



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Diseño y desarrollo de la producción de mermelada de cushuro (*Nostoc commune*) con guayaba (*Psidium guajava*). Chimbote-2019.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Industrial

AUTORAS:

Asencio Carrillo, Sheyla Johana (ORCID: 0000-0003-3778-6943)

Rubio Ponce, Jesenia Miluska (ORCID: 0000-0002-2129-7283)

ASESORES:

Ms. Esquivel Paredes, Lourdes Jossefyne (ORCID: 0000-0001-5541-2940)

Ms. Símpalo López, Wilson Daniel (ORCID: 0000-0002-8397-7145)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

CHIMBOTE - PERÚ

2019

## **Dedicatoria**

Primeramente, a Dios por darnos la vida, las fuerzas, el empeño y el valor para no rendirnos en los momentos de desesperación y ansiedad por la que se pasa en este proceso de nuestras vidas.

Yo Sheyla agradezco mis padres, José y Gladis, que, con mucha humildad, amor, y esfuerzo me apoyaron en este camino tan complejo que tenía que recorrer y que gracias ellos y a mis hermanos Anahí y Eder que siempre me ayudaban afrontar con una sonrisa y buenas vibras las adversidades que se me presentaban en el camino.

A mi abuela Lucinda que siempre me recibía con un abrazo cada vez que regresaba a casa y me llenaba de fuerzas y a mi abuelo Epifanio que sé que desde el cielo ilumina mi camino y siempre me acompaña.

A mis tíos Armas y Chela por apoyarme en casi todo el proceso formativo de mi carrera y a mi prima Gina quien estaba ahí aconsejándome cuando creía que cometía un error.

Yo Jesenia agradezco a mis padres, Rosario Ponce y Alder Rubio, que me inculcaron los mejores valores para ser una persona de bien, con mucho amor y paciencia.

A mi hermano, José Rubio por aconsejarme en el proceso del trabajo de investigación.

Agradecemos a todos ellos por apoyarnos incondicionalmente y nunca dejarnos solas.

## **Agradecimiento**

Al Ing. Símpalo López Wilson, por su dedicación, por todo el tiempo ofrecido aun fuera de sus horarios de asesoría y orientación en este último ciclo profesional, que fue de gran ayuda para poder desarrollar la parte temática del presente trabajo de investigación y culminarlo con éxito.

A la Ing. Esquivel Paredes Lourdes, por su dedicación, tiempo y correcciones en este último ciclo profesional, que fue de gran ayuda para poder desarrollar la parte metodológica del presente trabajo de investigación.

## **Página del jurado**

## **Declaratoria de Autenticidad**

Yo, **Sheyla Johana Asencio Carrillo**, identificado con DNI N° **73136691** a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es verás y auténtica.

En tal sentido, asumo la responsabilidad correspondiente ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Nuevo Chimbote, 10 de diciembre de 2019



---

Sheyla Johana Asencio Carrillo

## **Declaratoria de Autenticidad**

Yo, **Jesenia Miluska Rubio Ponce**, identificado con DNI N° **70557591** a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es verás y auténtica.

En tal sentido, asumo la responsabilidad correspondiente ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Nuevo Chimbote, 10 de diciembre de 2019



---

Jesenia Miluska Rubio Ponce

## Presentación

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presentamos ante ustedes la Tesis titulada “*Diseño y desarrollo de la producción de mermelada de cushuro (Nostoc commune) con guayaba (Psidium guajava), Chimbote-2019*”, la misma que sometemos a vuestra consideración y esperamos que cumpla con los requisitos para obtener el título Profesional de Ingeniería Industrial.

Asencio Carrillo, Sheyla Johana

Rubio Ponce, Jesenia Miluska

## Índice

|                                                                                                                                     |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>Dedicatoria</b> .....                                                                                                            | ii   |
| <b>Agradecimiento</b> .....                                                                                                         | iii  |
| <b>Página del jurado</b> .....                                                                                                      | iv   |
| <b>Declaratoria de autenticidad</b> .....                                                                                           | v    |
| <b>Presentación</b> .....                                                                                                           | vii  |
| <b>Índice</b> .....                                                                                                                 | viii |
| <b>Resumen</b> .....                                                                                                                | ix   |
| <b>Abstract</b> .....                                                                                                               | x    |
| <b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....                                                                                                        | 1    |
| <b>II. MÉTODO</b> .....                                                                                                             | 12   |
| 2.1. Tipo y Diseño de investigación.....                                                                                            | 12   |
| 2.2. Operacionalización de variables .....                                                                                          | 14   |
| 2.3. Población, muestra y muestreo .....                                                                                            | 15   |
| 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad. ....                                                 | 15   |
| 2.5. Procedimiento. ....                                                                                                            | 16   |
| 2.6. Métodos de análisis de datos.....                                                                                              | 17   |
| 2.7. Aspectos éticos.....                                                                                                           | 18   |
| <b>III. RESULTADOS</b> .....                                                                                                        | 19   |
| 3.1. Diseño del proceso productivo de la mermelada de cushuro ( <i>Nostoc commune</i> ) con guayaba ( <i>Psidium guajava</i> )..... | 19   |
| 3.2. Caracterización del cushuro y guayaba utilizada en el proceso productivo.....                                                  | 23   |
| 3.3. Elaboración de la mermelada de cushuro con guayaba. ....                                                                       | 24   |
| 3.4. Evaluación de la aceptabilidad sensorial de la mermelada .....                                                                 | 27   |
| <b>IV. DISCUSIÓN</b> .....                                                                                                          | 34   |
| <b>V. CONCLUSIONES</b> .....                                                                                                        | 36   |
| <b>VI. RECOMENDACIONES</b> .....                                                                                                    | 37   |
| <b>REFERENCIAS</b> .....                                                                                                            | 38   |
| <b>ANEXOS</b> .....                                                                                                                 | 47   |



## Resumen

El presente trabajo de investigación “Diseño y desarrollo de la producción de mermelada de cushuro (*Nostoc commune*) con guayaba (*Psidium guajava*). Chimbote-2019”, tiene como finalidad evaluar la aceptabilidad sensorial de un producto innovador a base de cushuro (*Nostoc commune*) con guayaba (*Psidium guajava*), en la presente investigación se empleó un diseño experimental, la cual se construyó una matriz de experimentos para luego aplicarse una encuesta de degustación no estructurada a una muestra censal de 29 participantes. Para el desarrollo de la investigación se realizó la caracterización de las materias primas utilizadas la cual fueron analizadas en un laboratorio certificado, posteriormente se obtuvieron 11 formulaciones que fue construidas por el propio investigador para luego ser sometidas a un panel de degustación conformada por 29 personas. Para la validación de los datos obtenidos de los encuestados se utilizó el software Statgraphics centurión XV el cual arrojó como resultado que existe diferencia estadística significativa entre cada uno de los atributos evaluados (sabor olor, aroma y textura). Así mismo, la aceptabilidad del producto fue obtenida de las medias resultantes del cuadro de múltiples rangos. Dando con mayor aceptabilidad a la formulación 11 que consta de 75 % de cushuro y 25 % de guayaba, obteniendo valores de 23.71 para sabor, 22.67 en olor, 23.10 aroma y 24.38 en textura. Los parámetros para el proceso productivo de la mermelada de cushuro con guayaba fueron de 106 °C en el proceso de gelificación y 85 ° C para el envasado. Para la realización del producto con mayor aceptabilidad fueron necesarias 18 operaciones de control y 3 operaciones de inspección.

**Palabras claves:** Aceptabilidad sensorial, diferencias significativas, formulación idónea.

## ABSTRACT

The present research work "Design and development of the production of cushuro jam (Nostoc commune) with guava (Psidium guajava). Chimbote-2019", Aims to evaluate the sensory acceptability of an innovative cushuro-based product (Nostoc commune) with guava (Psidium guajava), in the present investigation an experimental design was used, which was constructed a matrix of experiments and then an unstructured tasting survey was applied to a census sample of 29 participants. For the development of the research, the characterization of the raw materials used was performed, which were analyzed in a certified laboratory, subsequently 11 formulations were obtained that were built by the researcher himself and then submitted to a tasting panel made up of 29 people. For the validation of the data obtained from the respondents, the Statgraphics Centurion XV software was used, which resulted in a significant statistical difference between each of the evaluated attributes (taste, aroma and texture). Likewise, the acceptability of the product was obtained from the means resulting from the multi-range table. Giving with greater acceptability to the formulation 11 consisting of 75% cushuro and 25% guava, obtaining values of 23.71 for flavor, 22.67 for smell, 23.10 aroma and 24.38 for texture. The parameters for the production process of the cushuro jam with guava were 106 ° C in the gelation process and 85 ° C for the packaging. To carry out the product with greater acceptability, 18 control operations and 3 inspection operations were necessary.

**Keywords:** Sensory acceptability, significant differences, suitable formulation.

## I. INTRODUCCIÓN

Mediante este trabajo de investigación se diseñó y desarrolló una mermelada nutritiva a base de cushuro y guayaba que tiene un alto contenido de hierro y calcio que ayudará a disminuir la desnutrición que existe hoy en día en niños puesto que se ha ido incrementando bruscamente ya sea por mala alimentación o por factores económicos.

*La realidad problemática* de esta investigación se dio debido a que en la actualidad la población empieza a preocuparse por una alimentación de calidad basada en nutrientes, con buen sabor y a la vez a bajo costo. Podemos notar en muchos pueblos jóvenes y asentamientos humanos, niños, jóvenes y adultos con alto grado de desnutrición, por ello, proponemos un alimento rico en proteínas y barato para el consumidor.

“En el ámbito internacional el hambre se ha incrementado en los últimos trimestres del año, volviendo a los niveles de 10 años atrás, por ende, elevando los niveles de desnutrición en los últimos años ya sea en niños o adultos” (Emancipación, 2018, párr.3). Este retroceso indicó que se tiene que tomar medidas drásticas para combatir dicho problema social y, por otro lado, la situación empeora en la mayoría de las regiones de África.

“La emergencia que se está viviendo en África se ha convertido en una prioridad política, principalmente el problema de la desnutrición, pues más de 13,3 millones de sus habitantes, la mitad de ellos, niños que están viviendo una situación crítica, donde cerca de 200 millones de niños sufren desnutrición crónica” (UNICEF, 2011, p.23), se sabe que a partir de los 36 meses este problema es irreversible causando daños físicos de por vida en los niños y adolescentes que a lo largo del tiempo tendrán problemas de disminución de la fuerza de trabajo físico y problemas de aprendizaje en la edad escolar es por estas razones que debemos tener conciencia de que la desnutrición es un problema grave que atraviesa el mundo.

Si nos centramos en el problema social que también viene atravesando el Perú, Beltrán y Seinfeld, nos dicen que “el problema grave que tiene Perú es la desnutrición crónica infantil y que casi el 30% de niños menores de cinco años sufre de este mal” (2009, p.2). A pesar de que se han implementado más programas contra la desnutrición en el Perú y el en mundo, el porcentaje de niños con dicha enfermedad sigue siendo la misma, por otro lado, también influye el estado de vivienda que tienen los niños que son afectados por la desnutrición ya que esta enfermedad no solo se da a raíz de la mala alimentación sino también de la calidad de vida que tienen los niños, esto influyen mucho para evitar la

desnutrición es por eso que también se tiene que tomar en cuenta eso antes de que nazca el menor, eliminando así la posibilidad de que el problema se perpetúe, la desnutrición crónica ataca mayormente a los niños de cada hogar y si este problema no es atacado tempranamente el futuro de nuestro país correrá un grave peligro.

“En Áncash hubo 11 406 embarazadas que no recibieron una correcta alimentación y eso es una preocupación. De 23,921 niños que existieron en todo Áncash, el 48,82% es anémico; mientras que de 11,406 embarazadas que había en la región, el 33.8% también sufrió de anemia” (El correo, 2018, párr.3). Muchas veces las autoridades piensan que la desnutrición se debe atacar desde el nacimiento del niño, pensamiento que lastimosamente está equivocado porque si una madre no se alimenta debidamente en el transcurso de su embarazo su hijo(a) nacerá desnutrido(a), hay reportes de las redes de salud que de 1845 niños controlados en las postas médicas el 48.8% de los niños tiene anemia, en Ancash los más afectados son los menores de 3 años ya sea porque no tienen controles médicos adecuados o no suministran correctamente los suplementos vitamínicos para los niños y mujeres gestantes, es por dicho motivo que se busca promover una buena alimentación a través de una mermelada nutritiva que ayudará a combatir la desnutrición, proporcionará energía y sobretodo que no será rechazada por los niños incrementando así las posibilidades de reducción del porcentaje de niños desnutridos en el Perú.

La nutricionista de la Red de Salud Pacífico Norte, Diana Espinola Herrera, mencionó que “Las zonas en donde se concentran los mayores casos son las micro-redes de Pallasca, el distrito de Santa y Miraflores Alto, en Chimbote. Hay que tener en cuenta también que estas micro-redes son en donde se atienden más pacientes”, refirió (El correo, 2018, párr.4). En Chimbote el 47.6% de niños tiene anemia, esta cifra es más que el promedio a nivel regional debido a que Chimbote cuenta con muchos asentamientos humanos donde ni siquiera cuentan con los servicios básicos como es el agua y la luz eléctrica ocasionando así el incremento de niños desnutridos con mayor rapidez, puesto que no solo se exponen a esa enfermedad sino a múltiples enfermedades más que se dan a causa de la falta de higiene.

Estos últimos años se han ido aumentando los programas sociales como *Qali Warma*, y no han tenido éxito por tanto deben ser reorganizados ya que los alimentos que reparten no contienen suplementos vitamínicos que ayuden a combatir la anemia en los niños

existiendo así un desbalance nutricional, el Perú invierte millones en comprar alimentos que no cuentan con los suplementos como hierro, omega, vitaminas como EPA (ácido eicosapentaenoico) y el DHA (ácido docosahexaenoico) que son ácidos grasos poliinsaturados esenciales en la formación sicomotriz de un menor, muchos de los productos comprados por el estado abastecen diariamente a todos los colegios nacionales, y que no tiene una solución esperada, por lo cual se debe evaluar y contratar el mal que aqueja a la población peruana, ya que la anemia genera retraso en el desarrollo físico y cognitivo en los menores.

Es por ello, que se decidió realizar un proyecto innovador que es diseñar y desarrollar una mermelada de cushuro con guayaba, con un formato nuevo y atractivo para los consumidores, pues se sabe que hoy en día el diseño del producto es monótono y carece de innovación y si hablamos del proceso productivo está fijado por parámetros que nadie se atreve romperlas, nuestro producto llegó a la formulación óptima del proceso para que nuestra mermelada tenga un alto grado de aceptabilidad diferenciándose así de las demás y evitando la pérdida del interés del cliente, para esto es necesario utilizar tecnología moderna para poder conservar de manera adecuada a la mermelada durante su almacenamiento, este producto ya es elaborado en pueblos de bajos recursos económicos de forma casera y sin los parámetros adecuados, el problema del cushuro es que no se difunde ya sea por el desconocimiento del tema, tampoco se distribuye y mucho menos se comercializa, pues le dan mayor importancia a productos que se han posicionado en el mercado. La gran mayoría de la población desconoce este producto que por cierto es de precio accesible.

Dicho proyecto aprovechó al máximo los beneficios que nos brinda el cushuro como es el calcio y el hierro y los beneficios que tiene la guayaba como son las calorías esto ayudará a los niños a tener mayor actividad física debido a que las calorías aportan energías, pues se sabe que los niños constantemente paran en actividad física y por esa razón la mermelada realizará una función muy importante que no solo es nutricional sino también energético debido a que se consumiría en el desayuno, la guayaba es una fruta que últimamente no se está siendo aprovechada, no le damos un valor agregado y lo encontramos por todos los lugares, además que tiene alta productividad y sobretodo no está siendo tomada en cuenta en cuando a sus propiedades de valor nutricional y muchas veces se prefiere a la fresa que hoy en día ya viene contaminada debido a tanto pesticida

que le echan para prevenir las plagas que las atacan es por dicho motivo la guayaba es una alternativa adecuada para optar y conjuntamente con el cushuro ayudarán a aumentar la energía en los niños y combatir la desnutrición crónica que sufren. La guayaba es una fruta que se encuentra en varios países del mundo y es conocida por su valor nutricional ya que “posee proteínas y mucha fibra lo cual ayuda a la digestión y protección del colon, eliminando las toxinas que ocasionan el cáncer en el cuerpo humano, tiene la capacidad de lograr disminuir los triglicéridos, colesterol y enfermedades cardiovasculares” (SciELO, 2013, p.31). Es una fruta aromática y capaz de ayudar a disimular el olor de otras frutas o especias con las que se pueda combinar para la creación de nuevos productos para el mercado.

Los *trabajos previos* que sustentan la ejecución de esta investigación se tuvo como antecedente a nivel internacional lo expuesto por Vite (2016), en su tesis titulada “Modelo de negocios para la comercialización de mermelada de maracuyá endulzado con stevia en el mercado italiano”, expone como objetivo determinar la viabilidad y factibilidad del plan de exportación de la mermelada de maracuyá llegando a obtener como resultado que su precio de mermelada sería de S/. 17 soles con una utilidad anual de S/. 61405 Soles y la inversión sería recuperada un año después de ejecutado el proyecto, después del análisis de flujo de caja el autor llegó a la siguiente conclusión, el mercado italiano puede llegar a ser muy rentable y puede brindar nuevas oportunidades al producto que se desea a introducir a este mercado, más aún si son naturales, y, además, al haber poca oferta de productos de esta naturaleza en este país.

Por otro lado, Méndez (2017), en su investigación “Estudio de factibilidad para la exportación de mermelada de pitahaya endulzado con stevia al mercado italiano”, tuvo como objetivo desarrollar un estudio de factibilidad para la exportación de mermelada de pitahaya endulzado con stevia, a través del flujo de caja para poder incentivar la comercialización de la mermelada al mercado italiano, obteniendo como resultado que el precio de su producto sería de \$1.90 y que cada año se incrementaría el costo unitario por el valor de inflación del año anterior que es del 3.33%, después de ese análisis el autor llegó a una conclusión concreta y se determinó que el mercado italiano valora productos hechos con productos naturales y que sean saludables, pues la mermelada que elaboraron cumplía esos requisitos, encontrando así que la exportación de fruta exótica tiene gran demanda en las zonas locales y están trabajando para que exporten más cantidades del bien llegando a la tecnificación de la materia prima utilizada de modo que se establezca una empresa exportadora bajo una marca comercial.

Con respecto a antecedentes nacionales tenemos a Otiniano (2017), en el desarrollo de su tesis titulada “Elaboración y evaluación reológica de mermelada de naranjilla (*Solarum quitoense Lam.*)”, tuvo como objetivo determinar parámetros idóneos para la producción de mermelada de naranjilla realizando una estabilidad al momento de almacenarlo, esto lo logro mediante pruebas aceleradas con diferentes temperaturas (40, 53 y 60 °C), de tal forma que se determinó así los parámetros de cinética de deterioro logrando así una mermelada con un buen índice de consistencia, llegando así al siguiente resultado, la evaluación sensorial que se realizó dio como resultado que los parámetros adecuados son 50:50 (pulpa: azúcar) y 0% pectina, es por ello que llegó a la siguiente conclusión, que existe una relación inversa entre el índice de consistencia, el tiempo y la temperatura al momento de almacenarlo, mientras que al evaluar la color el autor determino que mientras incrementa el tiempo y la temperatura de almacenamiento los parámetros de color R y G decrecen; pero por otra parte el parámetro de color B no tiene correlación definida.

Según Ushiñahua (2015), investigó la “Caracterización y elaboración de mermelada de “*Psidium guajava L*”. (Guayaba) fortificada con hierro”, tuvo como objetivo presentar al mercado productos nuevos y transformados que aseguren tener un tiempo de vida prolongado, con la finalidad de extender su vida útil mediante los metabolitos secundarios de las plantas que tiene actividad antioxidante beneficiosa para la salud humana, obteniendo así el siguiente resultado, que la formulación idónea para la mermelada será de 50% de guayaba, 0.8% de pectina, 0. 10%, de sorbato de potasio, 49.95% de azúcar rubio y 0.15% de hierro en polvo, llegando así a una conclusión, que el rendimiento de la pulpa fue de 85%, teniendo un 15% de desechos (semillas, cascara) y la fruta (*Psidium guajava L*) el estado de madurez de la guayaba fue bien maduro con la cual se trabajó en esta investigación, el color de la guayaba fue amarilla y su grado Brix de 9° Brix.

Según Álvarez et al (2016), en su investigación “Análisis del tiempo de vida útil en la elaboración de mermelada de higuierón (*Cucúrbita Odorífera Vell*) con zanahoria (*Daucus Carota*)”, tuvo como objetivo conocer el tiempo de vida útil en la elaboración de mermelada mediante una mezcla higuierón y zanahoria, y logra así como resultado que la composición idónea para tener un tiempo de vida útil más larga sería de 18% zanahoria amarilla, 27% de higuierón, 1% de ácido cítrico, 53,55% de azúcar, 0.40% de pectina y 0.05% de ácido ascórbico, dando así la siguiente conclusión, se estableció que el tiempo de vida útil será de 6 meses para las conservas y que el mejor tratamiento de elaboración sería a partir de la formulación de 30% de higuierón y 20% de zanahoria.

Nakahodo et al. (2017), en su trabajo de investigación “Mermelada de frutas enriquecidas con cushuro”, tiene como objetivo elaborar y comercializar mermelada nutricionales de alta calidad, para ello diseñó estrategias de mercadotecnia que permitió brindar los canales de distribución a utilizar, al realizar el análisis de flujo de caja obtuvo como resultado que el precio de su producto sería de S/.9.50 y que a partir de los 3 meses obtendría una ganancia, llegando así a concluir que hay una gran demanda de consumidores de mermelada de diferentes frutas enriquecidas con cushuro, clientes potenciales para la demanda del producto pues la fruta preferida de los consumidores sería la piña, también se concluyó que la mermelada es un alimento de alta rotación, los consumidores buscan productos novedosos y nutritivos por lo que están dispuestos a pagar con un precio accesible y justo por el producto, recibiendo a cambio una mermelada saludable, nutritiva y que contribuye al bienestar del consumidor.

Según Ordoñez y Aurora (2016) en su investigación “Formulación de mermelada de aguaymanto (*Physalis peruviana*) y loche (*Cucurbita moshata*)”, la cual tiene como principal objetivo, obtener la formulación óptima para la elaboración de una mermelada a base de Aguaymanto (*Physalis peruviana*) y loche (*Cucurbita moschata*), para ello aplicó un diseño de mezclas que determinó la mejor formulación, donde las variables respuestas fueron color, sabor y consistencia, del tal forma que su resultado obtenido fue de 15 formulaciones posiblemente óptimas, al aplicar la encuesta de evaluación organoléptica llegó a establecer que la muestra mejor aceptado fue la formulación 11 ya que obtuvo 5 puntos, después aplicó el estudio combinado –diseño D dándole rangos a las variables obteniendo como resultado que la formulación optima según el diseño e fue de 80 % de aguaymanto, 20 % de loche y 0.43 % de pectina obteniendo de tal forma una mermelada con sabor agradable, color y consistencia aceptable por el consumidor.

En relación a **las teorías relacionadas al tema**, el diseño y desarrollo “Son procesos la cual transforman requisitos de un producto en características específicas dadas por el cliente. El diseño y desarrollo garantiza la disponibilidad de la información necesaria para llevar a cabo la producción, pues los resultados de estos sirven como base de comienzo de las actividades de producción y también a las etapas de inspección, control de calidad, y gestión de la calidad” (AEC, Diseño y desarrollo, 2019, párr.4)



Según Codex Stand, la mermelada es un producto que se prepara por el cocimientos de frutas enteras, aplastadas o en trozos para mezclarse con otros productos alimenticios que le otorgaran un sabor dulce obteniendo así un producto semi-líquido o espeso/viscoso (2009, p.1).La mermelada no es un producto que tiene exceso de calorías, es decir, 25 g de mermelada que es lo que se consume en una tostada o un pan contiene 15,65 g azúcar y 64, 5 Kcal, lo que es equivalente a dos sobrecitos de azúcar (Codex Stand, 2017, párr. 2).

Por dicha razón, se debe consumir con moderación y se prohíbe el consume de esta a personas que sufren de sobrepeso y diabetes u obesidad ya que están en un tratamiento de pérdida de peso, además ayuda a tener un correcto funcionamiento del sistema digestivo y ayuda al tránsito intestinal ya que las características principales de la mermelada es que tiene un contenido bajo en grasas y en proteínas y su gran porcentaje de azúcar. Pues también, hay que tener en cuenta que cuando se cocina unas 2/3 partes de la mezcla final está compuesta por azúcar.

“Los costos de producción son gastos necesarios que se realizan para poder mantener un proyecto, estas pueden dividirse en dos grandes categorías: Costos directos que son proporcionales a la producción, como la compra de materia prima e insumos y los costos indirectos quienes también son conocidos como los costos fijos y que son independientes a la producción, como por ejemplo el pago de alquiler etc. Además, tiene como objetivo dar a conocer elementos principales de los costos de producción, con la finalidad de conocer cuánto gastará una empresa cuando produce algún producto, así como también saber el costo de mano de obra y los materiales que se utilizarán con el fin de saber cuál es el costo incurrido de producción que corresponde a un determinado periodo” (Zugarramurdi y Parín, 2016, p. 268).

“Se entiende por “fruta” aquellas frutas y hortalizas de confituras o mermeladas, incluyendo sin limitar a aquellas frutas que la Norma del Codex menciona ya sean congelas, frescas, en conservas o deshidratadas”(NORMA DEL CODEX, 2009, p.2), que sirven para la elaboración de mermeladas o conservas, pues son comestibles, tienen un grado de madurez idóneo, están sanas y limpias, mantienen sus características esenciales pero están propensas a deteriorarse, pierden sus características esenciales cuando son cortadas, clasificadas o tratadas por algún método para eliminar cualquier tipo de manchas, quitar la pulpa o los huesos (pepitas) de dicha fruta estando peladas o sin pelar.

Coronado e Hilario, menciona que conjuntamente con la fruta, el azúcar es un principal ingrediente, la concentración en el producto puede impedir tanto la fermentación como la cristalización. De preferencia se debe añadir azúcar blanca en vez de la morena debido a que de tal forma se puede conservar el color y sabor de la fruta, al momento de preparar la mermelada el azúcar sufre una transformación llamada inversión, con respecto al porcentaje del azúcar invertido dependerá de que el azúcar no se cristalice otra vez, dicho porcentaje oscila entre el 35 y 40% del total de azúcar utilizado pues si se sale del rango el azúcar en la mermelada se cristalizará en un corto o mediano tiempo (2001, p.7).

Por otro lado, Coronado e Hilario hace referencia que la pectina es una sustancia que gelifica a la mermelada cuando contiene la cantidad adecuada de azúcar y acidez, la pectina está presente en forma natural en las membranas de las frutas, pero su calidad y cantidad varía según el tipo de fruta y su grado de madurez (2001, p.8). Frutas ricas en pectina: membrillo, naranjas, limón, manzanas, algunas ciruelas. La pectina que se comercializa es un producto natural fabricado que se fabrica a partir de las cáscaras de frutas cítricas o la pulpa de las manzanas, existiendo así varios tipos y su calidad esta expresada en grados, lo recomendable es utilizar 150 g de azúcar para 1 g de pectina. Es un polvo muy fino de color marrón claro, altamente higroscópico por lo cual se debe mantener aislado de la humedad y agregar a la mermelada siempre mezclada con azúcar evitando así la formación de grumos.

“Todas las frutas tienen una acidez característica que esta expresada por su pH para que logre su gelificación adecuadamente, en la elaboración de mermeladas se regulariza el pH para que la pectina gelifique correctamente y esto se logrará al añadir el ácido cítrico, pues proporciona un color brillante a la mermelada, evita la cristalización, mejora el sabor y prolonga el tiempo de conservación” (Coronado e Hilario, 2001, p. 8).

“Los conservantes son sustancias químicas añadidas en los alimentos que previenen la descomposición del producto, de esa forma evitan que los microorganismos se desarrollen, especialmente hongos y levaduras. En las mermeladas el más adecuado es el sorbato de potasio y la cantidad idónea a utilizar no debe ser mayor al 0.05% del peso del producto final” (Coronado e Hilario, 2001, p. 10).

“El Cushuro o Nostoc Commune viven son cianobacterias verdes azuladas y que están conformados por colonias. El color verde lo obtiene debido a la clorofila y el azul debido a su pigmentación llamado Ficocianina, teniendo así relación con la fotosíntesis” (SciELO, 2014, p. 2). Las colonias formadas por bacterias atrapan nitrógeno que están dispersos en

el aire y fijarlos en sus células, es por eso que también es considerado como abono natural en la agricultura. Viven en temperaturas extremadamente bajo cero, el cushuro se reproduce sobre 3000 msnm, el cushuro resiste a la radiación ultravioleta ya que favorece a su fotosíntesis y pueden estar en estado latente hasta que sean rehidratadas por las lluvias.

“El *Nostoc commune* andino de forma esférica es una especie primitiva que se ha venido manteniendo desde millones de años, pues tiene una capacidad única de supervivencia ya que existe en zonas semidesérticas e incluso hasta en glaciares, por cada 100 g de producto disecado contiene: 10 µg de vitamina A, 62,4 g de glúcidos, 258 mg de fósforo, 25,4 g de proteínas, 0,80 g de lípidos, 6,30 g de agua, 5,10 g de ceniza, 1,076 g de calcio y 19,6 mg de hierro” (SciELO, 2014, p. 3). Los detalles se pueden ver en la tabla 2, del anexo N°01.

La gastronomía del Perú está caracterizada, no solo por el buen sabor y olor de sus platos sino por el valor nutricional que ofrecen con sus potajes, entre los cuales la quinua está destacada por excelencia, ya que posee cualidades nutritivas, pero no es lo suficientemente buena porque hoy en día el cushuro es la novedad en cuanto a valores nutritivos, “El cushuro tiene la capacidad de soportar altas temperaturas ya sea en un clima frío o cálido, además es resistente a atmósferas que carecen de oxígeno. Se ubica entre 3000 hasta 5000 msnm y su temperatura ideal para su mayor crecimiento oscila entre 15°C y 25°C, pero se desarrollan mejor en medios alcalinos ya que usan el ion del bicarbonato para realizar su fotosíntesis y utilizarla como fuente principal de carbono” (Leyva y Sulluchuco, 2018, p. 7). Algunas personas afirman que el cushuro duplica o triplica los valores nutritivos de la quinua y la kiwicha, popularmente la llaman murmunta, llullucha, llayta o Nostoc, este último nombre por su nombre científico: *Nostoc commune*.

Este alimento resalta debido a su alto contenido de proteínas y nutrientes y por las variedades que se pueden elaborar con dicho producto en la gastronomía, pues son muy beneficios en todos los sentidos, ayuda a la calcificación de los huesos, sirve como desintoxicante del organismo y provee colágeno para la piel mejorando su elasticidad, además tiene vitaminas que fortalece el cuero cabelludo. Además, ayuda a combatir la anemia y la desnutrición. A lo largo del tiempo ha sido tomado en cuenta para los siguientes usos.

En la terapéutica: “Durante el tiempo, el consumo del cushuro se ha relacionado con el beneficio de la salud, llegando a realizarse estudios in vitro en animales reportando así que el colesterol total y triglicéridos habían disminuido, esto se logró a través del consumo de lípido, fibra y esteroides vegetales que contiene el cushuro. Por otro lado, diferentes autores mencionan que puede combatir la fiebre e incluso puede servir como antiviral en casos de infección por VIH, herpes simple, solucionando problemas graves hasta problemas leves como es el dolor de muelas” (Leyva y Sulluchuco, 2018, p. 13)

Como biofertilizantes: “Una de las características del cushuro es que puede absorber nitrógeno en su interior convirtiéndose así en una ventaja para los ambientes con bajos niveles de nitrógeno, lo utilizan como fertilizante para arrozales evitando así el fertilizante comercial que causa efectos en la salud del consumidor, además mejora la calidad del suelo ya que no es un producto contaminante” (Leyva y Sulluchuco, 2018, p. 14).

En el medio ambiente: “Estudios revelan la importancia del cushuro en la naturaleza ya que tiene la capacidad actuar como bioabsorbente con alta capacidad de remoción de metales pesados como es el caso del cromo, también puede ser usado como descontaminante de aguas residuales reduciendo así el gasto a la cual se incurre al realizar el tratamiento de agua residual en una planta industrial. Sin embargo, también contiene compuestos capaces de absorber la luz ultravioleta ya que soportan la radiación UV extrema” (Leyva y Sulluchuco, 2018, p. 14)

La guayaba es un fruto ovalado, el diámetro promedio es de 4 a 8 cm con un peso que esta entre 50 y 500 gramos pues esto depende de acuerdo a la variedad, además cuenta con un pH de 4,1-5,4, su densidad promedio es de 1,88 g/cm<sup>3</sup>. Para consumir las guayabas son cosechadas cuando son amarillas mientras que para exportar se cosechan cuando aún están verdes. Son frutos potenciales para la elaboración de la pectina y utilizan a sus semillas para producir aceites, el potencial que tiene en la industria es que utilizan a la pulpa para preparar néctares, jaleas, dulces, mermeladas, puré, etc (SciELO, 2010, p. 76).

Según Pérez y Rodríguez definen a la temperatura de proceso como el equivalente en minutos a alguna temperatura de referencia, de todo el calor letal en un proceso con respecto a la destrucción de un organismo caracterizado por algún valor de Z (2016, p.2), además puede conferir al producto propiedades requeridas para procesos de transformación posteriores o para su aplicación final, pues la temperatura del proceso provoca transformaciones de partes estructurales sin modificar su composición química

promedio del producto, logrando así que los componentes estructurales estén en equilibrio al final del proceso. Cuando nos referimos a “La aceptabilidad sensorial es un paso lógico y necesario que se realiza antes de que un producto sea lanzado al mercado pues no se invierte en un producto que será rechazado sensorialmente, la aceptabilidad sensorial no garantiza que el producto sea aceptado globalmente debido a ya que en esta última influyen cuestiones propias de los consumidores, así como del producto” (ISETA, 2012.p. 6).

**El problema de investigación** que se planteó fue la siguiente: ¿Cuál será la formulación en la elaboración de la mermelada de cushuro (*Nostoc commune*) y guayaba (*Psidium guajava*) que tenga la mayor aceptabilidad sensorial?

La **justificación del estudio** de esta investigación se dio porque dicho proyecto permitió desarrollar un nuevo producto nutricional con un sabor agradable elaborado a través de un alga (cushuro) y una fruta (guayaba), brindando así un producto innovador que ayudará en la salud debido a las propiedades que posee dicha alga. La novedad es la utilización de la mezcla de cushuro con la guayaba, la misma que ayudó a mejorar las características nutricionales del producto, al mismo tiempo de garantizar buenos atributos organolépticos. De esta manera se busca disminuir la desnutrición que existe tanto en el Perú como en el mundo, si bien es cierto existen muchos programas sociales pagados por el estado para combatir dicho problema social que afecta a los niños, pero no tienen resultados favorables porque las cifras de desnutrición se mantiene e incluso se incrementa año tras año, muchas veces esto se da a raíz de que los productos que les brinda el estado en la mayoría de veces no es agradable para el paladar de los niños, y a causa de eso es que muchas veces los niños no ingieren los productos que les ayudan a combatir esa enfermedad, es por eso que la mermelada de Cushuro con guayaba además de ser nutritiva es agradable para los niños haciendo que lo consuman fácilmente y luchen contra la enfermedad como lo es la desnutrición. La presente investigación focalizará a todos los consumidores de mermeladas que buscan alternativas de un producto con sabor distinto, y que además sea nutritivo y con la mejor calidad. Sin dejar de lado la preocupación del medio ambiente, esta alga es una buena alternativa no solo para combatir enfermedades sino que también sirve para combatir la contaminación ambiental que hoy en día sufre nuestro planeta ya sea por falta de información o malos hábitos cotidianos que los seres humanos tenemos para realizar nuestras actividades tanto económicas como cotidianas, además, ayudaremos a difundir la importancia que es cuidar al medio ambiente ya que el “*Nostoc commune* crece en las lagunas ubicadas en las zonas

andinas de 3000 a 5000 msnm”(SciELO, 2014, p. 2), y si las lagunas llegaran a desaparecer a causa de la contaminación es muy probable que dicha alga también lo haga, perdiéndonos así los beneficios no solo nutricionales que nos ofrece esta alga sino que también estaríamos eliminando la posibilidad de controlar enfermedades y molestias de salud como son el dolor de muelas, la diabetes, etc. Además, si hablamos en términos económicos la relación beneficio-costos sería buena, ya que el alga que se utilizará en la elaboración de esta mermelada posee un precio bajo en el mercado, pues la única desventaja es que como no es tan conocida no es tan fácil conseguir dicha alga, debido a que solo se produce en las lagunas de nuestro país.

La **hipótesis** para esta investigación fue planteada de la siguiente forma: La formulación en la elaboración de mermelada de cushuro (*Nostoc commune*) y guayaba (*Psidium guajava*) con mayor aceptabilidad sensorial es de 75% de cushuro y 25% de guayaba.

Como **objetivo general** se planteó: Diseñar y desarrollar la mermelada de cushuro (*Nostoc commune*) con guayaba (*Psidium guajava*). Por otro lado, **los objetivos específicos** fueron planteados de la siguiente manera: Diseñar el proceso productivo de la producción de la mermelada de cushuro (*Nostoc commune*) con guayaba (*Psidium guajava*), caracterizar el cushuro (*Nostoc commune*) y la guayaba (*Psidium guajava*) que se utilizarán en la mermelada, desarrollar la elaboración de la mermelada de cushuro (*Nostoc commune*) con guayaba (*Psidium guajava*) y por último evaluar el grado de aceptabilidad sensorial de la mermelada de cushuro (*Nostoc commune*) con guayaba (*Psidium guajava*).

## II. MÉTODO

### 2.1. Tipo y Diseño de investigación.

El diseño de la investigación es experimental de acuerdo a Hernández et al (2014, p. 141) debido a que consiste en aplicar un tratamiento a un grupo de experimentos luego de haberse aplicado la medición de una o más variables, observando así cual es el nivel de estas, en este caso se controlaron diferentes formulaciones para identificar la relación causa-efecto entre ellas hasta obtener las cantidades exactas para alcanzar una mayor aceptabilidad sensorial y para determinar si hay diferencia significativa entre los experimentos se aplicó un análisis de varianza (ANOVA) y para determinar la mejor formulación se aplicó el análisis de múltiples rangos.

La presente investigación empleó un enfoque cuantitativo de acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2010, p. 4) debido a que se recolectó datos según el diseño experimental planteado para probar la hipótesis y se aplicó una matriz de experimentos variando el porcentaje de cushuro y guayaba para probar las formulaciones idóneas que ayude a que la mermelada tenga una mayor aceptabilidad sensorial y establecer relaciones de comportamiento y probar teorías.

## 2.2. Operacionalización de variables

**Tabla 1.** Operacionalización de variables

| Variables de estudio                   | Definición conceptual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Definición operacional                                                                                                                                                                                                            | Dimensiones                      | Indicadores                                              | Escala de medición |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>V.I.</b><br><b>Pulpa de cushuro</b> | El Cushuro o Nostoc Commune viven son cianobacterias verdes azuladas y que están conformados por colonias. El color verde lo obtiene debido a la clorofila y el azul debido a su pigmentación llamado Ficocianina, teniendo así relación con la fotosíntesis. Las colonias formadas por bacterias pueden atrapar nitrógeno del aire y fijarlos en sus células, es por eso que también es considerado como abono natural en la agricultura. Viven en temperaturas extremadamente bajo cero, y se reproduce a 3000 msnm, además, el cushuro resiste a la radiación ultravioleta ya que favorece a su fotosíntesis y pueden estar en estado latente hasta que sean rehidratadas por las lluvias (SciELO, 2014, p. 2). | La pulpa de cushuro será el ingrediente principal debido a que se aprovechará sus valores nutricionales para poder resolver un problema social que es la desnutrición crónica.                                                    | Proporciones de pulpa de cushuro | % de pulpa de cushuro                                    | Razón              |
| <b>Pulpa de guayaba</b>                | La guayaba es un fruto ovalado, el diámetro promedio es de 4 a 8 cm con un peso que esta entre 50 y 500 gramos pues esto depende de acuerdo a la variedad, además cuenta con un pH de 4,1-5,4, su densidad promedio es de 1,88 g/cm <sup>3</sup> . Para consumir las guayabas son cosechadas cuando son amarillas mientras que para exportar se cosechan cuando aún están verdes. Son frutos potenciales para la elaboración de la pectina y utilizan a sus semillas para producir aceites, el potencial que tiene en la industria es que utilizan a la pulpa para preparar néctares, jaleas, dulces, mermeladas, puré, etc (SciELO, 2010, p. 76).                                                                 | La pulpa de guayaba a utilizar en las formulaciones no solo servirá para enmascarar el olor característico del alga, sino que también aportará valores nutricionales a la mermelada e incrementará a energía de los consumidores. | Proporciones de pulpa de guayaba | % de pulpa de guayaba                                    | Razón              |
| <b>V.D.</b><br><b>Aceptabilidad</b>    | “La aceptabilidad sensorial es un paso lógico y necesario que se realiza antes de que un producto sea lanzado al mercado pues no se invierte en un producto que será rechazado sensorialmente, la aceptabilidad sensorial no garantiza que el producto sea aceptado globalmente debido a ya que en esta última influyen cuestiones propias de los consumidores, así como del producto” (ISETA, 2012.p. 6).                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | La aceptabilidad es el grado de aprobación que se le es otorgado a un producto por parte del consumidor, pues depende de eso si el producto es aceptado o rechazado por el consumidor.                                            | Sensorial                        | Sabor<br>Aroma<br>Olor<br>Color<br>Aceptabilidad general | Ordinal            |

Fuente: elaboración propia



### 2.3. Población, muestra y muestreo

Para Hernández (2014) una población en estadística puede ser finita o infinita, determinando así las medidas u observaciones y no los individuos u objetos, esto es llamado el tamaño de la población, representado con la letra N; en esta investigación se consideró como población todas las formulaciones posibles del cushuro como de la guayaba. Según Hernández (2014) la muestra se define como “un conjunto de medidas pertenecientes a una parte de la población” (p.173) y deberá ser representativa y adecuada. Debido a que la población existente será infinita, se consideró que la muestra son 11 formulaciones. Los detalles se pueden ver en la tabla 6.

### 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

En la siguiente tabla se especifica detalladamente las técnicas e instrumentos que se utilizaron para cada variable de investigación, de modo que estos brindaron información clara y precisa para la obtención de los resultados. La validación de dichos instrumentos se encuentra en el anexo 4.

**Tabla 2.** *Técnicas e instrumentos de recolección de datos según las variables.*

| <b>Variables</b>                | <b>Técnicas</b>          | <b>Instrumentos</b>                                   | <b>Fuente</b>      |
|---------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>V.I.</b><br>Pulpa de cushuro | Observación experimental | Formato de formulación de experimentos.<br>(Tabla 6). | Elaboración propia |
| Pulpa de guayaba                | Observación experimental | Formato de formulación de experimentos.<br>(Tabla 6). | Elaboración propia |
| <b>V.D.</b><br>Aceptabilidad    | Análisis sensorial       | Escala no estructurada<br>(Anexo 2).                  | Elaboración propia |

Fuente: elaboración propia.

## 2.5. Procedimiento.

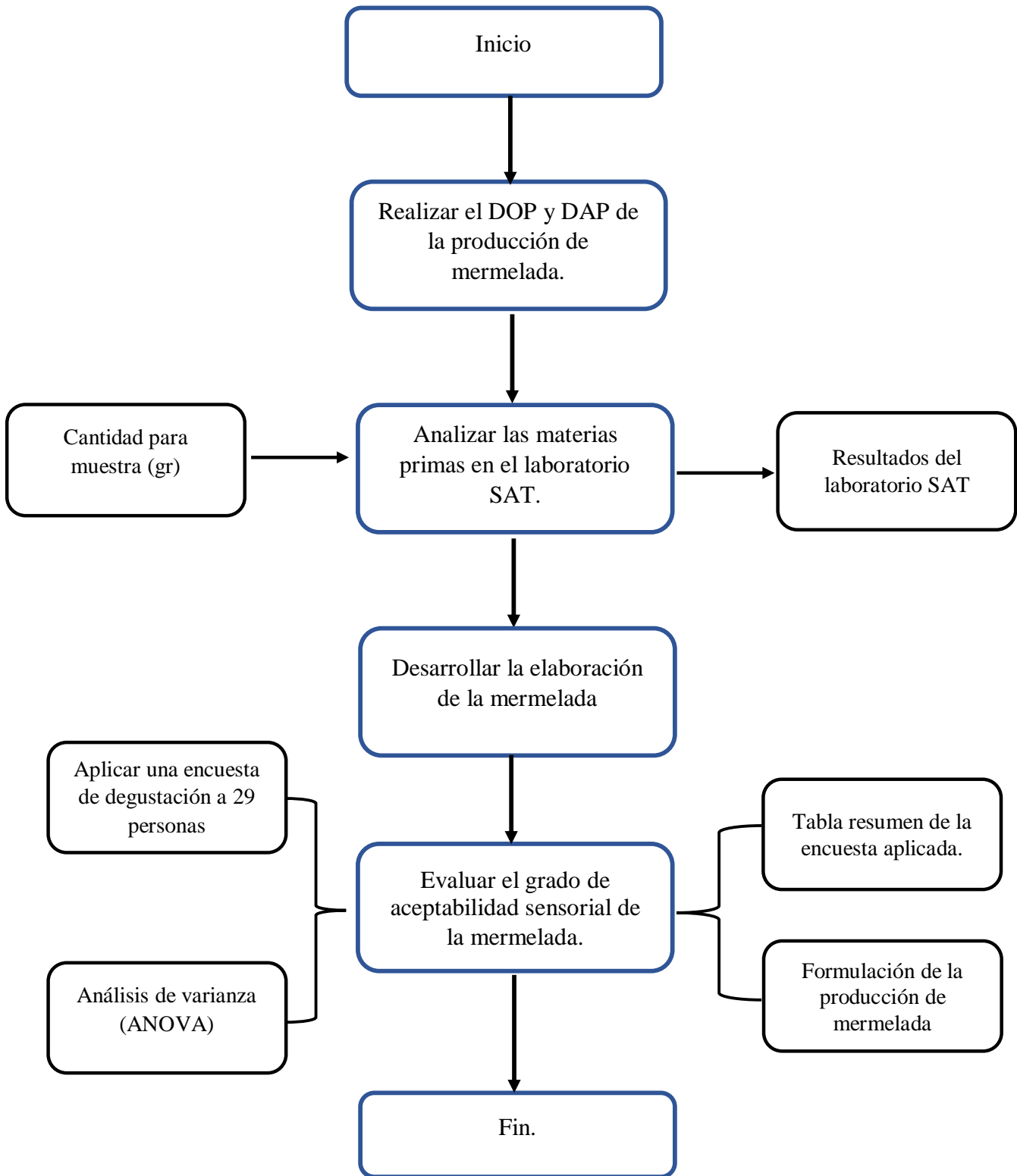


Figura 1. Diagrama de Bloques para el desarrollo de los objetivos de la producción de mermelada.

Fuente: elaboración propia.

## 2.6. Métodos de análisis de datos.

En la siguiente tabla se especifica detalladamente las técnicas e instrumentos que se utilizaron para cada objetivo específico, de modo que estos brindaron información clara y precisa para la obtención de los resultados.

**Tabla 3.** *Técnicas de procesamientos de datos según los objetivos específicos de estudio.*

| <b>Objetivos específicos</b>                                                                                                                | <b>Técnicas</b>        | <b>Instrumentos</b>                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Resultado</b>                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diseñar el proceso productivo de la producción de la mermelada de cushuro ( <i>Nostoc commune</i> ) con guayaba ( <i>Psidium guajava</i> ). | Diseño de procesos     | Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP)<br>(Figura 2)<br>Diagrama de Análisis del Proceso (DAP)<br>(Figura 3)                                                                                                                                                             | Se logró diseñar el proceso productivo de la mermelada de cushuro con guayaba para posteriormente continuar con el desarrollo de esta.                                                                          |
| Caracterizar el cushuro ( <i>Nostoc commune</i> ) y la guayaba ( <i>Psidium guajava</i> ) que se utilizarán en la mermelada.                | Análisis proximal      | Proceso de análisis de proteína según AOAC 920.152<br>(Anexo 6)<br>Proceso de análisis de calcio según AOAC 985.35<br>(Anexo 6)<br>Proceso de análisis de hierro según NOM 117-SSA1<br>(Anexo 6)<br>Proceso de análisis de calorías según método por cálculo.<br>( Anexo 6) | Se caracterizó el cushuro ( <i>Nostoc commune</i> ) y la guayaba ( <i>Psidium guajava</i> ) que se utilizará en la mermelada.                                                                                   |
| Elaborar la mermelada de cushuro ( <i>Nostoc commune</i> ) con guayaba ( <i>Psidium guajava</i> ).                                          | Proceso de elaboración | Matriz de experimentos<br>(Tabla 6)                                                                                                                                                                                                                                         | Se desarrolló la elaboración de la mermelada de cushuro ( <i>Nostoc commune</i> ) con guayaba ( <i>Psidium guajava</i> ) a través de proporcionalidades idóneas para obtener una mayor aceptabilidad sensorial. |
| Evaluar el grado de aceptabilidad sensorial de la mermelada de cushuro ( <i>Nostoc commune</i> ) con guayaba ( <i>Psidium guajava</i> ).    | Análisis sensorial     | Software<br>Statgraphics                                                                                                                                                                                                                                                    | Se evaluó el grado de aceptabilidad sensorial de la de la mermelada de cushuro ( <i>Nostoc commune</i> ) con guayaba ( <i>Psidium guajava</i> ).                                                                |

Fuente: elaboración propia.

## 2.7. Aspectos éticos.

En esta investigación se respetó los principios de autenticidad y originalidad, considerando citas de fuentes de información, autores, organizaciones de las cuales fueron tomadas o en las que fueron basadas. Por ende, se garantizará confidencialidad por los datos proporcionados y la autenticidad de la información recolectada durante el progreso de esta investigación.

### III. RESULTADOS

3.1. Diseño del proceso productivo de la mermelada de cushuro (*Nostoc commune*) con guayaba (*Psidium guajava*).

Para realizar el proceso productivo se diseñó el diagrama de operaciones (DOP) y el diagrama analítico de la producción de la mermelada (DAP), con la finalidad de dar a conocer de forma gráfica y detallada el proceso de elaboración de dicho producto, a través del diagrama de operaciones se identificó el número de las mismas, números de operaciones, números de inspecciones, números de transporte y números de almacenamiento que se realizan en la producción de mermelada, mientras que en el diagrama de análisis se registran los tiempos y los parámetros operacionales que tienen lugar en cada uno de los procesos además se detalla más los pasos a seguir en el proceso de producción de la mermelada de cushuro con guayaba. A continuación, en la figura 2 y 3 se muestran el diagrama de operaciones y diagrama de análisis de producción que se seguirán paso a paso estrictamente para realizar la elaboración de la mermelada.

- a) **Recepción y selección:** La fruta debe estar en buen estado y de buena calidad, descartando las frutas con daños físicos, químicos o biológicos.
- b) **Lavado y desinfección:** Lavar y desinfectar bien la fruta seleccionada y clasificada utilizando hipoclorito de sodio a 50 ppm tanto como para los utensilios utilizados en dicho proceso como para la eliminación de las bacterias y partículas extrañas adheridas a la fruta (guayaba) y el alga (cushuro), acondicionando la materia prima según el tipo de fruta (cortado, trozado, etc.).
- c) **Pesado, cortado y refinado:** Se pesa la fruta o pulpa para luego quitar las semillas según sea el caso de la fruta en este caso la guayaba, luego refina el 50 % de la pulpa total a utilizar, porque el porcentaje restante será picado en trozos pequeños.
- d) **Mezclar:** Una vez refinado y cortados ambas materias primas se vierten en la olla para mezclarlas homogéneamente durante 20 minutos esperando la eliminación del agua presente en las materias primas.
- e) **Pre-cocción:** En este proceso se añade el 25% de azúcar blanca y 0.01% de ácido cítrico hasta alcanzar que el pH de la mermelada sea 3.0, una vez vertido dichos insumos esperar 20 minutos más para que se cocine completamente.

- f) **Cocción:** Adicionar 25% más de azúcar blanca con respecto a la pulpa junto con 0.2% de pectina para luego así medir los ° Brix que debe estar dentro del rango 63 ° Brix al finalizar el tiempo señalado.
- g) **Gelificación:** Una vez adicionado los últimos insumos se mueve la mermelada hasta encontrar el punto exacto de gelificación, determinamos el punto final mediante un termómetro que debe estar entre 106 ° C y con la Prueba de la gota en vaso de agua se determinó si el punto de gelificación es la adecuada.
- h) **Envasado:** El envasado se realizó a no menos de 85 °C, en envases previamente esterilizados por acción de vapor de agua sobrecalentado o agua en ebullición dejando un espacio de 1 cm desde el borde del frasco.
- i) **Sellado:** Después del envasado inmediatamente los frascos se cierran herméticamente, procediendo a colocarlos en forma invertida para asegurar el cierre hermético.
- j) **Pasteurización.** Cuando el llenado se realiza en frascos, la mermelada se debe pasteurizar para garantizar que el producto tenga una vida larga útil. Para ello los frascos con las tapas cerradas en un baño maría y se calientan a 90°C, durante 10 minutos. Al finalizar este proceso se sacan del baño y se enfrían gradualmente, primero en agua tibia y luego en agua fría para evitar un choque térmico que puede quebrar los frascos.
- k) **Etiquetado:** Después de haber dejado enfriar a temperatura ambiente se pasa al etiquetado.
- l) **Almacenado:** Por último, almacenar el producto terminado (Ushiñahua,2015,p.29)

DOP: Diagrama de Operaciones de la Producción de mermelada de cushuro con guayaba

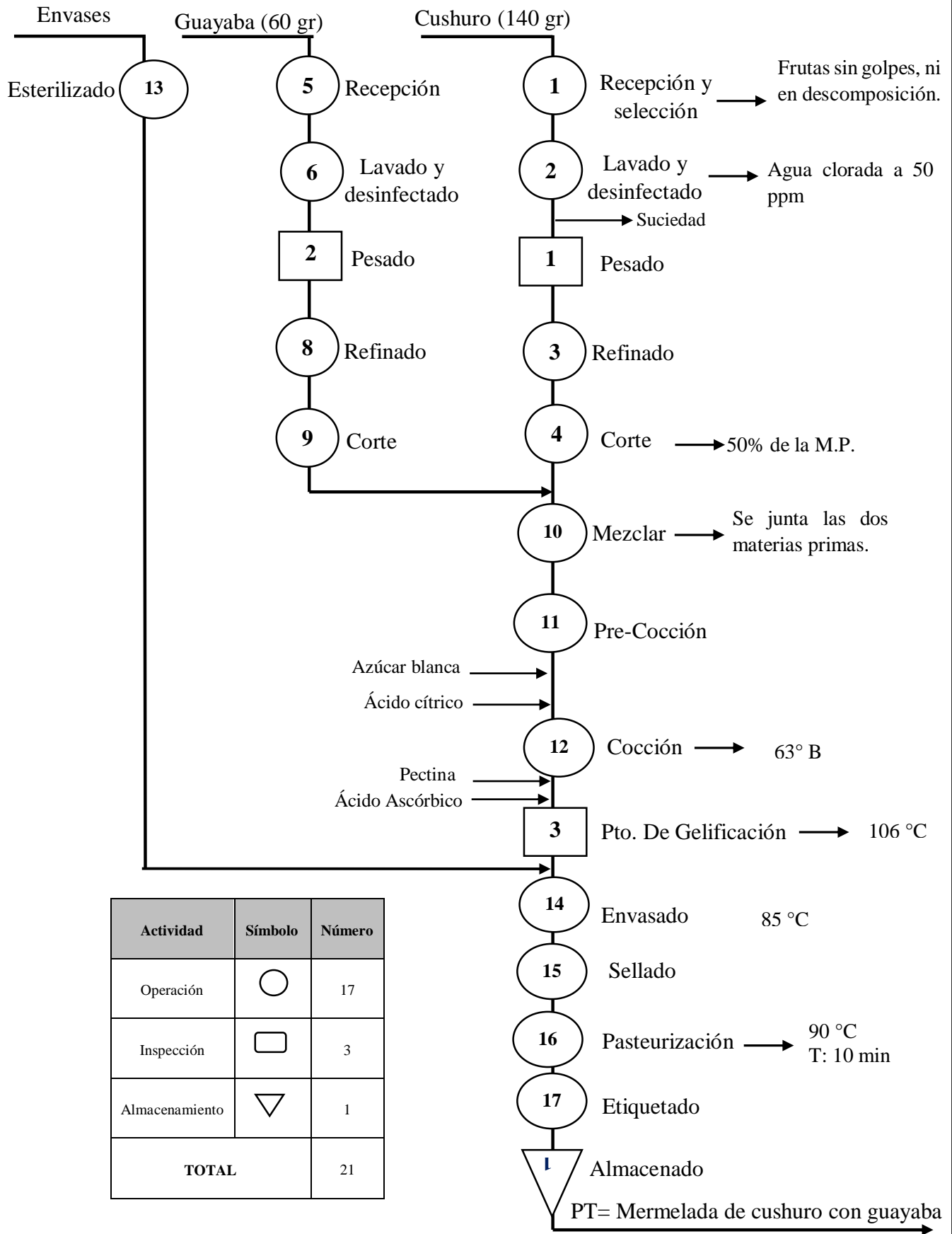


Figura 2. Diagrama de operaciones para el proceso productivo de la mermelada.

Fuente: elaboración propia.

| Diagrama N° 01                                                                                                                                        |             | Hoja N° 1         |               | RESUMEN   |           |   |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|---------------|-----------|-----------|---|-------------|
| Objeto: Elaboración de mermelada de cushuro con guayaba.                                                                                              |             | Actividad         | Actual        | Propuesta | Economiza |   |             |
|                                                                                                                                                       |             | Operación         | 9             |           |           |   |             |
| Actividad: Proceso de la elaboración de mermelada de cushuro con guayaba.<br>Método: Actual / propuesto.                                              |             | Transporte        | 0             |           |           |   |             |
|                                                                                                                                                       |             | Espera            | 1             |           |           |   |             |
|                                                                                                                                                       |             | Inspección        | 1             |           |           |   |             |
|                                                                                                                                                       |             | Almacenamiento    | 1             |           |           |   |             |
| Lugar: UCV<br>Compuesto por: Asencio Carrillo Sheyla<br>Aprobado por: Mg. Símpalo López Wilson                                                        |             | Fecha: 08/09/2019 | Tiempo total  |           | 130       |   |             |
|                                                                                                                                                       |             | Fecha: 08/09/2019 | Materia Prima | S/. 3.98  |           |   |             |
|                                                                                                                                                       |             |                   | Mano de Obra  |           |           |   |             |
|                                                                                                                                                       |             |                   | Material      | S/. 1.92  |           |   |             |
|                                                                                                                                                       |             |                   | Costo total   | S/. 5.9   |           |   |             |
| Descripción                                                                                                                                           | T (minutos) | ○                 | ⇨             | D         | □         | ▽ | OBSERVACION |
| Recepcionar la fruta y seleccionar las aptas para la elaboración de la mermelada.                                                                     | 5           | ●                 |               |           |           |   |             |
| Después se realiza el lavado y desinfección de las frutas.                                                                                            | 5           | ●                 |               |           |           |   | 50 ppm      |
| Luego pesamos la guayaba y el cushuro.                                                                                                                | 2           |                   |               |           |           | ● |             |
| Las frutas son licuadas separadas, pero solo se utiliza el 50% debido a que el porcentaje restante se cortará en pequeños trozos.                     | 15          | ●                 |               |           |           |   |             |
| Posteriormente en una olla se verterá las frutas licuadas juntamente con los trozos.                                                                  | 8           | ●                 |               |           |           |   |             |
| Se realizará una pre-cocción hasta que las frutas (trozos) este blanda para posteriormente adicionar azúcar y ácido cítrico.                          | 20          | ●                 |               |           |           |   |             |
| Luego cocinar hasta que la mezcla sea homogénea para luego adicionar la pectina y ácido ascórbico.                                                    | 20          | ●                 |               |           |           |   |             |
| Una vez adicionado los insumos encontrar el punto de gelificación con la prueba del vaso de agua y verificar que sus grados Brix este entre 60-68 °B. | 15          | ●                 |               |           |           |   | 104- 106° C |
| Posteriormente esterilizamos el envase para envasar la mermelada.                                                                                     | 6           | ●                 |               |           |           |   |             |
| Dejar enfriar la mermelada durante media hora.                                                                                                        | 30          |                   |               |           |           | ● | 80-90 °C    |
| Etiquetar el producto                                                                                                                                 | 2           | ●                 |               |           |           |   |             |
| Almacenar.                                                                                                                                            | 2           |                   |               |           |           | ● |             |

Figura 3. Diagrama de análisis de operaciones para el proceso productivo de la mermelada.

Fuente: elaboración propia, Microsoft Excel 2016.



### 3.2. Caracterización del cushuro y guayaba utilizada en el proceso productivo.

Para la caracterización del cushuro y guayaba se procedió a realizar la entrega de las muestras a un laboratorio certificado, quienes procedieron a realizar las pruebas de hierro según el método (NOM 117-SSA1 (1994)), de calcio (AOAC 985.35 (2016)), de proteínas (AOAC 920.152 (2016)), Carbohidratos y energía total por el método de cálculo. A continuación, en la tabla 4 y 5 se muestra de forma resumida los análisis del cushuro y guayaba, para ver más detalles ver el anexo 6, figura 5 y 6.

**Tabla 4.** *Análisis proximal del valor nutricional del cushuro.*

| Por cada 500 g de cushuro |           |
|---------------------------|-----------|
| Hierro                    | 105,98 mg |
| Calcio                    | 305,46 mg |
| Humedad                   | 98,27 g   |
| Ceniza                    | 0,14 g    |
| Carbohidratos             | 0,90 mg   |
| Energía total             | 6,41 Kcal |
| Grasas                    | 0,01 g    |
| Proteínas                 | 0,68 g    |

Fuente: Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C, Anexo 6.

**Tabla 5.** *Análisis proximal del valor nutricional de la guayaba.*

| Por cada 500 g de guayaba |            |
|---------------------------|------------|
| Hierro                    | 3,04 mg    |
| Calcio                    | 140,67 mg  |
| Humedad                   | 85,15 g    |
| Ceniza                    | 0,35 g     |
| Carbohidratos             | 13,24 mg   |
| Energía total             | 60,65 Kcal |
| Grasas                    | 0,53 g     |
| Proteínas                 | 0,73 g     |

Fuente: Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C, Anexo 6.

### 3.3. Elaboración de la mermelada de cushuro con guayaba.

Para la elaboración de la mermelada de cushuro con guayaba se siguió el proceso productivo indicado en la figura 2, luego se realizó 11 muestras de diferentes formulaciones cuya matriz se construyó de forma aleatoria por las autoras basándose en porcentajes similares ya utilizados por otras investigaciones para luego ser degustada por 29 panelistas, una vez realizada la encuesta de degustación no estructurada se obtendrán datos numéricos que serán insertados al programa Statgraphics Centurion versión XV y a través del método de un solo factor categórico se procederá a analizarlo verificando así si existe o no diferencia significativa entre las 11 muestras, a continuación se muestra la tabla con las 11 formulaciones que se dieron a degustar a los panelistas y el cuadro resumen de los puntajes dados por estos a cada muestra por cada atributo.

**Tabla 6.** *Número de formulaciones de mermelada.*

| N° de formulación | % Cushuro | % Guayaba |
|-------------------|-----------|-----------|
| 1                 | 70        | 30        |
| 2                 | 50        | 50        |
| 3                 | 60        | 40        |
| 4                 | 55        | 45        |
| 5                 | 63        | 37        |
| 6                 | 48        | 52        |
| 7                 | 80        | 20        |
| 8                 | 45        | 55        |
| 9                 | 40        | 60        |
| 10                | 30        | 70        |
| 11                | 75        | 25        |

Fuente: Software Statgraphics Centurion XV.

**Tabla 7. Tabla resumen de los puntajes dados por los panelistas.**

| D.N.I     | Sabor |    |    |    |    |    |    |    |    |      |      | Olor |    |    |    |    |    |    |    |    |      |      | Aroma |    |    |      |    |    |    |    |    |      |      | Textura |    |    |    |    |    |    |    |    |      |      |
|-----------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|------|------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|------|------|-------|----|----|------|----|----|----|----|----|------|------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|------|------|
|           | 1     | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10   | 11   | 1    | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10   | 11   | 1     | 2  | 3  | 4    | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10   | 11   | 1       | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10   | 11   |
| 32779753  | 26    | 28 | 22 | 25 | 24 | 28 | 22 | 27 | 30 | 23   | 29   | 22   | 28 | 23 | 24 | 25 | 29 | 26 | 26 | 29 | 27   | 30   | 21    | 24 | 22 | 29   | 28 | 21 | 26 | 25 | 30 | 23   | 27   | 16      | 30 | 27 | 22 | 23 | 29 | 29 | 24 | 28 | 25   | 26   |
| 121930598 | 2     | 20 | 3  | 17 | 8  | 21 | 23 | 22 | 30 | 13   | 19   | 4    | 25 | 4  | 6  | 17 | 25 | 23 | 22 | 22 | 22   | 30   | 3     | 14 | 18 | 22   | 29 | 14 | 16 | 8  | 19 | 20.5 | 26.5 | 5       | 16 | 4  | 26 | 17 | 11 | 9  | 17 | 16 | 21.5 | 23   |
| 73365400  | 20    | 29 | 9  | 15 | 13 | 21 | 27 | 11 | 25 | 23   | 17   | 14   | 10 | 12 | 4  | 27 | 7  | 6  | 8  | 16 | 18   | 21   | 11    | 16 | 3  | 21   | 14 | 20 | 8  | 10 | 13 | 10   | 18   | 9       | 14 | 1  | 4  | 12 | 18 | 6  | 8  | 11 | 4    | 16   |
| 72378818  | 5     | 21 | 29 | 17 | 16 | 20 | 29 | 15 | 26 | 29   | 30   | 17   | 25 | 15 | 26 | 27 | 4  | 24 | 5  | 14 | 14   | 16   | 4     | 8  | 13 | 19   | 28 | 14 | 10 | 9  | 12 | 11   | 18   | 18      | 13 | 16 | 21 | 27 | 16 | 19 | 21 | 22 | 27   | 27   |
| 18206682  | 17    | 3  | 15 | 14 | 19 | 21 | 9  | 18 | 3  | 30   | 26   | 8    | 25 | 22 | 14 | 18 | 16 | 7  | 25 | 30 | 3    | 30   | 15    | 24 | 2  | 16.5 | 13 | 11 | 8  | 4  | 19 | 21.5 | 23.5 | 21      | 26 | 1  | 4  | 8  | 12 | 23 | 15 | 19 | 25   | 22   |
| 113440024 | 22    | 20 | 18 | 14 | 12 | 20 | 23 | 16 | 22 | 22   | 16   | 22   | 20 | 18 | 17 | 19 | 20 | 18 | 16 | 22 | 21   | 24   | 22    | 23 | 16 | 17   | 19 | 20 | 19 | 18 | 22 | 21   | 24   | 22      | 26 | 19 | 25 | 21 | 20 | 24 | 24 | 23 | 18   | 23   |
| 93550563  | 18    | 30 | 14 | 24 | 16 | 12 | 28 | 23 | 21 | 11   | 26   | 24   | 30 | 16 | 25 | 18 | 14 | 29 | 20 | 22 | 28   | 27   | 18    | 28 | 14 | 24   | 16 | 12 | 21 | 19 | 23 | 27   | 26   | 22      | 28 | 16 | 21 | 26 | 17 | 30 | 24 | 20 | 23   | 29   |
| 70605475  | 7     | 9  | 27 | 30 | 29 | 9  | 24 | 21 | 9  | 21   | 30   | 9    | 28 | 18 | 27 | 26 | 15 | 13 | 17 | 24 | 27   | 13   | 4     | 18 | 13 | 19   | 28 | 14 | 10 | 9  | 12 | 11   | 18   | 21      | 24 | 8  | 27 | 21 | 11 | 30 | 23 | 8  | 29.5 | 26   |
| 71047602  | 9     | 5  | 23 | 26 | 21 | 12 | 14 | 30 | 19 | 16   | 27   | 17   | 16 | 17 | 4  | 14 | 17 | 23 | 23 | 4  | 21   | 28   | 21    | 23 | 2  | 16.5 | 13 | 11 | 8  | 4  | 19 | 21.5 | 23.5 | 19      | 22 | 26 | 30 | 24 | 16 | 30 | 24 | 26 | 30   | 27   |
| 70605474  | 2     | 13 | 22 | 23 | 4  | 17 | 20 | 1  | 25 | 2    | 24   | 18   | 11 | 13 | 16 | 12 | 2  | 16 | 25 | 27 | 21   | 27   | 12    | 28 | 23 | 28   | 16 | 12 | 30 | 30 | 26 | 30   | 29.5 | 9       | 14 | 1  | 4  | 12 | 18 | 6  | 8  | 11 | 4    | 16   |
| 72423274  | 15    | 4  | 19 | 15 | 18 | 15 | 28 | 12 | 28 | 15   | 28   | 30   | 9  | 15 | 25 | 23 | 2  | 14 | 17 | 28 | 19   | 29   | 7     | 21 | 4  | 22   | 11 | 19 | 17 | 2  | 22 | 5    | 12   | 18      | 13 | 16 | 21 | 27 | 16 | 19 | 21 | 22 | 27   | 27   |
| 16945060  | 24    | 18 | 26 | 29 | 30 | 8  | 21 | 12 | 27 | 14   | 2.5  | 7.5  | 20 | 30 | 13 | 24 | 22 | 16 | 11 | 27 | 18   | 1    | 21    | 11 | 26 | 14.5 | 27 | 30 | 17 | 13 | 24 | 7    | 4.5  | 13      | 20 | 11 | 4  | 24 | 30 | 9  | 7  | 17 | 15   | 26.5 |
| 32962482  | 28    | 4  | 6  | 27 | 17 | 28 | 21 | 20 | 27 | 1    | 30   | 15   | 10 | 5  | 22 | 13 | 2  | 2  | 1  | 25 | 26   | 28   | 21    | 16 | 15 | 24   | 10 | 26 | 20 | 20 | 9  | 24   | 27.5 | 19      | 22 | 26 | 30 | 24 | 16 | 30 | 24 | 26 | 30   | 27   |
| 26052054  | 15    | 6  | 18 | 21 | 30 | 23 | 18 | 21 | 14 | 17   | 26   | 2    | 13 | 18 | 21 | 14 | 11 | 10 | 9  | 5  | 17   | 19   | 28    | 18 | 20 | 25   | 12 | 20 | 28 | 22 | 21 | 27   | 27.5 | 17      | 21 | 30 | 30 | 27 | 8  | 30 | 29 | 29 | 30   | 28.5 |
| 40322150  | 29    | 9  | 21 | 16 | 17 | 25 | 28 | 30 | 18 | 24   | 25   | 12   | 16 | 14 | 20 | 9  | 15 | 16 | 25 | 18 | 11   | 12   | 22    | 19 | 21 | 26.5 | 14 | 11 | 30 | 26 | 23 | 29.5 | 28.5 | 5       | 11 | 5  | 10 | 11 | 16 | 15 | 2  | 10 | 5    | 30   |
| 13665142  | 19    | 2  | 1  | 12 | 27 | 21 | 9  | 4  | 15 | 13   | 17   | 16   | 24 | 1  | 26 | 9  | 20 | 9  | 4  | 12 | 10   | 14   | 30    | 30 | 1  | 16   | 14 | 6  | 18 | 4  | 7  | 12   | 9.5  | 30      | 30 | 1  | 5  | 24 | 30 | 22 | 3  | 12 | 29   | 26   |
| 15722114  | 15    | 14 | 23 | 14 | 25 | 25 | 30 | 2  | 19 | 22   | 27   | 26   | 18 | 20 | 10 | 13 | 15 | 12 | 21 | 28 | 3    | 28.5 | 19    | 19 | 3  | 22   | 28 | 27 | 11 | 9  | 21 | 28   | 23   | 21      | 24 | 8  | 27 | 21 | 11 | 30 | 23 | 8  | 29.5 | 26   |
| 72775824  | 17    | 19 | 28 | 18 | 21 | 28 | 4  | 12 | 24 | 29   | 29   | 25   | 19 | 22 | 13 | 17 | 17 | 15 | 14 | 26 | 28   | 30   | 30    | 20 | 8  | 25   | 30 | 30 | 13 | 13 | 23 | 28   | 26   | 19      | 22 | 26 | 30 | 24 | 16 | 30 | 24 | 26 | 30   | 27   |
| 24306831  | 19    | 25 | 16 | 21 | 27 | 29 | 16 | 16 | 19 | 30   | 30   | 29   | 21 | 29 | 16 | 27 | 13 | 17 | 24 | 22 | 12   | 26.5 | 17    | 27 | 17 | 27.5 | 18 | 25 | 26 | 15 | 17 | 19   | 26   | 9       | 14 | 1  | 4  | 12 | 18 | 6  | 8  | 11 | 4    | 16   |
| 76542494  | 27    | 28 | 1  | 22 | 8  | 10 | 24 | 13 | 3  | 19   | 26.5 | 26   | 30 | 6  | 22 | 11 | 17 | 15 | 16 | 5  | 19   | 26   | 28    | 29 | 6  | 23   | 9  | 23 | 17 | 17 | 6  | 20   | 25   | 30      | 30 | 1  | 18 | 8  | 24 | 22 | 19 | 1  | 14   | 23   |
| 77796629  | 29    | 27 | 6  | 24 | 10 | 12 | 28 | 17 | 5  | 21   | 28   | 24   | 27 | 16 | 24 | 12 | 20 | 17 | 19 | 9  | 25   | 28   | 24    | 28 | 15 | 24   | 10 | 26 | 20 | 20 | 9  | 24   | 27.5 | 23      | 26 | 3  | 25 | 11 | 21 | 28 | 21 | 4  | 17   | 24   |
| 72778490  | 23    | 24 | 9  | 26 | 13 | 19 | 30 | 26 | 16 | 27.5 | 29   | 23   | 25 | 20 | 27 | 14 | 20 | 28 | 22 | 17 | 27   | 28   | 22    | 27 | 20 | 25   | 12 | 20 | 28 | 22 | 21 | 27   | 27.5 | 21      | 24 | 8  | 27 | 21 | 11 | 30 | 23 | 8  | 29.5 | 26   |
| 48159224  | 21    | 22 | 22 | 27 | 19 | 16 | 30 | 29 | 19 | 29   | 29.5 | 21   | 23 | 22 | 29 | 16 | 16 | 30 | 24 | 22 | 28.5 | 29   | 21    | 25 | 21 | 26.5 | 14 | 11 | 30 | 26 | 23 | 29.5 | 28.5 | 19      | 22 | 26 | 30 | 24 | 16 | 30 | 24 | 26 | 30   | 27   |
| 73136691  | 19    | 21 | 28 | 29 | 21 | 8  | 30 | 30 | 30 | 30   | 30   | 20   | 22 | 25 | 30 | 19 | 12 | 30 | 26 | 27 | 30   | 30   | 20    | 21 | 23 | 28   | 16 | 12 | 30 | 30 | 26 | 30   | 29.5 | 17      | 21 | 30 | 30 | 27 | 8  | 30 | 29 | 29 | 30   | 28.5 |
| 75917707  | 24    | 25 | 3  | 25 | 12 | 17 | 17 | 2  | 28 | 5    | 5    | 26   | 17 | 3  | 21 | 12 | 19 | 17 | 2  | 22 | 5    | 10   | 27    | 17 | 4  | 22   | 11 | 19 | 17 | 2  | 22 | 5    | 12   | 5       | 11 | 5  | 10 | 11 | 16 | 15 | 2  | 10 | 5    | 30   |
| 70118526  | 30    | 26 | 8  | 27 | 15 | 20 | 20 | 5  | 29 | 10   | 9    | 30   | 19 | 8  | 27 | 16 | 24 | 20 | 5  | 28 | 10   | 13   | 30    | 20 | 9  | 27   | 17 | 24 | 20 | 5  | 28 | 10   | 14   | 28      | 20 | 9  | 14 | 18 | 20 | 20 | 5  | 17 | 9    | 11   |
| 73524127  | 29    | 21 | 22 | 26 | 27 | 22 | 29 | 30 | 21 | 30   | 21   | 25   | 17 | 2  | 24 | 27 | 26 | 19 | 27 | 16 | 26   | 14   | 22    | 16 | 3  | 22   | 28 | 27 | 11 | 9  | 21 | 28   | 23   | 28      | 18 | 1  | 22 | 18 | 22 | 9  | 16 | 11 | 27   | 14   |
| 73182388  | 30    | 24 | 26 | 28 | 30 | 30 | 30 | 30 | 24 | 30   | 23   | 30   | 20 | 5  | 26 | 29 | 30 | 28 | 29 | 18 | 29   | 17   | 24    | 20 | 8  | 25   | 30 | 30 | 13 | 13 | 23 | 28   | 26   | 30      | 22 | 1  | 26 | 20 | 30 | 14 | 18 | 30 | 29   | 23   |
| 47569327  | 29    | 27 | 6  | 24 | 10 | 12 | 28 | 17 | 5  | 21   | 28   | 26   | 18 | 20 | 10 | 13 | 15 | 12 | 21 | 28 | 3    | 28.5 | 22    | 27 | 20 | 25   | 12 | 20 | 28 | 22 | 21 | 27   | 27.5 | 30      | 30 | 1  | 18 | 8  | 19 | 22 | 19 | 1  | 14   | 26   |

Fuente: Elaboración propia.

### 3.4. Evaluación de la aceptabilidad sensorial de la mermelada.

Mediante el software Statgraphics Centurion versión XV con el método de un solo factor categórico se evaluó las 11 formulaciones con la finalidad de comparar y encontrar las diferencias significativas con el análisis de varianza (ANOVA), de tal manera que se encuentre la formulación con mayor aceptabilidad sensorial basado en los datos obtenidos en la encuesta de degustación no estructurada aplicado a 29 participantes (ver tabla 7). A continuación, se muestra las tablas donde se reflejan las diferencias significativas de cada formulación y sus respectivos ítems.

#### a) Análisis estadístico para Sabor.

Con la finalidad de evaluar la diferencia significativa entre las once formulaciones, que fueron aplicados a cada participante, se ingresaron los datos obtenidos del ítem “Sabor” de cada encuesta realizada a cada uno de los participantes. Dicho software ejecutó un análisis de varianza para cada atributo en este caso para el ítem “Sabor”, además realizó un análisis de pruebas de rangos múltiples para un efecto estadísticamente significativo de la misma, dando a conocer si hay o no hay diferencia significativa mediante el análisis ANOVA (Analysis Of Variance) en las once formulaciones que se dieron a degustar a cada uno de los participantes.

**Tabla 8.** Análisis de varianza para el ítem Sabor.

| Fuente                | Suma de Cuadrados | Gl  | Cuadrado Medio | Razón-F | Valor-P |
|-----------------------|-------------------|-----|----------------|---------|---------|
| A: Tipos de mermelada | 1522.71           | 10  | 152.271        | 2.72    | 0.0033  |
| B: Panelistas         | 8.4408            | 28  | 4.2204         | 0.79    | 0.4865  |
| Residuos              | 15665.8           | 280 | 55.9492        |         |         |
| Total (corr.)         | 21152.3           | 318 |                |         |         |

Fuente: Software Statgraphics Centurion XV.

En la Tabla 8, se aprecia que el *valor-P* es de 0.0033 lo cual es menor a 0.05, esto quiere decir que existe diferencia significativa entre las once formulaciones que se dieron a degustar a cada participante, es decir que cada uno de ellos pudo apreciar un sabor diferente en cada una de las formulaciones de mermelada. Con respecto a la fuente: Bloque (B), que representa a las 29 personas encuestadas, se obtuvo un valor-P igual a 0.4865 lo cual es mayor a 0.05 esto quiere decir que no existe diferencia significativa. Por ende, la población donde se aplicó la encuesta fue homogénea lo cual favorece a la investigación debido a que ayuda a encontrar la formulación con mayor aceptabilidad sensorial.

**Tabla 9.** Pruebas de rangos múltiples para el ítem Sabor.

| TIPOS DE MERMELADA | Casos | Media LS | Sigma LS | Grupos Homogéneos |
|--------------------|-------|----------|----------|-------------------|
| 3                  | 29    | 16.1724  | 1.38899  | X                 |
| 8                  | 29    | 17.6379  | 1.38899  | X                 |
| 2                  | 29    | 17.6897  | 1.38899  | X                 |
| 5                  | 29    | 18.569   | 1.38899  | XX                |
| 6                  | 29    | 18.8966  | 1.38899  | XXX               |
| 1                  | 29    | 19.6552  | 1.38899  | XXX               |
| 10                 | 29    | 19.9138  | 1.38899  | XXXX              |
| 9                  | 29    | 19.9655  | 1.38899  | XXXX              |
| 4                  | 29    | 21.8276  | 1.38899  | XXX               |
| 7                  | 29    | 22.7241  | 1.38899  | XX                |
| 11                 | 29    | 23.7069  | 1.38899  | X                 |

Fuente: Software Statgraphics Centurión XV.

En la tabla 9 se aplicó un análisis de rangos múltiple para determinar las diferencias significativas entre las once formulaciones. En la última columna de la derecha, se puede observar que tanto como la formulación 3, 8 y 2 son grupos homogéneos, asimismo la formulación 5 es diferente al grupo anterior, la formulación 6 tiene el mismo grupo homogéneo que el 1 pero distinto grupo que los dos grupos anteriores, la formulación 10 y 9 comparten el mismo grupo homogéneo pero difieren a los 3 grupos antes mencionados, la formulación 4 tiene distinto grupo que los 4 grupos anteriores, la formulación 7 de igual manera es diferente a todos los grupos mencionados y finalmente la formulación 11 es diferentes a todas las formulaciones.

En la columna de media se puede apreciar que el primero de la fila en este caso la formulación 3 es la menos preferida y que formulación 11 es la preferida por los degustadores, con una media de 23.71 contando un nivel de confianza de un 95 %.

#### **b) Análisis estadístico para Olor**

Con el propósito de evaluar la diferencia significativa entre las once formulaciones, que fueron aplicados a cada participante, se ingresaron los datos obtenidos del ítem “Olor” de cada encuesta realizada a cada uno de los participantes. Dicho software ejecutó un análisis de varianza para para cada atributo en este caso para el ítem “Olor”, además realizó un análisis de pruebas de rangos múltiples para un efecto estadísticamente significativo de la misma, dando a conocer si hay o no hay diferencia significativa mediante el análisis ANOVA (Analysis Of Variance) en las once formulaciones que se dieron a degustar a cada uno de los participantes.

**Tabla 10.** Análisis de varianza para el ítem Olor.

| Fuente                | Suma de Cuadrados | Gl  | Cuadrado Medio | Razón-F | Valor-P |
|-----------------------|-------------------|-----|----------------|---------|---------|
| A: Tipos de mermelada | 1400.18           | 10  | 140.018        | 2.82    | 0.0024  |
| B: Panelistas         | 5.23466           | 28  | 2.61733        | 0.49    | 0.6305  |
| Residuos              | 13917.9           | 280 | 49.7067        |         |         |
| Total (corr.)         | 19245.0           | 318 |                |         |         |

Fuente: Software Statgraphics Centurión XV.

En la Tabla 10, se aprecia que el *valor-P* es de 0.0024 lo cual es menor a 0.05, esto quiere decir que existe diferencia significativa entre las once formulaciones que se dieron a degustar a cada participante, es decir que cada uno de ellos pudo apreciar un olor diferente en cada una de las formulaciones de mermelada. Con respecto a la fuente: Bloque (B), que representa a las 29 personas encuestadas, se obtuvo un *valor-P* igual a 0.6305 lo cual es mayor a 0.05 esto quiere decir que no existe diferencia significativa. Por ende, la población donde se aplicó la encuesta fue homogénea lo cual favorece a la investigación debido a que ayuda a encontrar la formulación con mayor aceptabilidad sensorial.

**Tabla 11.** Pruebas de rangos múltiples para el ítem Olor.

| TIPOS DE MERMELADA | Casos | Media LS | Sigma LS | Grupos Homogéneos |
|--------------------|-------|----------|----------|-------------------|
| 3                  | 29    | 15.1207  | 1.30921  | X                 |
| 6                  | 29    | 16.0     | 1.30921  | XX                |
| 8                  | 29    | 17.3103  | 1.30921  | XXX               |
| 7                  | 29    | 17.6034  | 1.30921  | XXX               |
| 5                  | 29    | 17.9138  | 1.30921  | XXX               |
| 10                 | 29    | 18.9138  | 1.30921  | XX                |
| 1                  | 29    | 19.5862  | 1.30921  | XXX               |
| 4                  | 29    | 19.5862  | 1.30921  | XXX               |
| 9                  | 29    | 20.4138  | 1.30921  | XX                |
| 2                  | 29    | 20.7241  | 1.30921  | XX                |
| 11                 | 29    | 22.6724  | 1.30921  | X                 |

Fuente: Software Statgraphics Centurión.

En la tabla 11 se aplicó un análisis de rangos múltiple para determinar las diferencias significativas entre las once formulaciones. En la última columna de la derecha, se puede observar que la formulación 3 tiene diferente grupo homogéneo que la formulación 6, mientras tanto la formulación 8, 7 y 5 tienen el mismo grupo homogéneo, asimismo la formulación 10 es diferente al grupo anterior, la formulación 1 y 4 tiene el mismo grupo homogéneo, las muestras 9 y 2 también comparten el mismo grupo, pero difieren de los grupos anteriores. En la columna de media se puede apreciar que el primero de la fila en este caso la formulación 3 es la menos preferida y que formulación 11 es la preferida por los

degustadores en cuanto a olor, con una media de 22.67 contando un nivel de confianza de un 95 %.

**c) Análisis estadístico para Aroma**

Con el fin de evaluar la diferencia significativa entre las once formulaciones, que fueron aplicados a cada participante, se ingresaron los datos obtenidos del ítem “Aroma” de cada encuesta realizada a cada uno de los participantes. Dicho software ejecutó un análisis de varianza para para cada atributo en este caso para el ítem “Aroma”, además realizó un análisis de pruebas de rangos múltiples para un efecto estadísticamente significativo de la misma, dando a conocer si hay o no hay diferencia significativa mediante el análisis ANOVA (Analysis Of Variance) en las once formulaciones que se dieron a degustar a cada uno de los participantes.

**Tabla 12.** Análisis de varianza para el ítem Aroma.

| Fuente                | Suma de Cuadrados | Gl  | Cuadrado Medio | Razón-F | Valor-P |
|-----------------------|-------------------|-----|----------------|---------|---------|
| A: Tipos de mermelada | 2471.74           | 10  | 247.174        | 5.00    | 0.0000  |
| B: Panelistas         | 21.5466           | 28  | 10.7733        | 1.17    | 0.3588  |
| Residuos              | 13851.6           | 280 | 49.4699        |         |         |
| Total (corr.)         | 20072.2           | 318 |                |         |         |

Fuente: Software Statgraphics Centurión XV.

En la Tabla 12, se aprecia que el *valor-P* es de 0.0000 lo cual es menor a 0.05, esto quiere decir que existe diferencia significativa entre las once formulaciones que se dieron a degustar a cada participante, es decir que cada uno de ellos pudo apreciar un aroma diferente en cada una de las formulaciones de mermelada. Con respecto a la fuente: Bloque (B), que representa a las 29 personas encuestadas, se obtuvo un valor-P igual a 0.3588 lo cual es mayor a 0.05 esto quiere decir que no existe diferencia significativa. Por ende, la población donde se aplicó la encuesta fue homogénea lo cual favorece a la investigación debido a que ayuda a encontrar la formulación con mayor aceptabilidad sensorial.



**Tabla 13.** Pruebas de rangos múltiples para el ítem Aroma.

| TIPOS DE MERMELADA | Casos | Media   | Sigma LS | Grupos Homogéneos |
|--------------------|-------|---------|----------|-------------------|
| 3                  | 29    | 13.2069 | 1.30609  | X                 |
| 7                  | 29    | 15.2931 | 1.30609  | XX                |
| 8                  | 29    | 15.7241 | 1.30609  | XXX               |
| 5                  | 29    | 16.3103 | 1.30609  | XXX               |
| 1                  | 29    | 17.3448 | 1.30609  | XXX               |
| 6                  | 29    | 18.569  | 1.30609  | XXXX              |
| 9                  | 29    | 19.2069 | 1.30609  | XXX               |
| 2                  | 29    | 20.069  | 1.30609  | XXX               |
| 10                 | 29    | 20.3448 | 1.30609  | XXX               |
| 4                  | 29    | 21.0517 | 1.30609  | XX                |
| 11                 | 29    | 23.1034 | 1.30609  | X                 |

Fuente: Software Statgraphics Centurión XV.

En la tabla 13 se aplicó un análisis de rangos múltiple para determinar las diferencias significativas entre las once formulaciones. En la última columna de la derecha, se puede observar que la formulación 3 tiene diferente grupo homogéneo que la formulación 7, mientras tanto la formulación 8 y 5 son grupos iguales, asimismo la formulación 1 es diferente al grupo anterior, la formulación 6 tiene un grupo diferente que la muestra 9, las muestras 2 y 10 comparten el mismo grupo, pero difieren de los grupos anteriores, la formulación 4 tiene un grupo homogéneo distinto a la muestra 11 y a las demás formulaciones. En la columna de media se puede apreciar que el primero de la fila en este caso la formulación 3 es la menos preferida y que formulación 11 es la preferida por los degustadores en cuanto a olor, con una media de 23.10 contando un nivel de confianza de un 95 %.

#### **d) Análisis estadístico para Textura**

Con la finalidad de evaluar la diferencia significativa entre las once formulaciones, que fueron aplicados a cada participante, se ingresaron los datos obtenidos del ítem “Textura” de cada encuesta realizada a cada uno de los participantes. Dicho software ejecutó un análisis de varianza para para cada atributo en este caso para el ítem “Textura”, además realizó un análisis de pruebas de rangos múltiples para un efecto estadísticamente significativo de la misma, dando a conocer si hay o no hay diferencia significativa mediante el análisis ANOVA (Analysis Of Variance) en las once formulaciones que se dieron a degustar a cada uno de los participantes.

**Tabla 14.** *Análisis de varianza para el ítem Textura.*

| Fuente                | Suma de Cuadrados | Gl  | Cuadrado Medio | Razón-F | Valor-P |
|-----------------------|-------------------|-----|----------------|---------|---------|
| A: Tipos de mermelada | 2837.75           | 10  | 283.775        | 6.09    | 0.0000  |
| B: Panelistas         | 54.4761           | 28  | 27.238         | 0.57    | 0.5882  |
| Residuos              | 113044.7          | 280 | 46.5882        |         |         |
| Total (corr.)         | 21557.5           | 318 |                |         |         |

Fuente: Software Statgraphics Centurión XV.

En la Tabla 14, se aprecia que el *valor-P* es de 0.0000 lo cual es menor a 0.05, esto quiere decir que existe diferencia significativa entre las once formulaciones que se dieron a degustar a cada participante, es decir que cada uno de ellos pudo apreciar una textura diferente en cada una de las formulaciones de mermelada. Con respecto a la fuente: Bloque (B), que representa a las 29 personas encuestadas, se obtuvo un valor-P igual a 0.5882 lo cual es mayor a 0.05 esto quiere decir que no existe diferencia significativa. Por ende, la población donde se aplicó la encuesta fue homogénea lo cual favorece a la investigación debido a que ayuda a encontrar la formulación con mayor aceptabilidad sensorial.

**Tabla 15.** *Pruebas de rangos múltiples para el ítem Textura.*

| TIPOS DE MERMELADA | Casos | Media   | Sigma LS | Grupos Homogéneos |
|--------------------|-------|---------|----------|-------------------|
| 3                  | 29    | 11.1724 | 1.26747  | X                 |
| 5                  | 29    | 16.069  | 1.26747  | X                 |
| 9                  | 29    | 16.1034 | 1.26747  | X                 |
| 1                  | 29    | 17.2586 | 1.26747  | XX                |
| 4                  | 29    | 17.4828 | 1.26747  | XX                |
| 7                  | 29    | 17.5345 | 1.26747  | XX                |
| 8                  | 29    | 17.8276 | 1.26747  | XX                |
| 6                  | 29    | 17.8621 | 1.26747  | XX                |
| 10                 | 29    | 18.8448 | 1.26747  | XX                |
| 2                  | 29    | 19.6552 | 1.26747  | X                 |
| 11                 | 29    | 24.3793 | 1.26747  | X                 |

Fuente: Software Statgraphics Centurión XV.

En la tabla 15 se aplicó un análisis de rangos múltiple para determinar las diferencias significativas entre las once formulaciones. En la última columna de la derecha, se puede observar que la formulación 3 tiene diferente grupo homogéneo que las formulaciones 5 y 9 debido a que estas comparten el mismo grupo, mientras tanto las formulaciones 1, 4, 7, 8, 6 y 10 son grupos homogéneos iguales, asimismo la formulación 2 y la formulación 11 es distinta a todos los grupos antes mencionados. En la columna de media se puede apreciar que el primero de la fila en este caso la formulación 3 es la menos preferida y que la

formulación 11 es la preferida por los degustadores en cuanto a textura, con una media de 24.38 contando un nivel de confianza de un 95 %.

**Tabla 16.** *Resumen de las medias obtenidas por Statgraphics centurión XV.*

| Características | Formulaciones |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                 | 1             | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    |
| Sabor           | 19.65         | 17.68 | 16.17 | 21.83 | 18.57 | 18.91 | 22.72 | 17.64 | 19.96 | 19.91 | 23.71 |
| Olor            | 19.58         | 20.72 | 15.12 | 19.59 | 17.91 | 16    | 17.6  | 17.31 | 20.41 | 18.91 | 22.67 |
| Aroma           | 17.34         | 20.1  | 13.2  | 21.06 | 16.31 | 18.56 | 15.29 | 15.72 | 19.21 | 20.34 | 23.1  |
| Textura         | 17.26         | 19.65 | 11.17 | 17.48 | 16.06 | 17.86 | 17.53 | 17.83 | 16.1  | 18.84 | 24.37 |

En la tabla 16 se puede apreciar un resumen de todas las medias obtenidas por el software Statgraphics centurión XV a través del análisis de múltiples rangos por cada atributo y por formulación donde se aprecia claramente que la formulación con mayor aceptabilidad sensorial es la que consta de 75% de cushuro y 25% de guayaba.

#### IV. DISCUSIÓN

La presente investigación tiene como finalidad elaborar productos innovadores que aprovechen los recursos naturales como lo es el cushuro y la guayaba, materias primas que fueron utilizadas en dicho trabajo de investigación, de tal manera que se pueda ayudar a disminuir la desnutrición en niños y adultos. La gran mayoría de personas ya sean niños o adultos sufren de anemia, pero se sabe que los niños por su misma edad son muy inquietos, alegres y les gusta jugar todo el día agotando de esa manera sus energías es por eso que el producto que se presenta en esta investigación tiene un valor adicional que es que no solo se combatirá la anemia sino que también ayudará a que los niños recuperen su energía y por ende su felicidad y las ganas de seguir jugando.

Es así que Ushiñahua (2015) presentó productos nuevos asegurando tener un tiempo de vida prolongado pero sin dar un valor adicional a su producto es por eso que la formulación obtenida por dicho autor es de 50% de guayaba, 0.8% de pectina, 0.10% de sorbato de potasio y 0.15% de hierro en polvo, sin embargo, en esta investigación se obtuvo un mejor porcentaje en la formulación que fue de 75 % de cushuro, 25 % de guayaba, 0.4 % de pectina y no se utilizó sorbato de potasio, además Ushiñahua en su investigación consideró la etapa de escaldado para ablandar la materia prima pero en esta investigación se omitió ese proceso debido a que la materia prima con la cual se trabajó es blanda y fácil de machacar.

De acuerdo a lo realizado por Otiniano (2017) para la determinación de parámetros idóneos en la producción de mermelada, realizó una evaluación sensorial para determinar dichos parámetros obteniendo como resultados 50:50 (pulpa: azúcar) y 0% pectina la cual fue la aprobación que dieron los panelistas para dicha formulación, es decir para la composición de la mermelada. En la presente investigación, se aplicó una encuesta de degustación no estructurada en la cual se evalúa el color, sabor, aroma y textura. Dichos datos fueron insertados en el programa Statgraphics centurión XV el cual mediante el análisis de múltiples rangos se logró determinar la formulación idónea de las 11 formulaciones o muestras que se dieron a degustar a los 29 panelistas y que fue aceptado sensorialmente. La formulación aceptada sensorialmente fue de 75% de cushuro y 25% de guayaba las cuales representan el 50:50 (pulpa: azúcar) la cual es corroborada por Otiniano, en el caso del porcentaje de pectina utilizada en la elaboración de la mermelada fue de 0.4% esto se debe a que la pectina utilizada para cualquier cantidad de pulpa debe oscilar entre 0% y 1%

A su vez, Álvarez (2016) realizó un análisis del tiempo de vida útil buscando la composición idónea y obtuvo como resultado que la formulación sería de 20% de zanahoria, 30% de higuera, 53,55% de azúcar, 0.05% de ácido ascórbico, 1% de ácido cítrico y 0.4% de pectina, estos sirvieron de ayuda para prolongar la vida útil de la mermelada y sea la formulación con mayor aceptabilidad sensorial, en cuanto a esta investigación se utilizó 75% de cushuro, 25% de guayaba, 0.4% de pectina, 0.1% de ácido cítrico y 0.1% de ácido ascórbico logrando de tal manera que dicha formulación también sea aceptada sensorialmente por los 29 panelistas que fueron encuestados.

Según Ordoñez y Aurora (2016) realizaron una formulación de aguaymanto y loche para obtener la formulación óptima para lo cual aplicaron un diseño de mezclas de tal forma que obtuvieron 15 formulaciones las cuales fueron sometidas a una evaluación organoléptica donde evaluaron cada una de las características de las 15 muestras llegando así a la conclusión que la formulación idónea a través del estudio combinado-diseño D fue de 80% de aguaymanto, 20% de loche y 0.43% de pectina, mientras que en esta investigación se obtuvo 11 formulaciones dadas por el autor pero basadas en formulaciones similares propuestas por otros autores para luego ser sometida a una encuesta de degustación no estructurada de tal forma que se obtenga valores numéricos para posteriormente ser insertados al programa Statgraphics centurión XV donde se aplicó el análisis de rangos múltiples para cada una de los atributos teniendo como resultado que la formulación óptima con mayor aceptabilidad sensorial es de 75% de cushuro, 25% de guayaba, 0.4% de pectina y 0.05% de ácido cítrico de tal forma que se obtuvo una mermelada con un sabor, olor, aroma y textura aceptadas por el consumidor.

Por otro lado, Coronado e Hilario en relación con las teorías mencionadas dice que se de preferencia se debe utilizar azúcar blanca en lugar del azúcar rubia debido a que evita que se puede conservar la color y olor de las materias primas, teorías que fueron corroboradas por esta investigación ya que al utilizar azúcar rubio la mermelada fue adoptando una apariencia física poco agradable para el consumidor debido a que oscurecía la materia prima por tal motivo se optó por adicionar azúcar blanca y conservar la buena apariencia física de la mermelada a base de cushuro con guayaba.

## V. CONCLUSIONES

- El proceso de elaboración de la mermelada de cushuro (*Nostoc commune*) con guayaba (*Psidium guajava*), cuenta con 18 operaciones las cuales 18 operaciones de control (recepción, lavado y desinfectado, licuado, corte, mezclar, pre-cocción, cocción, envasado, sellado, pasteurización, etiquetado y almacenado), 3 operaciones de inspecciones (pesado de la materias primas y el punto de gelificación) logrando que el producto sea de buena calidad y tenga una mayor aceptabilidad sensorial (Figura 2 y 3).
- El cushuro tiene altos contenido de micronutrientes como lo son el hierro, el calcio, las energías, las cenizas y la humedad y macronutrientes como los son las proteínas y los carbohidratos, cuando se refiere a los valores nutricionales de la guayaba tiene contenido de micronutrientes como lo son el hierro, el calcio, las energías, las cenizas y la humedad y también posee macronutrientes como lo son las proteínas y los carbohidratos (Tabla 4 y 5).
- Los parámetros de tiempo, temperatura y grados Brix las cuales fueron las siguientes en cuanto a los parámetros de tiempo se le otorgó 5 minutos para la recepción como para el lavado de las materias primas a utilizar, 2 minutos para el pesado, 15 minutos para el licuado y el cortado del cushuro y la guayaba 20 minutos al momento de la pre-cocción y de la cocción, en cuanto a la temperatura se trabajó con 106°C en el punto de gelificación, para mantener una vida útil larga se realizó el proceso de pasteurizado a una temperatura de 90°C durante 10 minutos a través del método baño María, 85°C en el enfriado y en cuanto a grados Brix se trabajó con 63°Brix logrando de tal forma obtener la formulación con mayor aceptabilidad sensorial.
- La formulación que tuvo mayor aceptabilidad sensorial por los 29 panelistas está compuesta por 75% de cushuro y 25% de guayaba solo en pulpa lo que hace referencia a un 50% de todo el producto, 49.6% de azúcar blanca, 0.2% de pectina, 0.1% de ácido cítrico y 0.1% de ácido ascórbico.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Utilizar la azúcar blanca debido a que tiene propiedades que ayuda a conservar el olor y color de las materias primas como los son el cushuro y la guayaba, ya que si se utiliza la azúcar rubia oscurece al producto adoptando de tal forma una imagen desagradable del producto haciendo que el consumidor pierda el interés por el producto.
- Evitar no usar un porcentaje elevado de pectina debido a que el cushuro, el cual es la principal materia prima del producto desarrollado en esta investigación posee una característica muy alta de espesor, es por esta razón que el cushuro hace que producto sea espeso por sí mismo sin necesidad de agregar la pectina en altos porcentajes.

## REFERENCIAS:

ALONSO, Julio y BONILLA, María. Spatial integration in the guava fruit market in Valle del Cauca. Cuadernos de economía [en línea]. Julio, 2018, pp. 69-90. [Fecha de consulta: 30 de septiembre de 2019]. Disponible en [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-47722018000200471&lang=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-47722018000200471&lang=es)

ISSN: 0121-4772

American Chemical Society, [on line]. EE.UU, 2001 [Date query: 10th of October, 2019] <https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/jf010147p>

ISSN: 5489-5493

Análisis de la vida útil en la elaboración de mermelada de higos (Cucúrbita Odorífera Vell) con zanahoria (Daucus Carota) por Álvarez Fernando [et al]. Urbano [en línea]. Julio 2016. N° 43. [Fecha de consulta: 07 de mayo de 2019].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46947432009>

ISSN: 0716-1549

BELTRAN, Arlette y SEINFELD, Janice. Desnutrición Crónica Infantil en el Perú: Un problema persistente, Lima. Perú: Universidad Del Pacifico, 2009.

Disponible en:

<http://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/349/DD0914.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

BERMÚDEZ, María, GRANADOS, Fabio y MOLINA, Andrea. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Psidium guajava* and *Cymbopogon citratus*

Agronomía Mesoamericana [en línea]. Enero, 2019, pp. 89-100. [Fecha de consulta: 28 de septiembre de 2019]. Disponible en [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1659-13212019000100010&lang=es](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-13212019000100010&lang=es)

ISSN: 1659-1321



Bioprospecting study of Nostoc sp. macrocolonies in the Ecuadorian Andes por Mabel Cadena Molina [et al]. Urbano [en línea]. Diciembre 2015, n°. 2. [Fecha de consulta: 01 de octubre de 2019].

Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86238659013>

ISSN: 0084-5906

CARRASCO, Sergio. Metodología de la Investigación Científica. 6. ° reimpresión. Perú: San Marcos, 2013. 43pp.

ISBN: 9789972383441

CARRO, Roberto y GONZALES, Diseño y selección de procesos. Revista Avanzada Científica [en línea]. Agosto 2016, n°. 1. [Fecha de consulta: 21 de septiembre del 2019].

Disponible en: [http:// related:nulan.mdp.edu.ar/1613/1/08\\_diseno\\_procesos.pdf](http://related.nulan.mdp.edu.ar/1613/1/08_diseno_procesos.pdf) artículos científicos de diagrama análisis de operaciones.

Cytotoxic evaluation of properties in guava fruit extract (Psidium guajava Var. Tai-Kuo-Bar) por Sanchez Zuñiga Katherine [et al]. Revista Tecnología en Marcha [en línea]. Octubre 2017, n°. 4. [Fecha de consulta: 10 de Agosto de 2019].

Disponible en [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0379-39822017000400150&lang=es](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0379-39822017000400150&lang=es)

ISSN: 0379-3982

CONSIGLIERI, Giancarlo y HURTADO, Roland. Producción de mermelada de arándanos “arantojos”. Tesis (Bachiller en Ingeniería Industrial). Lima: Universidad San Ignacio de Loyola, 2017.

Disponible en:

[http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2921/1/2017\\_Consiglieri\\_Produccion-de-mermelada.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2921/1/2017_Consiglieri_Produccion-de-mermelada.pdf)

CORONADO, Myriam y HILARIO, Roaldo. Elaboración de mermeladas. Lima: CIED, 2001.

Disponible en: [http://redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/elaboracion\\_mermeladas.pdf](http://redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/elaboracion_mermeladas.pdf)

Diseño y desarrollo. Asociación Española para la Calidad. 29 de abril de 2019. Disponible en: <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/disen-y-desarrollo>

DURAN, Marlene, MONTERO, Piedad y MARRUGO, Yesid. Methanolic extracts of guava (*psidium guajava* l.) and mango crusts (*mangifera indica* l.): citotoxic, antihemolytic effect and in the morphology of erythrocytes membrane. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica* [en línea]. Julio, 2015, pp. 59-110. [Fecha de consulta: 20 de septiembre de 2019]. Disponible en [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-42262013000200006](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-42262013000200006)

ISSN: 0123-4226

ESCUADERO, Andrea. Diagrama de análisis de procesos. Brasil: 2017. Disponible en: [https://www.academia.edu/6886997/diagrama\\_de\\_an%C3%81lisis\\_de\\_proceso](https://www.academia.edu/6886997/diagrama_de_an%C3%81lisis_de_proceso)

El 42.8% de niños padece anemia en Áncash [en línea]. *Correo*. 27 de septiembre del 2018. [Fecha de consulta: 28 de abril de 2019]. Disponible en: <https://diariocorreo.pe/edicion/chimbote/el-428-de-ninos-padece-anemia-en-ancash-842164/>

Evaluación de tratamientos térmicos en la fabricación de conservas vegetales [en línea], España: palma del rio, 2016.p 2.

Disponible en: <https://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/-/action>.

Ficha técnica de mermelada de fresa [mensaje en un blog]. Lima, F., (16 de diciembre del 2010). [Fecha de consulta: 28 de abril de 2019]. Recuperado de <http://fichatecnicamermeladadefresa.blogspot.com/>

Formulation of aguyamanto marmalade (*Physalis peruviana*) and loche (*Cucurbita moshata*). Lambayeque – 2017 [et al]. Urbano [en línea]. Junio 2017. N° 1. [Fecha de consulta: 30 de mayo de 2019].

Disponible en: <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/529>

ISSN: 0816-1934

Formulation of dietetic blueberry (*Vaccinium Corymbosum* L.) and mango (*Mangífera Indica* L.) jam por Olivares La Madrid Ana [et al]. *Revista Tecnología en Marcha* [en línea]. Septiembre 2015, n°. 152. [Fecha de consulta: 03 de octubre de 2019].

Disponible en [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1852-73372015000300002](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73372015000300002)

ISSN: 1852-7337

HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos Y BAPTISTA, Pilar. *Metodología de la Investigación*. 5. ° ed. México: McGraw-Hill, 2010. 4pp.

ISBN: 9786071502919

HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos Y BAPTISTA, Pilar. *Metodología de la Investigación*. 4. ° ed. México: mcgraw-Hill, 2006. 109pp.

ISBN: 9701057538

HERNANDEZ, P. *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V, 2014. 173 pp.

ISBN: 9781456223960.

Información nutricional de la guayaba [mensaje en un blog]. Lima, F., (16 de diciembre del 2010). [Fecha de consulta: 28 de abril de 2019]. Recuperado de <http://www.dietaynutricion.net/informacion-nutricional-de/guayaba/u>

In vitro hypoglycemic activity of polysaccharides digested from *Nostoc sphaericum* Vaucher ex Bornet & Flahault (*cushuro*) por Inocente Camones Miguel Angel [et al]. *Horizonte medico* [en línea]. Enero 2019, n°. 1. [Fecha de consulta: 19 de Agosto de 2019].

Disponible en [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-558X2019000100005&lang=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-558X2019000100005&lang=es)

ISSN: 1727-558X

ISETA. Argentina .9 de Julio del 2012. Disponible en: <http://www.enfasis.com/Presentaciones/FTSARG/2012/Gratis/Analisis-Sensorial.pdf>

La Desnutrición infantil. UNICEF. 28 de abril de 2019. Disponible en: <https://www.unicef.es/sites/unicef.es/files/Dossierdesnutricion.pdf>

La guayaba [en línea], Perú: DePeru.com, 2018[Fecha de consulta: 28 de abril de 2019]. Disponible en: <https://www.deperu.com/abc/frutas/5264/la-guayaba>

LEYVA, Belén y SULLUCHUCO, María de los Ángeles. Cushuro: ¿Qué es y por qué es considerado más nutritivo que la quinua? Lima: Surco, 2018. Disponible en: <https://movistarplus.pe/cushuro-que-es-y-por-que-es-considerado-mas-nutritivo-que-la-quinua-13476#1>

MEDINA, Gustavo, MONTALVO, Gina y VÁSQUEZ, Manuel. Improving productivity by a management system based on lean six sigma in the production process of pallets in the company maderera Nuevo Peru S.A.C, 2017. Revistas [en línea]. Chiclayo 2017, pp. 54. [Fecha de consulta: 21 de septiembre de 2019].

Disponible en: <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/download/863/743/>.  
ISSN: 0720-3427

MENDEZ, Jessica. Estudio de factibilidad para la exportación de mermelada de pitahaya endulzado con stevia al mercado italiano. Tesis (Ingeniero en comercio exterior). Ecuador: Universidad Laica, 2017.

Disponible en: <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/1884>

Mermeladas y confituras [mensaje en un blog]. Lima: Maldonado, F., (15 de diciembre del 2017). [Fecha de consulta: 28 de abril de 2019]. Recuperado de <https://www.webconsultas.com/dieta-y-nutricion/dieta-equilibrada/caracteristicas-nutricionales-de-la-mermelada-13213>

Norma del Codex para las confituras, jaleas y mermeladas. CODEX STAN 296-2009. 29 de abril de 2019. Disponible en: [www.fao.org/input/download/standards/11254/CXS\\_296s.pdf](http://www.fao.org/input/download/standards/11254/CXS_296s.pdf)

Nostoc: a different food and its presence in the foothills of Arica [en línea], Chile: IDESIA, 2014[Fecha de consulta: 28 de abril de 2019]. Disponible en <https://scielo.conicyt.cl/pdf/idesia/v32n2/art15.pdf>  
ISSN: 0718-3429

OMS.Roma.11 de septiembre del 2018. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/detail/11-09-2018-global-hunger-continues-to-rise---new-un-report-says>

Organoleptic and Physical Chemistry evaluation of jam to base of pulp of mamey (*Mammea americana*) and tumbo (*Passiflora quadrangularis*) [et al].Urbano [en línea]. Diciembre 2018. N° 1. [Fecha de consulta: 07 de mayo de 2019].

Disponible en: <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/977>

ISSN: 0026-3784

OTINIANO, Julissa. Elaboración y evaluación reológica de mermelada de naranjilla (*Solarum quitoense* Lam). Tesis (Ingeniero en industrias alimentarias). Perú: Universidad Nacional Agraria de la Selva, 2017.

Disponible en: <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1257>

PALOMINO, Miriam, GUIJA, Emilio, LOZANO, Nancy. Propiedades antioxidantes de la guayaba (L.). Sociedad Química del Perú [en línea]. Junio 2016, n.o 2. [Fecha de consulta: 23 de agosto de 2019]. Disponible en [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1810-634X2009000200010](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2009000200010)

ISSN: 1810-634X

Physicochemical properties of guayabilla (*Psidium guineense*), myrtle (*Psidium sartorianum*) and guava (*Psidium guajava*) por Valera Montero Luis [et al]. Revista Mexicana de ciencias Agrícolas [en línea]. Septiembre 2018, n°. 6. [Fecha de consulta: 15 de Agosto de 2019].

Disponible en [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-09342018000601099&lang=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342018000601099&lang=es)

ISSN: 2007-0934

Physiology of Paluma guava plants fertilized with potassium and calcium por Pereira Cavalcante Alian [et al]. Idesia [en línea]. Julio 2018, n°. 2. [Fecha de consulta: 15 de Agosto de 2019].

Disponible en [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-34292018000200163&lang=es](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292018000200163&lang=es)

ISSN: 0718-3429

PINEDA, Ramón. El poder de la guayaba. Revista de divulgación científica y académica [en línea]. Diciembre 2014, n.º 2. [Fecha de consulta: 28 de septiembre de 2019].

Disponible en <https://revistas.upb.edu.co/index.php/universitas/article/view/3229/2868>

ISSN: 1692-0155

Polyphenols and Antioxidant Activity of the Fruit of Sour Guava (*Psidium araca*) [en línea], Colombia: Medellín, 2013 [Fecha de consulta: 09 de junio de 2019]. Disponible en [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07642013000500012](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642013000500012)

ISSN: 0718-0764

Production of guava [*Psidium guajava* (L.) Burm.] in the State of Mexico, Mexico por Dora Sangerman Jarquín [et al]. Urbano [en línea]. Noviembre 2013, n.º. 4. [Fecha de consulta: 08 de octubre de 2019].

Disponible en [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-09342013000700009](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342013000700009)

ISSN: 2007-0934

REVISTA de salud [en línea]. Bolivia: Universidad del Valle, 2015 [Fecha de consulta: 10 de octubre del 2019]

Disponible en: [http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/riis/v10n25/v10n25\\_a05.pdf?fbclid=IwAR0cYXrMSgLMOivP73OOc2jMqHXUcla2D\\_YvhDj3dC7uEX4FpJxDuGtF6\\_o](http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/riis/v10n25/v10n25_a05.pdf?fbclid=IwAR0cYXrMSgLMOivP73OOc2jMqHXUcla2D_YvhDj3dC7uEX4FpJxDuGtF6_o)

ISSN: 2075-6194

Revista mexicana de ciencias agrícolas [en línea]. México, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias México, 2013 [Fecha de consulta: 10 de octubre del 2019]

Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2631/263128355009.pdf?fbclid=IwAR0xHzNJRoinmgCZmDMw3nFFq3OzPwfmwkrnfPclSFmMoK0EH5N9MgnKeJc>

ISSN: 2007-0934

ROBLES, Carlos. Costos históricos [en línea]. Red Tercer Milenio, 2012 [Fecha de consulta: 29 de abril del 2019].

Disponible en:

[http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/economico\\_administrativo/Costos\\_historicos.pdf](http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/economico_administrativo/Costos_historicos.pdf)

ISBN: 9786077330882

ROSERO, Jenny, MEJIA, Luis y Ordonez, Luis. Enzyme assisted extraction of lycopene in guava pulp (*Psidium guajava* L.). Revista de Ciencia y Tecnología [en línea]. Diciembre, 2017, pp. 34-57. [Fecha de consulta: 21 de septiembre de 2019]. Disponible en [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1851-75872017000200002&lang=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-75872017000200002&lang=es)

ISSN: 1851-7587

Una revisión sobre la importancia del fruto de la guayaba (*Psidium guajava* L.) y sus principales características en la postcosecha [en línea], México: La Habana, 2010 [Fecha de consulta: 28 de abril de 2019]. Disponible en <http://scielo.sld.cu/pdf/rcta/v19n4/rcta12410.pdf>

ISSN: 2071-0054

USHIÑAHUA, Nivia. Caracterización y elaboración de mermelada de “*Psidium guajava* L.” (Guayaba) fortificada con hierro. Tesis (Ingeniero en industrias alimentarias). Perú: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, 2015.

Disponible en: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/3882>

VERA, Macarena. Elaboración de mermelada light de durazno. Tesis (Ingeniero en alimentos). Chile: Universidad de Chile, 2012.

Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/112185/Elaboracion-de-mermelada-light-de-durazno.pdf?sequence=3>

VITE, Liliana. Modelo de negocios para la comercialización de mermelada de maracuyá endulzado con stevia en el mercado italiano. Tesis (Ingeniero en comercio exterior). Ecuador: Universidad de Guayaquil, 2016.

Disponible en:

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/15046/1/TESIS%20MERMELADA%20DE%20MARACUYA.pdf>

ZAPATA, Juan, ÁLVAREZ, Carlos. Conversión de diagramas de procesos en diagramas de casos de usos usando AToM3 Dyna. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal [en línea]. Julio, 2015, pp. 103-113. [Fecha de consulta: 21 de septiembre de 2019].

Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49614608>

ISSN: 0012-7353

ZUGARRAMURDI, Aurora y PARÍN, María. Ingeniería Económica Aplicada a la Industria Pesquera. 2. ° ed. Roma: Departamento de Pesca de la FAO, 2016. 268pp.

ISBN: 9253037385



# **ANEXOS**

**ANEXO 1:** Tablas de valores nutricionales.

**Tabla 21.** Valor nutricional de la mermelada

|               |          |
|---------------|----------|
| Calorías      | 256 g    |
| Sodio         | 56 mg    |
| Potasio       | 37 g     |
| Agua          | 35 ml    |
| Carbohidratos | 63,62 mg |
| Proteínas     | 0.38 g   |
| Vitamina C    | 4.8 mg   |
| Hierro        | 0.2 mg   |

Fuente: Ficha técnica de la mermelada (2010).

**Tabla 22.** Valor nutricional del cushuro

|           |          |
|-----------|----------|
| Hierro    | 83,6 mg  |
| Proteínas | 25,4 g   |
| Agua      | 6,30 g   |
| Ceniza    | 5,10 g   |
| Fósforo   | 258 mg   |
| Calcio    | 1,076 gr |
| Hierro    | 19,6 mg  |
| Glúcidos  | 62,4 g   |
| Lípidos   | 0,80 g   |

Fuente: Scielo (2014).

**Tabla 23.** Valor nutricional de la guayaba

| Por cada 100 g de la porción comestible |          |
|-----------------------------------------|----------|
| Hierro                                  | 0,31 mg  |
| Fósforo                                 | 25 mg    |
| Proteína                                | 0,82 g   |
| Grasa                                   | 0,60 g   |
| Cenizas                                 | 0,60 g   |
| Carbohidratos                           | 11,88 g  |
| Fibra                                   | 5,4 g    |
| Calcio                                  | 20 g     |
| Calorías                                | 51 Kcal  |
| Agua                                    | 86,10 g  |
| Vitamina C                              | 183,5 mg |

Fuente: Dieta y nutrición. Net (2010).

**ANEXO 2:** Escala no estructurada.

**TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:** “Diseño y desarrollo de la producción de mermelada de cushuro (*Nostoc commune*) con guayaba (*Psidium guajava*)”- Chimbote-2019.

Colaborador (a): Rucch Cabrera Cerdan

DNI: 73182388

N° de muestra: 456

1. Sabor



2. Olor



3. Aroma



4. Textura



5. Identificación de materia prima.



Gracias por su gentileza, que tenga un hermoso día.

Fuente: elaboración propia

**ANEXO 2:** Escala no estructurada.

**TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:** “Diseño y desarrollo de la producción de mermelada de cushuro (*Nostoc commune*) con guayaba (*Psidium guajava*)”- Chimbote-2019.

Colaborador (a): Indrid Purizaca Sosa

DNI: 70118526

N° de muestra: 213

1. Sabor



2. Olor



3. Aroma



4. Textura



5. Identificación de materia prima.



Gracias por su gentileza, que tenga un hermoso día.

Fuente: elaboración propia

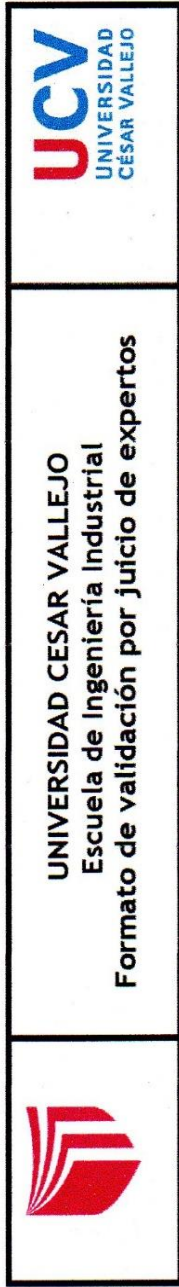
**ANEXO 3:** Formato de formulación de experimentos.

**TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:** “Diseño y desarrollo de la producción de mermelada de cushuro (*Nostoc commune*) con guayaba (*Psidium guajava*)”- Chimbote-2019.

**Tabla 23.** Cantidades exactas de la materia prima de las formulaciones.

|    | % Cushuro | % Guayaba | Cantidad de cushuro (g) | Cantidad de guayaba (g) |
|----|-----------|-----------|-------------------------|-------------------------|
| 1  | 70        | 30        | 140                     | 60                      |
| 2  | 50        | 50        | 110                     | 90                      |
| 3  | 60        | 40        | 80                      | 120                     |
| 4  | 55        | 45        | 110                     | 90                      |
| 5  | 63        | 37        | 125                     | 75                      |
| 6  | 48        | 52        | 95                      | 105                     |
| 7  | 80        | 20        | 140                     | 60                      |
| 8  | 45        | 55        | 110                     | 90                      |
| 9  | 40        | 60        | 80                      | 120                     |
| 10 | 30        | 70        | 140                     | 60                      |
| 11 | 75        | 25        | 110                     | 90                      |

Fuente: elaboración propia



**INFORME DE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

- 1.1. Apellidos y Nombres del Experto: ..... *CARDENAS INFANTE, Gaspar Arturo* .....
- 1.2. Grado Académico: ..... *Ingeniero* ..... CIP: *44878 CDLL* .....
- 1.3. Profesión: ..... *Ingeniero Pesquero* .....
- 1.4. Institución donde labora: ..... *Pesquera Jada S.A.* .....
- 1.5. Cargo que desempeña: ..... *Superintendente de Planta.* .....

**II. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN**

- 2.1. Opinión: FAVORABLE: ..... *X* ..... DEBE MEJORAR: ..... NO FAVORABLE: .....
- 2.2. Observaciones: *Encuesta dinámica con variables puntuales.* .....
- .....
- .....
- .....

*Besquera JADA S.A.*  
*[Firma]*  
**Ing. Arturo Cardenas Infante**  
SUPERINTENDENTE  
Firma

|                                                                                     |                                                                                                                        |                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO<br/>Escuela de Ingeniería Industrial<br/>Formato de validación por juicio de expertos</p> |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|

**INFORME DE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS GENERALES:**

- 1.1. Apellidos y Nombres del Experto: Gil Muñoz Cesareo
- 1.2. Grado Académico: Instrucción Superior - Ingeniero.
- 1.3. Profesión: Ingeniería Agroindustrial
- 1.4. Institución donde labora: Resquera JADA S.A
- 1.5. Cargo que desempeña: Jefe de Turno - Planta de Harina y Aceite

**II. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN**

- 2.1. Opinión: FAVORABLE: X DEBE MEJORAR: ..... NO FAVORABLE: .....
- 2.2. Observaciones: —  
.....  
.....  
.....

  
.....  
Firma