de estabilidad del aderezo se lleva a cabo durante 4 semanas, en el cual se evalúa su estabilidad física y sensorial bajo condiciones aceleradas.

Como es de apreciarse en la Figura 6, en las primeras 2 semanas del estudio el producto conserva su perfil ideal, presentando variaciones muy mínimas en el mismo. A partir de la semana 3, predominan ligeramente notas leguminosas y herbales sobre el resto de los sabores, y el cuerpo del aderezo disminuye. Al finalizar el estudio en la semana 4, el aderezo es calificado como aceptable durante el tiempo real de almacenamiento, el cual se obtiene mediante el factor de aceleración  $Q_{10}$ .

Dado que el producto es alto en humedad y en carbohidratos en comparación con una mayonesa regular, se estima que su tiempo de vida útil es menor. Para un tiempo objetivo de 6 meses, se obtiene:

$$Q_{10} = \frac{180 \text{ días} \times 37^{\circ}\text{C}}{28 \text{ días} (37^{\circ}\text{C} + 10^{\circ}\text{C})} = 5.06 \quad (\text{Ec. VI.1})$$

Esto indica que la velocidad de envejecimiento para el aderezo formulado es de 5.06 veces cuando se varía la temperatura 10 °C.

Se calcula la vida útil del producto bajo condiciones reales ( $t_{25.7}$ ) utilizando la Ley de Van't Hoff:

$$t_{25.7} = t_{37} \times Q_{10}^{(37-25.7)/10} = 28 \text{ días} \times 5.06^{1.13} = 175 \text{ días} \quad (\text{Ec. VI.2})$$



Fig. 6. Perfil de envejecimiento del aderezo formulado bajo condiciones aceleradas.

De izquierda a derecha: semana 0 hasta semana 4.

#### **VI.4.2 Tamaño de la presentación del aderezo**

Para mitigar los riesgos de la corta vida de anaquel del producto, se hace empleo de la presentación en frascos de 12 onzas, lo cual resulta en una circulación más rápida del mismo.

#### **VI.5 Escalamiento industrial**

##### **VI.5.1 Resultados de prueba industrial**

La prueba piloto del aderezo se lleva a cabo de manera exitosa, obteniendo un 2.18% de desperdicios en la línea; sin tomar en cuenta el material eliminado de la marmita del *aquafaba*, el cual es destinado a la elaboración de otro producto de la empresa.

Este 2.18% es considerado como el porcentaje máximo de desperdicio de no presentarse problemas en la línea, dado que el tamaño del lote es el mínimo para el molino coloidal. Por tanto, se estima que estos porcentajes disminuyen para la capacidad real de la misma.

Los resultados fisicoquímicos y microbiológicos del producto obtenido, requeridos por la NORDOM 540, se encuentran en el Anexo 5.



### **VI.5.2. Tamaño de lote**

El tamaño de lote se define de acuerdo a la capacidad estándar de la línea, la cual es de 800 lbs. (363 kg), dado que una cantidad menor a la indicada implica mayor porcentaje de desperdicio y costos de producción más altos.

### **VI.5.3 Estimación de la demanda**

Dado que el estudio se lleva a cabo en el Distrito Nacional, la demanda inicial del producto se calcula conforme a los habitantes de esta provincia. De acuerdo al *IX Censo Nacional de Población y Vivienda* (Oficina Nacional de Estadística, 2010), el Distrito Nacional cuenta con 93,435 personas entre las edades de 20 a 24 años, y dentro de los encuestados en estas edades, un 64.41% consume mayonesa. A saber:

$$93.435 \times 64.41\% = 60,178 \text{ personas}$$

De esta cantidad, dos tercios la consume 1 o más veces por semana en comida rápida y sándwiches, lo cual refleja un consumo de aproximadamente 2 cucharadas (40 g) de producto por semana por persona. Con un índice de aceptación del 97%, se calcula el consumo por semana:

$$60,178 \times 66.67\% \times 97\% \times 0.04 \text{ kg} = 1,556 \text{ kg por semana}$$

Esto significa que se debe tener una producción semanal mínima de:

$$1,556 \text{ kg} \times \frac{1 \text{ lote}}{363 \text{ kg}} = 4.3 \text{ lotes de aderezo por semana}$$

#### **VI.5.4 Costos de producción y precio de venta**

En los costos de producción para un lote de 800 libras, se contemplan los siguientes puntos:

- Costos de materia prima utilizada.
- Costos de material de empaque.
- Costos de maquinaria, donde se incluyen los costos por consumo de vapor, electricidad, gas y uso y depreciación de equipos.
- Mano de obra de los 13 operadores de la línea.

Estos dos últimos se encuentran estandarizados por la empresa de acuerdo a cada estación de producción. En cuanto a la comercialización del producto se refiere, se asume un 40% de rentabilidad para la empresa productora, de manera que canales detallistas, como supermercados, puedan obtener entre 50% y 105% de beneficios; esto bajo un precio de venta al público dentro del rango en el cual el consumidor está dispuesto a pagar, resaltado en la Figura 14.

## IV.6. ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO POR EL CONSUMIDOR

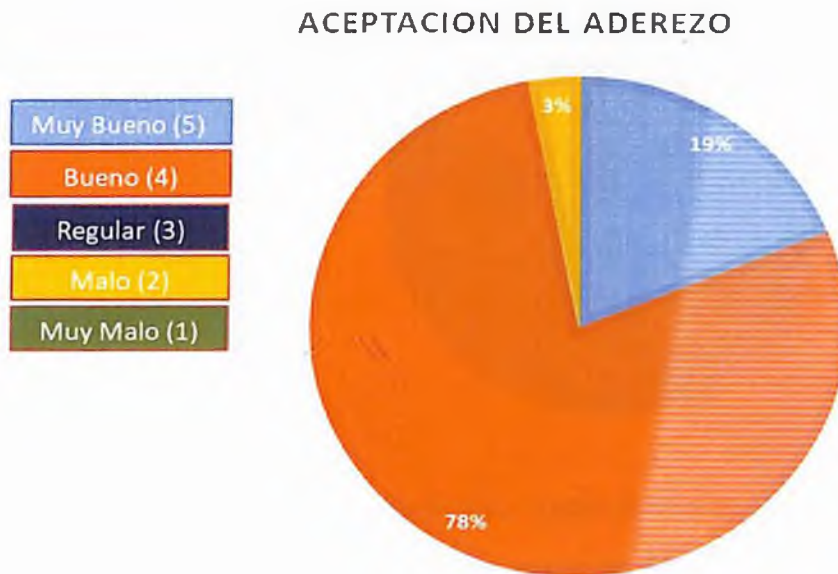


Fig. 7. Aceptación del aderezo sustituto de la mayonesa por el consumidor.

Fuente: Araujo, S. y Benoit, A. (2019). Diseño y análisis de costos de las operaciones unitarias para la elaboración de un aderezo tipo mayonesa sin huevo.

En la medición del índice de aceptación del aderezo en cuestión, por el público, se toma una muestra de 32 personas adultas, tanto hombres como mujeres, entre las edades de 18 a 60 años. A los mismos se les realiza una prueba hedónica, pidiéndoles que valoraran el producto del 1 al 5, siendo el 5, muy bueno; el 1, muy malo, tal como se indica en la figura.

El 78% de los encuestados califica el producto como bueno, seguido por un 19%, el cual asegura que el producto era muy bueno. El 3% restante, afirma que no gustaba de alimentos a los cuales se les sintiese el limón.

## IDENTIFICACIÓN DEL ADEREZO

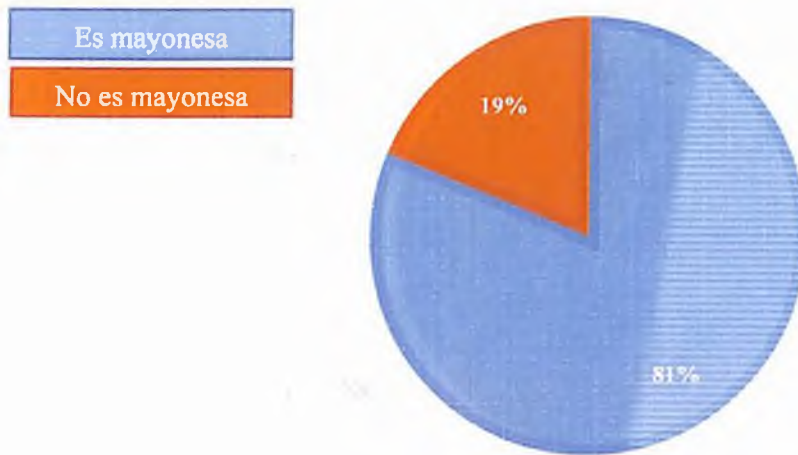


Fig. 8. Porcentaje de encuestados que identificaron el aderezo como mayonesa.

Fuente: Araujo, S. y Benoit, A. (2019). Diseño y análisis de costos de las operaciones unitarias para la elaboración de un aderezo tipo mayonesa sin huevo.

Con el propósito de identificar cómo el público puede percibir el aderezo al consumirlo, se les da a probar a los encuestados una pequeña muestra del producto, con el desconocimiento de los productos que este contiene. Se les pregunta, de manera abierta, sobre el tipo de producto que sienten que están probando.

El 81% de los encuestados afirma que el producto en cuestión era mayonesa; el 19% restante, lo compara con un aderezo tipo ranchero, debido a los condimentos que pueden reconocer en éste.

## PERSONAS QUE CONSUMIRÍAN EL ADEREZO

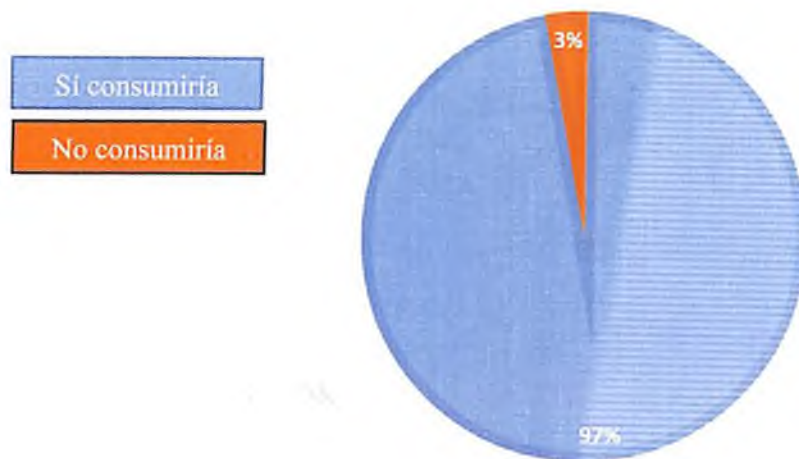


Fig. 9. Personas que consumirían el aderezo en estudio.

Fuente: Araujo, S. y Benoit, A. (2019). Diseño y análisis de costos de las operaciones unitarias para la elaboración de un aderezo tipo mayonesa sin huevo.

Ante la pregunta de si consumirían el producto, 97% de los encuestados afirma sí lo volvería a consumir. Además, resaltan que la presencia de los condimentos, el toque de acidez del producto y que este no tienda tanto al sabor a huevo predominante en las mayonesas tradicionales presentes en el mercado, es la razón por la cual les gusta y lo prefieren como sustituto.

## **CONCLUSIONES**

## CONCLUSIONES

La presente investigación se dedica al desarrollo de un aderezo tipo mayonesa sin huevo a partir de harina de garbanzo, contemplando los estudios de mercado pertinentes, formulación, escalamiento industrial y su factibilidad económica como proyecto.

Alcanzando la formulación técnicamente viable, que se demuestra en la prueba piloto, se consigue un producto de agrado al consumidor, con los estándares establecidos de calidad para el mismo, tanto a nivel fisicoquímico como organoléptico. De acuerdo a los análisis que se llevan a cabo el aderezo formulado se categoriza como bajo en grasa (*light*) y se determina que la acidez no alcanza el estándar de la mayonesa tradicional, el cual es de 2.5% como mínimo. En cuanto a microbiología, se halla que el producto en desarrollo cumple con los requisitos especificados en la NORDOM 540.

Los estudios que se realizan relacionados a la estabilidad del aderezo en cuestión, muestran que la vida útil puede ser mayor a la presentada anteriormente, debido a que al momento de finalizar el estudio el producto no alcanza un perfil no aceptable o desagradable al consumo.

Debido a la similitud entre los procesos de elaboración de la mayonesa y el aderezo desarrollado, se adapta exitosamente la línea de producción de la mayonesa para este nuevo producto mediante la incorporación de una marmita a la línea, destinada a la cocción de la base; cambiando la materia prima y el tiempo de procesamiento. Además, se establece

como puntos críticos la velocidad y tiempos de agitación, y la temperatura de la cocción de la base. Asimismo, se logra prevenir material de desecho, dado que los subproductos que se generan en la producción de este aderezo son utilizados como base para otros productos.

Estableciéndose un precio de venta al público dentro del rango que el consumidor objetivo está dispuesto a pagar, el proyecto logra conseguir un 40% de rentabilidad para la industria productora, y a su vez, de 104% para el canal detallista, lo cual lo califica como factible.



## **RECOMENDACIONES**

## **RECOMENDACIONES**

Con el objetivo del desenvolvimiento óptimo del proyecto, se recomienda dar seguimiento al comportamiento del producto en el mercado tras su lanzamiento, de esta manera ajustar las curvas de demanda y producción para garantizar el abastecimiento oportuno de materia prima y producto terminado.

De igual manera, se propone llevar a cabo un estudio de estabilidad en tiempo real, tomando en cuenta la estabilidad física, química, microbiológica y sensorial del producto.

Para fines de mejorar la eficiencia de la línea, se sugiere el uso de sistemas automatizados para mayor control de pesos, dosificación y variables críticas del proceso. Por consiguiente, se logra reducir los tiempos de proceso, mano de obra y mitigar los riesgos de contaminación del producto.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aburto, C. (13 de abril de 2013). *Nutricomparte*. Obtenido de Nutricomparte: <http://nutricomparte.blogspot.com/2013/04/recetas-saludables-mayonesa-de-avena.html>
- Alba, C. A., Díaz Montes, M. F., Durán Naranjo, E., Durán Ramírez, F., Guerrero, K. L., & Durán Naranjo, J. (2008). *Ciencia, Tecnología e Industria de Alimentos* (Primera ed.). Bogotá, Colombia: Grupo Latino Editores.
- Alfaro, M. d., Muñoz, J., & Zapata, I. (Enero-Marzo de 2007). Avances en la formulación de emulsiones. Sevilla, Sevilla, España.
- Alonso, I. (Marzo de 2015). Diseño y logística de una línea de elaboración de zumo de naranja natural refrigerado de 20,000 L/día. Madrid, España.
- Alvarez, M. D., Fuentes, R., Olivares, M. D., Cuesta, F. J., & Canet, W. (Septiembre de 2014). Thermorheological characteristics of chickpea flour slurry as affected by moisture content. *Journal of Food Engineering*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/261673755\\_Thermorheological\\_characteristics\\_of\\_chickpea\\_flour\\_slurry\\_as\\_affected\\_by\\_moisture\\_content](https://www.researchgate.net/publication/261673755_Thermorheological_characteristics_of_chickpea_flour_slurry_as_affected_by_moisture_content)
- Badui, S. (2006). *Química de los alimentos*. Ciudad de Mexico, Mexico: Pearson Education.
- Baldom. (2016). *BALDOM | Baltimore Dominicana*. Recuperado el 11 de Febrero de 2018, de

[http://www.baldom.com.do/historia\\_BALDOM\\_Baltimore\\_Republica\\_Dominicana.php](http://www.baldom.com.do/historia_BALDOM_Baltimore_Republica_Dominicana.php)

- Bejarano, Gallegos, Guerrero, A., & Partal., P. (1997). Comportamiento reológico no estacionario de emulsiones aceite en agua estabilizadas con palmitato de sacarosa. Huelva, Huelva, España.
- Blackmore, W. (2 de Febrero de 2016). Hellman's Tried to Beat Vegan Mayo and Lost—So It's Making Its Own. *takepart*. Recuperado el 12 de Junio de 2018, de <http://www.takepart.com/article/2016/02/02/unilever-eggless-sandwich-spread>
- Bonilla, M. (14 de 07 de 2016). *El Español*. Obtenido de El Español: <https://cocinillas.lespanol.com/2016/07/mayonesa-vegana-de-agua-de-garbanzo/>
- Bonilla, M. (01 de enero de 2016). *El Español*. Recuperado el 20 de Octubre de 2018, de El Español: <https://cocinillas.lespanol.com/2016/01/veganesa-de-almendra/>
- Borja Ticas, M. J., & Villatoro Ventura, E. V. (Junio de 2015). DESARROLLO DE UNA MAYONESA PARA VEGANOS SUSTITUYENDO EL HUEVO POR BEBIDA DE SOYA (Glycine max) UTILIZANDO COMO ESPESANTE GOMA XANTAN. San Salvador, El Salvador. Obtenido de <http://webquery.ujmd.edu.sv/siab/bvirtual/BIBLIOTECA%20VIRTUAL/TESIS/04/ALI/0002224-ADTESBD.pdf>
- Bratu, M. G., & Popescu, E. C. (4 de Octubre de 2016). STUDY ON THE USE OF THICKENERS FOR OBTAINING. Romania. Recuperado el 12 de Julio de 2018, de [www.afst.valahia.ro](http://www.afst.valahia.ro)

- Cardenas, A. (2003). Emulsiones Múltiples. Merida, Merida, Venezuela.
- Casp Vanaclocha, A., & Requena, J. A. (1999). *Procesos de Conservación de los Alimentos*. España: Ed Mundi-Prensa.
- Castro, E., & Puente, L. (2010). Caracterización reológica de la mayonesa formulada con fibra de trigo. Santiago de Chile, Chile.
- Chamizo, J. A., & Garritz, A. (2001). Benzoato de Sodio. En A. Garritz, & J. A. Chamizo, *Tu y la Química* (pág. 697). Mexico: Pearson Education.
- Chiquito, Y. d. (19 de Julio de 2013). *Análisis comparativo de propiedades, textura y estabilidad de mayonesas comerciales*. Obtenido de Análisis comparativo de propiedades, textura y estabilidad de mayonesas comerciales: <http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/19089/3/TFM%20Yarima%20Perez%20Chiquito.pdf>
- Chugani, A. (23 de Enero de 2017). *Anjalina Chugani*. Recuperado el 5 de Octubre de 2018, de <https://anjalinachugani.com/>
- CODEX. (2005). *Fao*. Recuperado el 5 de Diciembre de 2018, de Fao: [http://www.fao.org/input/download/standards/10154/CXS\\_247s.pdf](http://www.fao.org/input/download/standards/10154/CXS_247s.pdf)
- Colina, L. (2012). *Universidad Autonoma Metropolitana*. Recuperado el 18 de Noviembre de 2018, de Universidad Autonoma Metropolitana: [http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/mlci/red\\_tam\\_liquidos\\_emuls.pdf](http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/mlci/red_tam_liquidos_emuls.pdf)

- Contreras, R. (25 de Septiembre de 2014). *La Guía*. Recuperado el 6 de Diciembre de 2018, de La Guía: <https://biologia.laguia2000.com/biotecnologia/que-es-el-vinagre>
  
- *Datos Climáticos Mundiales*. (s.f.). Recuperado el 20 de Noviembre de 2018, de climate-data.org: <https://es.climate-data.org/america-del-norte/republica-dominicana/distrito-nacional/santo-domingo-3882/>
  
- Dávila Arregui, M. E., & Donoso Paz, D. P. (Junio de 2011). DESARROLLO DE UN NUEVO PRODUCTO ADEREZO SUSTITUTO DE LA MAYONESA, EXENTO DE HUEVO, BAJO EN GRASA Y A BASE DE PROTEÍNA DE SOYA. Quito, Ecuador. Recuperado el 22 de 02 de 2018, de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/1194/1/101037.pdf>
  
- Day, C. (25 de Febrero de 2018). NEW CAMPAIGN URGES KRAFT TO FINALLY MAKE BOCA FOODS 100% VEGAN. *lady freethinker*. Recuperado el 3 de Marzo de 2018, de <https://ladyfreethinker.org/new-campaign-urges-kraft-finally-make-boca-foods-100-vegan/>
  
- De Graaf, C., & Frijters, J. E. (1989). *Interrelationships among sweetness, saltiness and total taste intensity of sucrose, NaCl and sucrose/NaCl mixtures*. Wageningen, Países Bajos: Wageningen Agricultural University De Dreijen.
  
- Espinoza Gallego, M. (Septiembre de 2012). Implementación de un sistema APPCC en la fabricación de mayonesa. Madrid, España. Recuperado el 6 de Diciembre de 2018, de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/1753/1/PFC-P2.pdf>

- FEDNA. (s.f.). *Fundacion Española para el Desarrollo de la Nutricion Animal*. Recuperado el 5 de Diciembre de 2018, de Fundacion Española para el Desarrollo de la Nutricion Animal: [http://fundacionfedna.org/ingredientes\\_para\\_piensos/proteína-de-guisante-aislado](http://fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/proteína-de-guisante-aislado)
- Fernandez, A. (Septiembre de 2006). Preparacion, caracterizacion y estabilidad de emulsiones y microemulsiones O/W. Granada, Granada, España.
- Fogones, D. d. (2015). *Danza de Fogones*. Recuperado el 3 de Enero de 2019, de Danza de Fogones.
- Food and Agriculture Organization. (Junio de 2000). CODEX STAN 168-1989. Recuperado el 14 de Marzo de 2018, de [http://www.fao.org/tempref/codex/Meetings/CCEURO/CCEURO22/CL00\\_17e.pdf](http://www.fao.org/tempref/codex/Meetings/CCEURO/CCEURO22/CL00_17e.pdf)
- Franco, D. (Marzo de 2011). Mayonesa y Ketchup. *Alimentos Argentinos*(50), 47. Recuperado el 14 de Febrero de 2018, de [https://issuu.com/alimentosargentinos.gob.ar/docs/revista\\_aa\\_50](https://issuu.com/alimentosargentinos.gob.ar/docs/revista_aa_50)
- Garsia-Alonso, A. e. (1999). Assessment of some parameters involved in the gelatinization and retrogration of starch. En *Food Chemistry* (págs. 181-187).
- Gonzalez, C. (10 de Diciembre de 2012). *Cocina Dominicana*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2018, de Cocina Dominicana: <https://www.cocinadominicana.com/6116/mayonesa-vegetariana-de-aguacate.html>

- González, G. (13 de Febrero de 2013). *Prezi*. Recuperado el 3 de Enero de 2019, de Prezi: <https://prezi.com/pd0jysvckvro/tipos-de-emulsiones/>
- Grupo SID. (2018). *MercaSID*. Recuperado el 11 de Febrero de 2018, de <http://mercasid.com.do/es/nuestra-historia/>
- Guilmineau, & Kulozik. (2007). Influence of a thermal treatment on the. *Journal of Food Engineering*, 648-654.
- Gutierrez, A. (2015). Caracterización de distintas proteínas de uso alimentario. Valladolid, Valladolid, España.
- Indiancity. (2017). *Indiancity Restaurant*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2018, de <https://www.indiancity.es/blog/noticia.php?id=usos-y-propiedades-de-la-harina-de-garbanzo>
- Instituto Dominicano para Calidad (INDOCAL). (24 de Abril de 2001). NORDOM 540. Mayonesa. República Dominicana. Recuperado el 11 de Febrero de 2018, de <https://www.indocal.gob.do/2017/10/16/nordom-540/>
- Iosune. (8 de abril de 2015). *Danza de Fogones*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2018, de Danza de Fogones: <https://danzadefogones.com/mayonesa-vegana-veganesa/>
- Jiménez-Munguía, B. C.-R. (2012). Emulsiones simples y múltiples de compuestos bioactivos. Cholula, Puebla, México. Recuperado el 20 de Diciembre de 2018, de [https://www.udlap.mx/wp/tsia/files/No6-Vol-1/TSIA-6\(1\)-Contreras-Reyes-et-al-2012.pdf](https://www.udlap.mx/wp/tsia/files/No6-Vol-1/TSIA-6(1)-Contreras-Reyes-et-al-2012.pdf)



- Kraft Foods. (2017). *The Kraft Heinz Company*. Recuperado el 4 de Septiembre de 2018, de <http://www.kraftheinzcompany.com/>
  
- Lin, R. (01 de Febrero de 2018). *Geniolandia*. Recuperado el 15 de Enero de 2019, de <https://www.google.com.do/amp/s/www.geniolandia.com/13108081/para-que-se-usa-el-edta-disodico>
  
- Malagié, M., Jensen, G., Graham, J., & Smith, D. L. (1998). Procesos de la Industria Alimentaria. *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*. (D. E. Berkowitz, Ed.) España. Recuperado el 4 de Marzo de 2018, de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo3/67.pdf>
  
- Maroun, C. (19 de Mayo de 2010). *La Comunidad Petrolera*. Recuperado el 15 de Enero de 2019, de [La Comunidad Petrolera: https://www.lacomunidadpetrolera.com/showthread.php/305-Tensión-Interfacial](https://www.lacomunidadpetrolera.com/showthread.php/305-Tensión-Interfacial)
  
- Márquez, M. J. (- de enero de 2017). Diseño de un pasteurizador para helados. Cádiz, Cádiz, Andalucía.
  
- Mérida, M. (09 de Enero de 2015). *Mundo ejecutivo*. Recuperado el 4 de Noviembre de 2018, de [Mundo Ejecutivo: http://mundoejecutivo.com.mx/economia-negocios/2015/01/09/veganos-mercado-crecimiento](http://mundoejecutivo.com.mx/economia-negocios/2015/01/09/veganos-mercado-crecimiento)
  
- Milani, M. A., Mizani, M., Ghavami, M., & Eshratbadi, P. (5 de Enero de 2013). *he Physico- Chemical Influences of Yellow Mustard Paste - Comparison with the*

- Powder in Mayonnaise. *Journal of Food Processing & Technology*. Recuperado el 2 de Febrero de 2018, de <https://www.omicsonline.org/the-physico-chemical-influences-of-yellow-mustard-paste-comparison-with-the-powder-in-mayonnaise-2157-7110.1000210.php?aid=11418>
- Morato, N. G. (1 de junio de 2012). *Consumer*. Recuperado el 16 de Octubre de 2018, de *Consumer*: <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2009/05/25/185488.php>
  - Motoche Ramírez, G. G., & Vascones Vera, C. A. (Diciembre de 2015). Desarrollo de aderezos a base de semilla de zapallo (Curcúba Máxima). Guayaquil, Guayas, Ecuador.
  - Oficina Nacional de Estadística. (2010). *IX CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2010*. Obtenido de Sistema Interactivo de Consulta Censo 2010: <http://sicen.one.gob.do/>
  - Pérez, R. (4 de Mayo de 2018). *Medium Corporation US*. Recuperado el 16 de Noviembre de 2018, de *Medium Corporation US*: <https://medium.com/@rp7529632/el-proceso-de-oxidación-de-las-grasas-5740d70def10>
  - Prabhakar Rao, G. M. (2017). *Development of technology for production of flavored mayonnaise*. Recuperado el 5 de Febrero de 2018, de <http://krishikosh.egranth.ac.in/bitstream/1/5810033255/1/1726.pdf>
  - Quiminet. (08 de Febrero de 2016). *Quiminet*. Recuperado el 15 de Enero de 2019, de *Quiminet*: <https://www.quiminet.com/articulos/usos-y-aplicaciones-del->

sorbato-de-potasio-el-aditivo-mas-rentable-en-la-industria-alimentaria-4167767.htm

- Rebollar, M. C. (1991). *Milk science*. Recuperado el 8 de Noviembre de 2018, de Milk science: <http://milksci.unizar.es/adit/emul.html>
- Rodriguez, J. (30 de enero de 2015). *Mis Recetas veganas*. Recuperado el 20 de Octubre de 2018, de Mis Recetas Veanas: <https://recetasvegnas.net/recipes/mayonesa-vegana-sin-soja-zanahoria>
- Sarmale. (29 de marzo de 2017). *Veganizado*. Recuperado el 2 de Noviembre de 2018, de Veganizado: <http://www.veganizando.com/2017/03/29/mayonesa/>
- Sarraute, M. L. (16 de Junio de 2014). *Prezi*. Recuperado el 15 de Enero de 2019, de Prezi: <https://prezi.com/umib8-yr6mlj/proceso-de-elaboracion-de-aceite-de-soja/>
- Silverson Machines Inc. (s.f.). *Industrial High Shear Mixers*. Recuperado el 12 de Julio de 2018, de Silverson Mixers: <http://www.silverson.com/us/resource-library/application-reports/mayonnaise-manufacture>
- Smith, A. F. (2012). *Hellmann's Mayonnaise: A History*. Recuperado el 09 de 03 de 2018, de <http://andrewsmith.com/wp-content/themes/wooden-mannequin/pdf/Hellmann's%20Mayonnaise%20Article.pdf>
- Spurkland, A., & Rieder, A. (28 de Enero de 2016). Recuperado el 11 de Octubre de 2018, de [https://frikaker.no/?page\\_id=3171](https://frikaker.no/?page_id=3171)

- Teffrey, L. (5 de Mayo de 2015). *People for the Ethical Treatment of Animals (PETA)*. Recuperado el 11 de Febrero de 2018, de <https://www.peta.org>
- USDA National Nutrient Database for Standard Reference Legacy Release (April 2018). Recuperado el 7 de Enero de 2019, de <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list>
- Vega, A. (07 de Agosto de 2016). *El País*. Recuperado el 25 de Septiembre de 2019, de Sitio Web El País: [https://elcomidista.elpais.com/elcomidista/2016/06/30/receta/1467272904\\_066484.html](https://elcomidista.elpais.com/elcomidista/2016/06/30/receta/1467272904_066484.html)
- Ventura, M. J. ( de junio de 2015). Desarrollo de una mayonesa para veganos sin huevos por bebida de soya (Glycine max) utilizando como espezante goma xantan. San salvador, Antiguo Cusclatan , El Salvador. Obtenido de <http://webquery.ujmd.edu.sv/siab/bvirtual/BIBLIOTECA%20VIRTUAL/TESIS/04/ALI/0002224-ADTESBD.pdf>
- Widerstrom, E., & Ohman, R. (2017). *Lund University*. Recuperado el 1 de marzo de 2018, de <http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=8916120&fileId=8916126>

## **ANEXOS**

**ANEXO 1**  
**REQUISITOS FISICOQUÍMICOS, MICROBIOLÓGICOS Y**  
**REGULACIÓN DE ADITIVOS EN LA NORDOM 540**

**TABLA 2**  
**REQUISITOS FISICOQUÍMICOS PARA LA MAYONESA.**

| PARÁMETRO  | MÍNIMO | MÁXIMO |
|--|--------|--------|
| Contenido total de grasa %                         | 75     | -      |
| Acidez en fase acuosa % m/m de ácido acético       | 2.5    | -      |
| Contenido de yema de huevo % m/m técnicamente pura | 6      | -      |
| pH   | 2      | 4.2    |
| Contenido de humedad % m/m                         | -      | 17     |

Fuente: NORDOM 540.

**TABLA 3**  
**REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA LA MAYONESA.**

| MICROORGANISMO                                 | MÁXIMO  |
|--|---------|
| Recuento total de mesófilos aeróbios (UFC / g) | $10^4$  |
| Recuento total de coliformes (UFC / g)         | 10      |
| Recuento total de hongos y levaduras (UFC / g) | 20      |
| Coliformes fecales (UFC / g)                   | Ausente |
| Estafilococos aureus (UFC / g)                 | $10^2$  |
| Salmonellas sp. (ufc / 25 g)                   | Ausente |
| Escherichia coli (UFC / g)                     | Ausente |

Fuente: NORDOM 540.

**TABLA 4****DOSIS MÁXIMA DE CONSERVANTES QUE PUEDE SER UTILIZADA EN LA MAYONESA.**

| SUSTANCIAS CONSERVADORAS                          | DOSIS MÁXIMA                    |
|---|---------------------------------|
| Ácido benzoico y sus sales de Na y K              | 1 g / kg solos o en combinación |
| Ácido sórbico y sus sales de K u otros permitidos |                                 |

Fuente: NORDOM 540.

**TABLA 5****DOSIS MÁXIMA DE ESTABILIZANTES QUE PUEDE EMPLEARSE EN LA MAYONESA.**

| ESTABILIZADOR               | DOSIS MÁXIMA                    |
|-----------------------------|---------------------------------|
| Algimato de potasio         | 1 g / kg solos o en combinación |
| Algimato de propilen glicol |                                 |
| Algimato de sodio           |                                 |
| Carragenina                 |                                 |
| Carboximetilcelulosa sódica |                                 |
| Celulosa microcristalina    |                                 |
| Goma arábica                |                                 |
| Goma de algarroba           |                                 |
| Goma de tragacanto          |                                 |
| Goma guar                   |                                 |
| Goma xantana                |                                 |
| Pectinas                    |                                 |
| Almidones modificados       |                                 |

Fuente: NORDOM 540.



**ANEXO 2**  
**RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE**  
**CARACTERIZACIÓN DEL CONSUMIDOR**

### EDADES DE LOS ENCUESTADOS

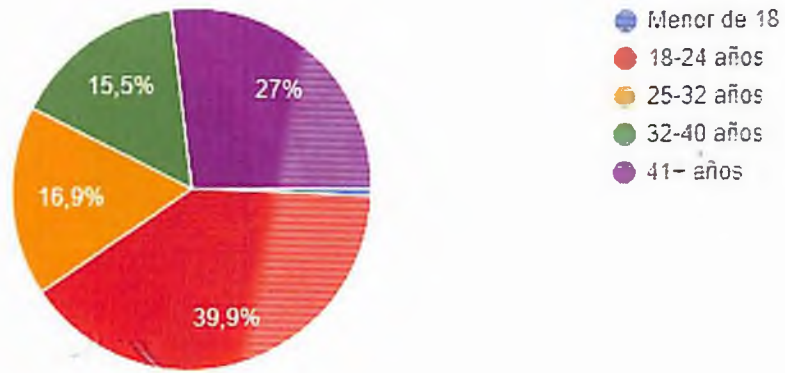


Fig. 10. Edades de las personas encuestadas.

### CONSUMO DE MAYONESA

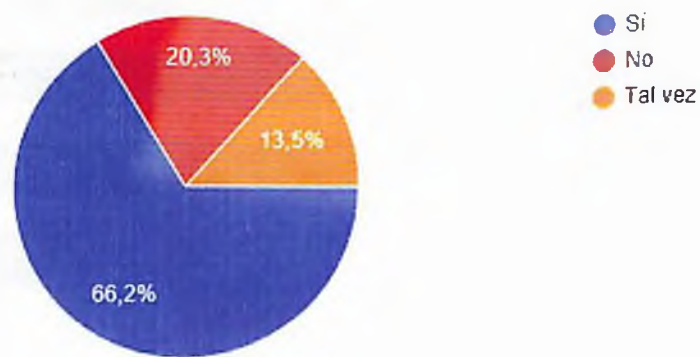


Fig. 11. Porcentaje de encuestados que consume mayonesa.

## FRECUENCIA DEL CONSUME DE MAYONESA

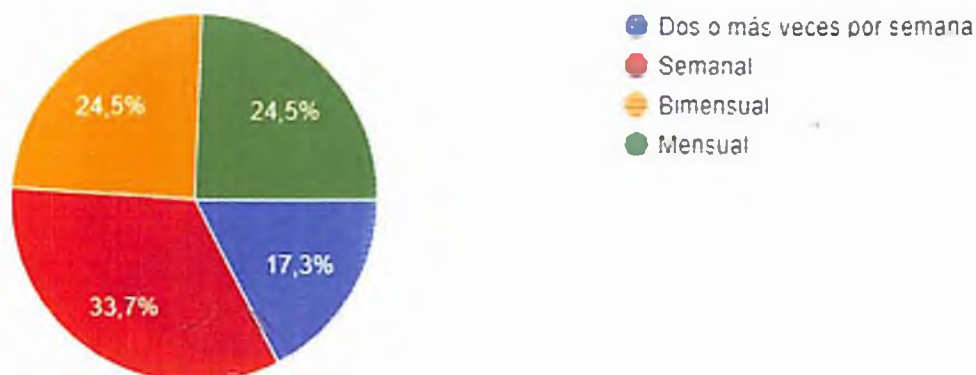


Fig. 12. Frecuencia con la que los encuestados consumen mayonesa.

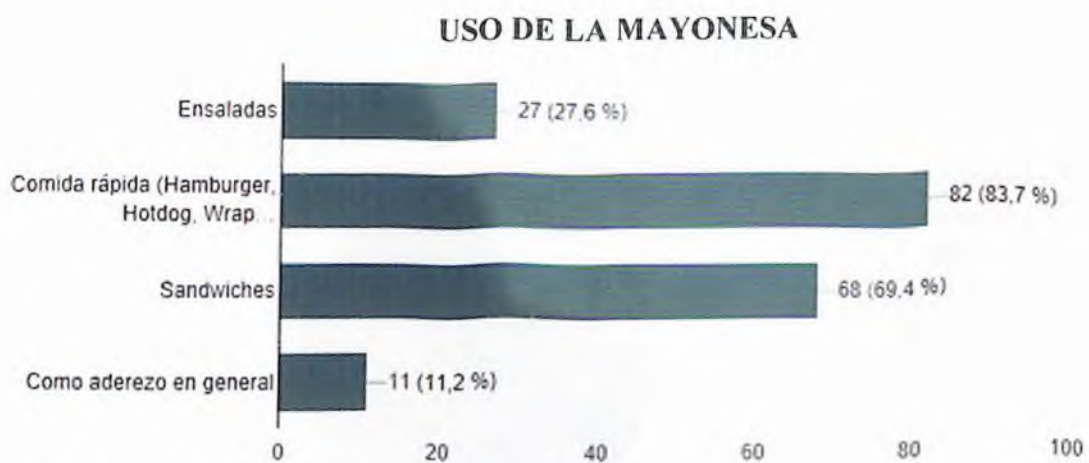


Fig. 13. Forma en la que los encuestados consumen la mayonesa.

**PRECIO QUE EL CONSUMIDOR ESTÁ DISPUESTO A PAGAR POR UN  
FRASCO DE MAYONESA DE 16 OZ**

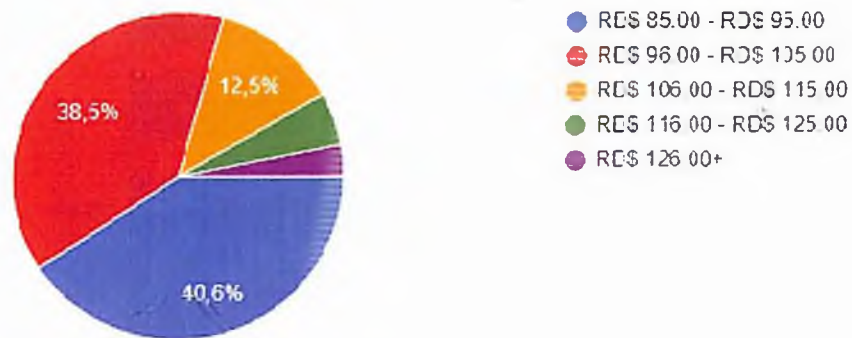


Fig. 14. Precios que el consumidor esta dispuesto a pagar.

**PREFERENCIA DE MARCAS DE MAYONESA**

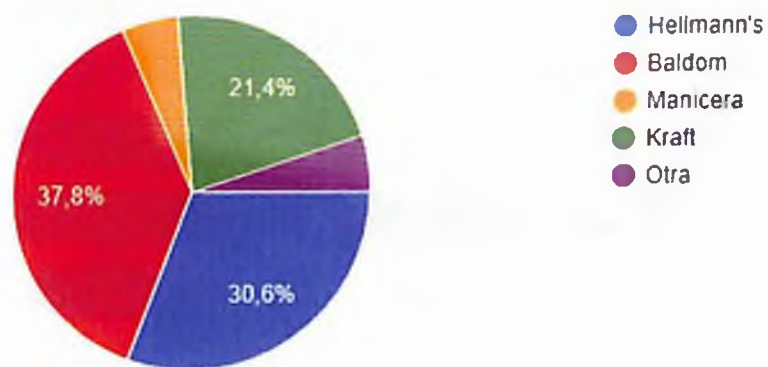


Fig. 15. Marcas de mayonesa que el público prefiere.

### RAZÓN POR LA CUAL PREFIEREN LAS MARCAS

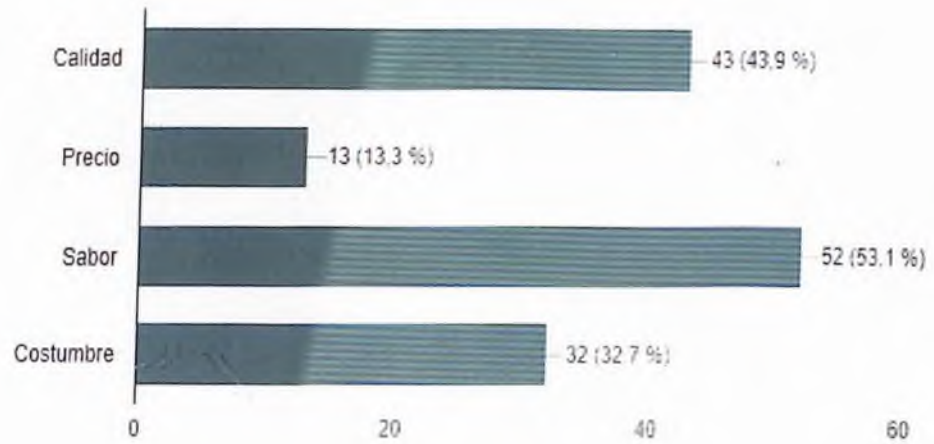


Fig. 16. Características que hacen de preferencia a una marca ante el consumidor.

### RAZÓN POR LA CUAL LOS ENCUESTADOS AFIRMARON

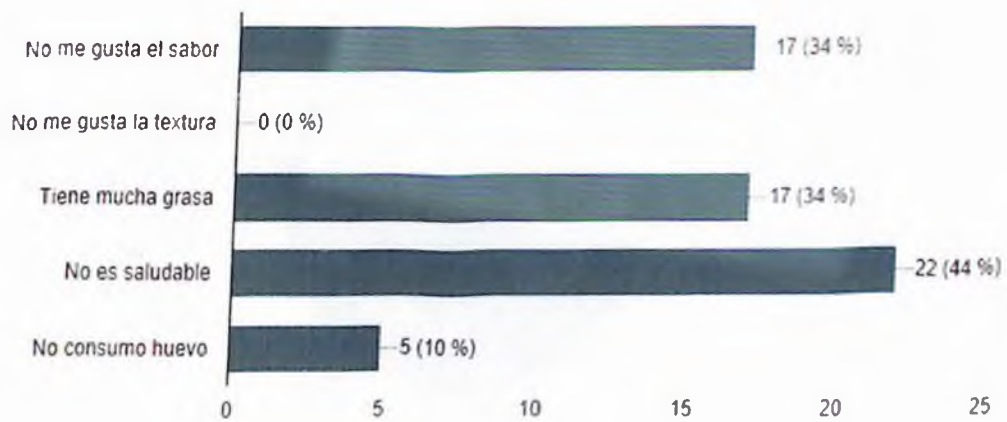


Fig. 17. Razones por las cuales los encuestados no comen mayonesa

### POBLACIÓN VEGANA

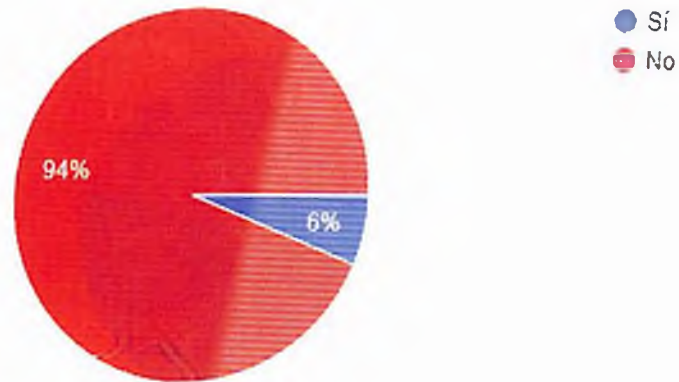


Fig. 18. Porcentaje de personas veganas dentro de los encuestados.

### CONSUMO DE PRODUCTOS VEGANOS POR PERSONAS QUE NO CONSUMEN MAYONESA

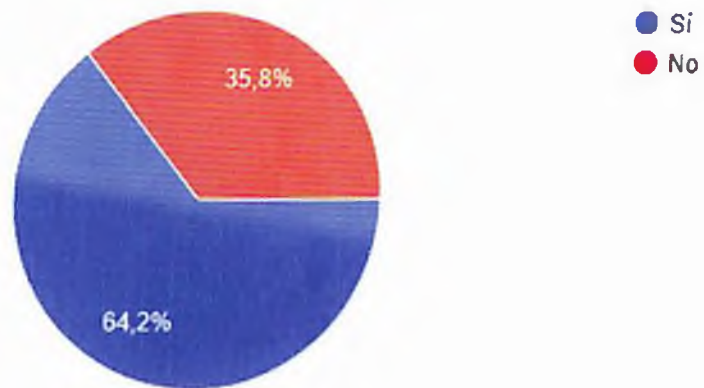


Fig. 19. Consumo de productos veganos por personas que no consumen mayonesa.

## PERSONAS DISPUESTAS A CONSUMIR MAYONESA VEGANA

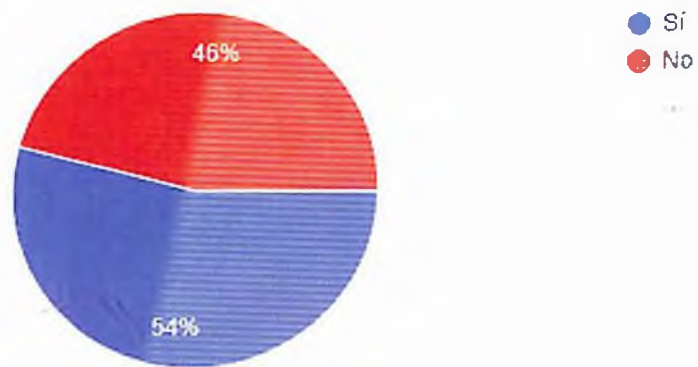


Fig. 20. Aceptación del público para el consumo de un sustituto de la mayonesa.

**ANEXO 3**  
**CUESTIONARIOS UTILIZADOS EN ENCUESTAS Y**  
**ENTREVISTAS**



ESTUDIO DE MERCADO SOBRE EL CONSUMO DE LA  
MAYONESA Y ACEPTACIÓN DE UN SUSTITUTO DE ESTA.

Fecha \_\_\_\_\_

Encuestado # \_\_\_\_\_

**ENCIERRE SU RESPUESTA**

1. ¿CUÁL ES SU EDAD?

- Menor de 18
- 18-24 años
- 25-32 años
- 32-40 años
- 41 + años

2. ESPECIFIQUE SU GÉNERO

- Mujer
- Hombre
- Otro

3. ¿CUÁL ES SU OCUPACIÓN?

- Estudiante
- Trabajo
- Estudio y trabajo
- Desempleado

4. ¿CONSUME USTED MAYONESA?

Si su respuesta es NO, pase a la pregunta #11

- Sí
- No
- Tal vez

5. ¿CON QUÉ FRECUENCIA CONSUME MAYONESA?

- Dos o más veces por semana
- Semanal
- Bimensual
- Mensual

6. ¿CON QUÉ COMIDAS SUELE ACOMPAÑAR LA MAYONESA?

- Ensaladas
- Comidas rápidas (Hamburguer, Hodog, Wraps, etc)
- Sandwiches
- Como aderezo en general

7. ¿CUÁL MARCA PREFERE CONSUMIR?

- Hellmann's
- Baldom
- Manicera
- Kraft
- Otra

8. ¿POR QUÉ HA ELEGIDO LA RESPUESTA ANTERIOR?

- Calidad
- Precio
- Sabor
- Costumbre

9. ¿QUÉ VARIEDAD DE MAYONESA PREFERE?

- Normal
- Light

10. TOMANDO EN CUENTA QUE EL PRECIO PROMEDIO DE UNA MAYONESA DE 16 OZ ES RD\$98.7 ¿CUÁNTO ESTARÍA DISPUESTO A PAGAR POR UNA MARCA NUEVA?

(Una vez haya contestado esta pregunta, pase a la #14)

- RD\$ 85.00 - RD\$ 95.00
- RD\$ 96.00 - RD\$ 105.00
- RD\$ 106.00 - RD\$ 115.00
- RD\$ 116.00 - RD\$ 125.00
- RD\$ 126.00+

11. ¿POR QUÉ NO LA CONSUME?

- No me gusta el sabor
- No me gusta la textura
- Tiene mucha grasa
- No es saludable
- No consumo huevo

12. ¿ES USTED VEGANO/A?

- Sí
- No

13. ¿HA CONSUMIDO ALGUNA VEZ PRODUCTOS VEGANOS?

- Sí
- No

14. ¿CONSUMIRÍA UNA ALTERNATIVA DE MAYONESA VEGANA?

- Sí
- No

## ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO POR EL CONSUMIDOR

Fecha \_\_\_\_\_

Encuestado # \_\_\_\_\_

1. ¿CUÁLES INGREDIENTES IDENTIFICA EN EL ADEREZO?

2. ¿COMO QUÉ TIPO DE ADEREZO IDENTIFICA A ESTE PRODUCTO?

3. ¿LE GUSTÓ EL ADEREZO?

Si su respuesta es NO vaya a la pregunta número 5

SI

NO

4. ¿CONSUMIRÍA EL PRODUCTO COMO SUSTITUTO DE LA MAYONESA?

Si su respuesta es NO vaya a la pregunta número 6

SI

NO

5. ¿POR QUÉ NO LE GUSTÓ?

6. ¿POR QUÉ NO LO CONSUMIRÍA?

**ANEXO 4**  
**INFORMACIÓN NUTRICIONAL DE LAS MATERIAS**  
**PRIMAS UTILIZADAS**

Nota 1. Valor nutricional para 100 gramos (100 g) de aceite de soya



## Basic Report 04669, Oil, vegetable, soybean, refined

Nutrient values and weights are for edible portion.

| Nutrient                           | Unit      | Value<br>Per100 g |
|------------------------------------|-----------|-------------------|
| <b>Proximates</b>                  |           |                   |
| Water                              | g         | 0.00              |
| Energy                             | kcal      | 884               |
| <b>Protein</b>                     | <b>g</b>  | <b>0.00</b>       |
| Total lipid (fat)                  | g         | 100.00            |
| <b>Carbohydrate, by difference</b> | <b>g</b>  | <b>0.00</b>       |
| Fiber, total dietary               | g         | 0.0               |
| <b>Sugars, total</b>               | <b>g</b>  | <b>0.00</b>       |
| <b>Lipids</b>                      |           |                   |
| Fatty acids, total saturated       | g         | 15.251            |
| Fatty acids, total monounsaturated | g         | 22.727            |
| Fatty acids, total polyunsaturated | g         | 57.333            |
| Fatty acids, total trans           | g         | 0.678             |
| <b>Cholesterol</b>                 | <b>mg</b> | <b>0</b>          |

Fuente: USDA Food Composition Database (2018)

Nota 2. Valor nutricional para 100 gramos (100 g) de jugo de limón



**Basic Report 09160, Lime juice, raw**

Nutrient values and weights are for edible portion

| <b>Nutrient</b>                    | <b>Unit</b> | <b>Value<br/>Per100 g</b> |
|------------------------------------|-------------|---------------------------|
| <b>Proximates</b>                  |             |                           |
| Water                              | g           | 90.79                     |
| Energy                             | kcal        | 25                        |
| Protein                            | g           | 0.42                      |
| Total lipid (fat)                  | g           | 0.07                      |
| Carbohydrate, by difference        | g           | 8.42                      |
| Fiber, total dietary               | g           | 0.4                       |
| Sugars, total                      | g           | 1.69                      |
| <b>Minerals</b>                    |             |                           |
| Calcium, Ca                        | mg          | 14                        |
| Iron, Fe                           | mg          | 0.09                      |
| Magnesium, Mg                      | mg          | 8                         |
| Phosphorus, P                      | mg          | 14                        |
| Potassium, K                       | mg          | 117                       |
| Sodium, Na                         | mg          | 2                         |
| Zinc, Zn                           | mg          | 0.08                      |
| <b>Lipids</b>                      |             |                           |
| Fatty acids, total saturated       | g           | 0.008                     |
| Fatty acids, total monounsaturated | g           | 0.008                     |
| Fatty acids, total polyunsaturated | g           | 0.023                     |
| Fatty acids, total trans           | g           | 0.000                     |
| Cholesterol                        | mg          | 0                         |

Fuente: USDA Food Composition Database (2018)



Nota 3. Valor nutricional para 100 gramos (100 g) de vinagre destilado



## Basic Report 02053, Vinegar, distilled <sup>a</sup>

Nutrient values and weights are for edible portion.

| Nutrient                    | Unit | Value<br>Per 100 g |
|-----------------------------|------|--------------------|
| <b>Proximates</b>           |      |                    |
| Water                       | g    | 94.78              |
| Energy <sup>b</sup>         | kcal | 18                 |
| Protein                     | g    | 0.00               |
| Total lipid (fat)           | g    | 0.00               |
| Carbohydrate, by difference | g    | 0.04               |
| Fiber, total dietary        | g    | 0.0                |
| Sugars, total               | g    | 0.04               |

<sup>a</sup> Contains 5% acetic acid. Total proximates do not equal 100%.

<sup>b</sup> Acetic acid is included in energy calculation.

Fuente: USDA Food Composition Database (2018)

Nota 4. Valor nutricional para 100 gramos (100 g) de harina de garbanzos



**Basic Report 16157, Chickpea flour (besan)**

Nutrient values and weights are for edible portion

| Nutrient                           | Unit | Value<br>Per 100 g |
|------------------------------------|------|--------------------|
| <b>Proximates</b>                  |      |                    |
| Water                              | g    | 10.28              |
| Energy                             | kcal | 387                |
| Protein                            | g    | 22.39              |
| Total lipid (fat)                  | g    | 6.69               |
| Carbohydrate, by difference        | g    | 57.82              |
| Fiber, total dietary               | g    | 10.8               |
| Sugars, total                      | g    | 10.85              |
| <b>Minerals</b>                    |      |                    |
| Calcium, Ca                        | mg   | 45                 |
| Iron, Fe                           | mg   | 4.86               |
| Magnesium, Mg                      | mg   | 166                |
| Phosphorus, P                      | mg   | 318                |
| Potassium, K                       | mg   | 846                |
| Sodium, Na                         | mg   | 64                 |
| Zinc, Zn                           | mg   | 2.81               |
| <b>Lipids</b>                      |      |                    |
| Fatty acids, total saturated       | g    | 0.693              |
| Fatty acids, total monounsaturated | g    | 1.504              |
| Fatty acids, total polyunsaturated | g    | 2.983              |
| Fatty acids, total trans           | g    | 0.000              |
| Cholesterol                        | mg   | 0                  |

Fuente: USDA Food Composition Database (2018)

Nota 5. Valor nutricional para 100 gramos (100 g) de sal



### Basic Report 02047, Salt, table

Nutrient values and weights are for edible portion

| <b>Nutrient</b>             | <b>Unit</b> | <b>Value<br/>Per 100 g</b> |
|-----------------------------|-------------|----------------------------|
| <b>Proximates</b>           |             |                            |
| Water                       | g           | 0.20                       |
| Energy                      | kcal        | 0                          |
| Protein                     | g           | 0.00                       |
| Total lipid (fat)           | g           | 0.00                       |
| Carbohydrate, by difference | g           | 0.00                       |
| Fiber, total dietary        | g           | 0.0                        |
| Sugars, total               | g           | 0.00                       |
| <b>Minerals</b>             |             |                            |
| Calcium, Ca                 | mg          | 24                         |
| Iron, Fe                    | mg          | 0.33                       |
| Magnesium, Mg               | mg          | 1                          |
| Phosphorus, P               | mg          | 0                          |
| Potassium, K                | mg          | 8                          |
| Sodium, Na                  | mg          | 38758                      |
| Zinc, Zn                    | mg          | 0.10                       |

Fuente: USDA Food Composition Database (2018)

Nota 6. Valor nutricional para 100 gramos (100 g) de azúcar granulada



### Basic Report 19335, Sugars, granulated

Nutrient values and weights are for edible portion

| <b>Nutrient</b>             | <b>Unit</b> | <b>Value<br/>Per 100 g</b> |
|-----------------------------|-------------|----------------------------|
| <b>Proximates</b>           |             |                            |
| Water                       | g           | 0.02                       |
| Energy                      | kcal        | 387                        |
| Protein                     | g           | 0.00                       |
| Total lipid (fat)           | g           | 0.00                       |
| Carbohydrate, by difference | g           | 99.98                      |
| Fiber, total dietary        | g           | 0.0                        |
| Sugars, total               | g           | 99.80                      |

Fuente: USDA Food Composition Database (2018)

Nota 7. Valor nutricional para 100 gramos (100 g) de cebolla en polvo.



**Basic Report 02026, Spices, onion powder**

Nutrient values and weights are for edible portion

| <b>Nutrient</b>                    | <b>Unit</b> | <b>Value<br/>Per100 g</b> |
|------------------------------------|-------------|---------------------------|
| <b>Proximates</b>                  |             |                           |
| Water                              | g           | 5.39                      |
| Energy                             | kcal        | 341                       |
| Protein                            | g           | 10.41                     |
| Total lipid (fat)                  | g           | 1.04                      |
| Carbohydrate, by difference        | g           | 79.12                     |
| Fiber, total dietary               | g           | 15.2                      |
| Sugars, total                      | g           | 6.63                      |
| <b>Minerals</b>                    |             |                           |
| Calcium, Ca                        | mg          | 384                       |
| Iron, Fe                           | mg          | 3.90                      |
| Magnesium, Mg                      | mg          | 113                       |
| Phosphorus, P                      | mg          | 322                       |
| Potassium, K                       | mg          | 985                       |
| Sodium, Na                         | mg          | 73                        |
| Zinc, Zn                           | mg          | 4.05                      |
| <b>Lipids</b>                      |             |                           |
| Fatty acids, total saturated       | g           | 0.219                     |
| Fatty acids, total monounsaturated | g           | 0.202                     |
| Fatty acids, total polyunsaturated | g           | 0.310                     |
| Fatty acids, total trans           | g           | 0.000                     |
| Cholesterol                        | mg          | 0                         |

Fuente: USDA Food Composition Database (2018)

Nota 8. Valor nutricional para 100 gramos (100 g) de ajo en polvo.

**USDA** National Nutrient Database for Standard Reference  
Release 1 April, 2018

**Basic Report 02020. Spices, garlic powder**

Nutrient values and weights are for edible portion.

| Nutrient                           | Unit | Value<br>Per 100 g |
|------------------------------------|------|--------------------|
| <b>Proximates</b>                  |      |                    |
| Water                              | g    | 6.45               |
| Energy                             | kcal | 331                |
| Protein                            | g    | 16.55              |
| Total lipid (fat)                  | g    | 0.73               |
| Carbohydrate, by difference        | g    | 72.73              |
| Fiber, total dietary               | g    | 9.0                |
| Sugars, total                      | g    | 2.43               |
| <b>Minerals</b>                    |      |                    |
| Calcium, Ca                        | mg   | 79                 |
| Iron, Fe                           | mg   | 5.65               |
| Magnesium, Mg                      | mg   | 77                 |
| Phosphorus, P                      | mg   | 414                |
| Potassium, K                       | mg   | 1193               |
| Sodium, Na                         | mg   | 60                 |
| Zinc, Zn                           | mg   | 2.99               |
| <b>Lipids</b>                      |      |                    |
| Fatty acids, total saturated       | g    | 0.249              |
| Fatty acids, total monounsaturated | g    | 0.115              |
| Fatty acids, total polyunsaturated | g    | 0.178              |
| Fatty acids, total trans           | g    | 0.000              |
| Cholesterol                        | mg   | 0                  |

Fuente: USDA Food Composition Database (2018)

Nota 9. Valor nutricional para 100 gramos (100 g) de granos de mostaza.



**Basic Report 02024, Spices, mustard seed, ground**

Nutrient values and weights are for edible portion

| <b>Nutrient</b>                           | <b>Unit</b> | <b>Value<br/>Per 100 g</b> |
|---|-------------|----------------------------|
| <b>Proximates</b>                         |             |                            |
| <b>Water</b>                              | <b>g</b>    | <b>5.27</b>                |
| <b>Energy</b>                             | <b>kcal</b> | <b>508</b>                 |
| <b>Protein</b>                            | <b>g</b>    | <b>26.08</b>               |
| <b>Total lipid (fat)</b>                  | <b>g</b>    | <b>36.24</b>               |
| <b>Carbohydrate, by difference</b>        | <b>g</b>    | <b>28.09</b>               |
| <b>Fiber, total dietary</b>               | <b>g</b>    | <b>12.2</b>                |
| <b>Sugars, total</b>                      | <b>g</b>    | <b>6.79</b>                |
| <b>Minerals</b>                           |             |                            |
| <b>Calcium, Ca</b>                        | <b>mg</b>   | <b>266</b>                 |
| <b>Iron, Fe</b>                           | <b>mg</b>   | <b>9.21</b>                |
| <b>Magnesium, Mg</b>                      | <b>mg</b>   | <b>370</b>                 |
| <b>Phosphorus, P</b>                      | <b>mg</b>   | <b>828</b>                 |
| <b>Potassium, K</b>                       | <b>mg</b>   | <b>738</b>                 |
| <b>Sodium, Na</b>                         | <b>mg</b>   | <b>13</b>                  |
| <b>Zinc, Zn</b>                           | <b>mg</b>   | <b>6.08</b>                |
| <b>Lipids</b>                             |             |                            |
| <b>Fatty acids, total saturated</b>       | <b>g</b>    | <b>1.989</b>               |
| <b>Fatty acids, total monounsaturated</b> | <b>g</b>    | <b>22.518</b>              |
| <b>Fatty acids, total polyunsaturated</b> | <b>g</b>    | <b>10.088</b>              |
| <b>Fatty acids, total trans</b>           | <b>g</b>    | <b>0.000</b>               |
| <b>Cholesterol</b>                        | <b>mg</b>   | <b>0</b>                   |

Fuente: USDA Food Composition Database (2018)

**ANEXO 5**  
**RESULTADOS FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS**  
**DEL PRODUCTO**



|  |  |                    |     |     |
|--|--|--------------------|-----|-----|
| INSTITUTO DE INNOVACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA E INDUSTRIA   |  | Solicitud No.32289 |     |     |
| Calle Olof Palme Esq. Núñez de Cáceres, Tels. 809-566-8121/29, Apartado Postal No. 329-2, Santo Domingo, D.N. -RNC:430-00016-7 |  | 2019               | 01  | 23  |
| INFORME DE RESULTADOS DEL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA   |  | Año                | Mes | Día |

**Datos del Solicitante**

Nombre del Cliente o Empresa: **SARAH ARAUJO/ ALEXANDRA BENOIT** | Tel. (829) 927-2208  
 Nombre del contacto: Sarah Araujo/ Alexandra Benoit  
 Dirección: C/Sur, #4

**Datos del Servicio**

Fecha de recibo: 2019-01-14 | Fecha de inicio: 2019-01-15 | Fecha de entrega: 2019-01-23  
 Tipo de muestra: Aderezo ❖ | Muestra(s) No.: 32289-1/1  
 Condiciones de la(s) muestra(s): Recibida en envase de vidrio con tapa de rosca  
 Muestra aportada por: El cliente | Tipo de muestreo: No aplica  
**Resultado(s):** En la(s) muestra(s) analizada(s)

| ❖ MUESTRA IDENTIFICADA COMO:<br>ADEREZO A BASE DE GARBANZOS |                          |                             |
|---|--------------------------|-----------------------------|
| DETERMINACIONES   | METODOLOGIA              | RESULTADOS                  |
| ** Recuento de microorganismos aeróbios mesófilos (1)       | Cap. 8                   | 2,5 x 10 <sup>3</sup> UFC/g |
| **Recuento de coliformes totales (2)                        | Cap.17, acápite 17.3.04  | < 1,0 x 10 UFC/g            |
| **Recuento de <i>E. coli</i> (3)                            | Cap.17, acápite 17.3.04  | < 1,0 x 10 UFC/g            |
| ** Recuento de Hongos (4)                                   | Cap. 21, acápite 21.04   | < 1,0 x 10 UFC/g            |
| ** Recuento de Levaduras (4)                                | Cap. 21, acápite 21.04   | <1.0 x 10 UFC/g             |
| * Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> (5)              | Cap. 17, acápite 17.5.01 | < 1,0 x 10 UFC/g            |

UFC = Unidades Formadoras de Colonias

**DEBAJO DE ESTA LÍNEA NO HAY MAS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO\***

\* Ensayo Acreditado ISO/IEC 17025:2005. Ver alcance en [www.eca.or.cr](http://www.eca.or.cr)

\*\* Ensayo No Acreditado



**Los resultados que se indican en este informe se refieren exclusivamente a la muestra analizada y no establece juicio alguno sobre la calidad del lote al que pertenece, ni la producción de la empresa.**

Metodología(s) Referencia: (1, 4) Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. APHA 5<sup>TH</sup> Edition (2, 3, 5) AOAC 20<sup>TH</sup> Edition.

Material(es) de Referencia(s): ATCC 25922 - ATCC 25923

Equipo(s) utilizado(s): Los que aplican para los ensayos

Firmas:

|   |   |                                      |
|---|---|--------------------------------------|
| Realizado por:                            | Aprobado por:   | Verificado por:                      |
| <i>Maria Rosa Cruz Miniño</i><br>Analista | <i>Ana Victoria Vargas</i><br>Encargado del Laboratorio | <i>[Firma]</i><br>Supervisor Técnico |

**NOTA: Este informe no debe ser reproducido, excepto en su totalidad, sin la previa autorización del IIBI**

Ejemplar No.1: Cliente

Ejemplar No.2: Servicio al Cliente

Ejemplar No.3: Supervisor Técnico

**DEBAJO DE ESTA LÍNEA NO HAY MAS DATOS DE ESTE INFORME**

A nuestros clientes:

- 1) Las cifras de mil se separarán con un espacio Ej. 10,000 o 1,428 se expresarán como 10 000 o 1 428 respectivamente.
  - 2) El marcador decimal es sustituido por una coma Ej. 0.25 y 28.30 se expresarán 0,25 y 28,30 respectivamente.
- Este cambio es atendiendo a los procedimientos del Ente de Acreditación.

|  |  |                    |     |     |
|--|--|--------------------|-----|-----|
| INSTITUTO DE INNOVACION EN BIOTECNOLOGIA E INDUSTRIA   |  | Solicitud No.32270 |     |     |
| Calle Olof Palme Esq. Núñez de Cáceres, Tels. 809-566-8121/29. Apartado Postal No. 329-2. Santo Domingo, D.N. -RNC:430-00016-7 |  | 2019               | 01  | 18  |
| INFORME DE RESULTADOS DEL LABORATORIO DE ENSAYOS QUÍMICOS  |  | Año                | Mes | Día |

**Datos del Solicitante**

Nombre del Cliente o Empresa: SARAH ARAUJO / ALEXANDRA BENOIT | Tel.: 829-927-2208; Cel.:829-637-8391  
 Nombre del Contacto: SARAH ARAUJO / ALEXANDRA BENOIT  
 Dirección: C/ SUR. #4

**Datos del Servicio**

Fecha de recibo: 2019-01-10 | Fecha de inicio: 2019-01-11 | Fecha de entrega: 2019-01-18  
 Tipo de muestra: ADEREZO | Muestra(s) No.: 32270-1/1  
 Condiciones de la(s) muestra(s): En Frasco De Cristal  
 Muestra aportada por: El Cliente. | Tipo de muestreo: N/A.  
 Resultado(s): En la(s) muestra(s) analizada(s)

| DETERMINACIONES             | METODOLOGIAS | Muestra identificada como:                |
|-----------------------------|--------------|---|
|                             |              | ADEREZO A BASE DE GARBANZOS<br>9/1/19 1/1 |
| Grasas %                    | 2003.05      | 50,40                                     |
| Humedad %                   | 925.10       | 36,41                                     |
| Acidez como ácido acético % | 945.08       | 0,69                                      |

DETERMINACIONES POR DUPLICADO

**"DEBAJO DE ESTA LINEA NO HAY MAS RESULTADOS DE ESTE ENSAYO"**


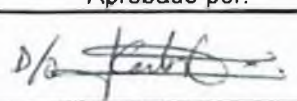

**Los resultados que se indican en este informe se refieren exclusivamente a la muestra analizada y no establece juicio alguno sobre la calidad del lote al que pertenece, ni la producción de la empresa.**

Metodología(s) o Referencias: Official Methods Of Analysis Of The AOAC. 2016; FAO

Material(es) de Referencia(s): MR121

Equipo(s) utilizado(s): Balanza, Horno, extractor de grasas, y equipos adecuados para los análisis.

Firmas:

|   |   |   |
|---|---|---|
| Realizado por:  | Aprobado por:   | Verificado por:   |
| <br>María De La Cruz<br>Analista | <br>Encargado del Laboratorio | <br>Supervisor Técnico |

**NOTA:** Este informe no debe ser reproducido, excepto en su totalidad, sin la previa autorización del IIBI

Ejemplar No.1: Cliente

Ejemplar No. 2: Servicio al Cliente

Ejemplar No.3: Supervisión Técnica

**DEBAJO DE ESTA LINEA NO HAY MAS DATOS DE ESTE INFORME**

A nuestros clientes:

- 1) Las cifras de mil se separarán con un espacio Ej. 10,000 o 1,428 se expresarán como 10 000 o 1 428 respectivamente.
  - 2) El marcador decimal es sustituido por una coma Ej. 0.25 y 28.30 se expresarán 0,25 y 28,30 respectivamente.
- Este cambio es atendiendo a los procedimientos del Ente de Acreditación.

**SUSTENTANTES**

Sarah Ines Araujo Lizardo

Sarah Ines Araujo Lizardo

Alexandra Marie Benoit Puello

Alexandra Marie Benoit Puello

**ASESORES**

Lic. Sandra Miniño

Lic. Sandra Miniño

Ing. Maribel Espinosa

Ing. Maribel Espinosa

**JURADO**

Ramón Sánchez

[Signature]

[Signature]

Calificación: 95 A

Fecha:                     

[Signature]  
Ing. Doris Peña  
Directora Escuela de Química

