



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Formulación de un néctar a base de Cushuro (Nostoc Sphaericum) y Tuna (Opuntia Ficus-Indica), edulcorado con Stevia, Carhuaz 2020.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Industrial

AUTORA:

Pillaca Villarreal, Paola Victoria (ORCID: 0000-0003-4815-7958)

ASESOR:

Dr. Vega Huincho, Fernando (ORCID: 0000-0003-0320-5258)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

HUARAZ – PERÚ

2020

Dedicatoria

A Dios por acompañarme en todo momento y darme la fortaleza y sabiduría para darle frente a las dificultades.

A toda mi familia por comprenderme y apoyarme incondicionalmente para lograr mis objetivos.

A mis padres y hermano por brindarme la confianza, el apoyo y la motivación para nunca rendirme, seguir adelante y cumplir mis anhelos.

Agradecimiento

A la Universidad César Vallejo por darme la oportunidad del culminar con satisfacción la carrera de Ingeniería Industrial.

A mis docentes quienes me brindaron los conocimientos y experiencias forjándome para desarrollarme como una excelente profesional.

A mis amigos más cercanos quienes jugaron un rol fundamental durante mi desarrollo académico y personal.

Índice de Contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	vi
Índice de figuras	ix
Resumen	xi
Abstract	xii
I. Introducción	1
II. Marco teórico	6
III. Metodología	18
3.1. Tipo y diseño de investigación	18
3.2. Variables y operacionalización	19
3.3. Población, muestra y muestreo	19
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	21
3.5. Procedimientos	22
3.6. Método de análisis de datos	24
3.7. Aspectos éticos.....	25
IV. Resultados	26
4.1. Resultado del objetivo específico 1.	26
4.2. Resultado del objetivo específico 2.	34

4.3. Resultado del objetivo específico 3.	37
4.4. Resultado del objetivo específico 4.	43
4.5. Resultado del objetivo específico 5.	52
4.6. Resultado del objetivo específico 6.	56
4.7. Resultado del objetivo general.....	57
V. Discusión	58
VI. Conclusiones	61
VII. Recomendaciones	63
Referencias	64
Anexos	74

Índice de Tablas

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	22
Tabla 2. Procedimientos	23
Tabla 3. Técnicas e instrumentos de análisis de datos.....	24
Tabla 4. Resumen DOP	30
Tabla 5. Resumen DAP	32
Tabla 6. Número de actividades	32
Tabla 7. Tiempo de actividades	32
Tabla 8. Características fisicoquímicas de Cushuro	35
Tabla 9. Composición química del Cushuro.....	35
Tabla 10. Características fisicoquímicas de la Tuna.....	36
Tabla 11. Composición química de la Tuna.....	36
Tabla 12. Tratamientos del néctar	37
Tabla 13. Formulación de materia prima del primer tratamiento.....	38
Tabla 14. Balance de materia del primer tratamiento.	38
Tabla 15. Rendimiento de materia prima del primer tratamiento.	38
Tabla 16. Formulación de materia prima del segundo tratamiento.	39
Tabla 17. Balance de materia del segundo tratamiento.....	39
Tabla 18. Rendimiento de materia prima del segundo tratamiento.....	40
Tabla 19. Formulación de materia prima del tercer tratamiento.....	40
Tabla 20. Balance de materia del tercer tratamiento.	40

Tabla 21. Rendimiento de materia prima del tercer tratamiento.	41
Tabla 22. Formulación de materia prima del cuarto tratamiento.	41
Tabla 23. Balance de materia del cuarto tratamiento.	41
Tabla 24. Rendimiento de materia prima del cuarto tratamiento.	42
Tabla 25. Consumidores por género.	43
Tabla 26. Promedio de resultados del atributo color.	43
Tabla 27. Resultados del ANOVA del atributo color	44
Tabla 28. Resultados de la prueba Tukey para el atributo color	45
Tabla 29. Promedio de resultados del atributo olor.	45
Tabla 30. Resultados del ANOVA del atributo olor	46
Tabla 31. Resultados de la prueba Tukey del atributo olor.	47
Tabla 32. Promedio de resultados de atributo sabor	47
Tabla 33. Resultados del ANOVA del atributo sabor	48
Tabla 34. Resultados de la prueba Tukey del atributo sabor	48
Tabla 35. Promedio de resultados de atributo apariencia general	49
Tabla 36. Resultados del ANOVA del atributo apariencia general	50
Tabla 37. Resultados de la prueba Tukey del atributo apariencia general	50
Tabla 38. Resultados de la preferencia del consumidor	51
Tabla 39. Promedio diario de puntaje sensorial	52
Tabla 40. Promedio de calidad organoléptica	53
Tabla 41. Variación porcentual de calidad organoléptica.	53

Tabla 42. Valores por orden de reacción y temperatura	53
Tabla 43. Datos de temperatura y constante de equilibrio	54
Tabla 44. Costos de producción del néctar de Cushuro y Tuna	56
Tabla 45. Total de costos fijos y variables	56
Tabla A. 1. Calificación del Ing. Caleb Ramírez Salcedo.....	89
Tabla A. 2. Calificación de la Ing. Ydania Vanessa Rivera Ramírez.....	89
Tabla A. 3. Calificación del Ing. Karol Zavaleta Garcia.....	89
Tabla A. 4. Total de calificaciones	90
Tabla A. 5. Escala de validez de instrumentos	90
Tabla A. 6. Cantidad de Stevia a emplear	97
Tabla A. 7. Base de datos de la evaluación sensorial.	106
Tabla A. 8. Base de datos de los costos de producción	117
Tabla A. 9. Tabla nutritiva del néctar de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia	119
Tabla A. 10. Cuadro comparativo de las distintas presentaciones de los envases	120
Tabla A. 11. Matriz de selección de maquinaria y equipos.....	131
Tabla A. 12. Equipos seleccionados.....	133
Tabla A. 13. Requerimiento de personal	135

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de bloques de la obtención del néctar de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia.....	26
Figura 2. DOP del néctar de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia	29
Figura 3. DAP del néctar de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia	31
Figura 4. Número de actividades.....	32
Figura 5. Tiempo de actividades	32
Figura 6. Diagrama de recorrido del néctar de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia	33
Figura 7. Consumidores por género.....	43
Figura 8. Promedio de resultados del atributo color.....	44
Figura 9. Promedio de resultados del atributo olor.....	45
Figura 10. Promedio de resultados de atributo sabor.....	47
Figura 11. Promedio de resultados de atributo apariencia general	49
Figura 12. Resultados de la preferencia del consumidor	51
Figura 13. Diagrama de dispersión de temperatura y constante de equilibrio.....	54
Figura A. 1. Índice de correlación para $T_1=30^{\circ}\text{C}$, orden $n=0$	115
Figura A. 2. Índice de correlación para $T_1=30^{\circ}\text{C}$, orden $n=1$	115
Figura A. 3. Índice de correlación para $T_2=40^{\circ}\text{C}$, orden $n=0$	116
Figura A. 4. Índice de correlación para $T_2=40^{\circ}\text{C}$, orden $n=1$	116
Figura A. 5. Índice de correlación para $T_3=60^{\circ}\text{C}$, orden $n=0$	116

Figura A. 6. Índice de correlación para $T_3=60^{\circ}\text{C}$, orden $n=1$	116
Figura A. 7. Diseño de etiqueta de Néctar de Cushuro y Tuna	123
Figura A. 8. DOP del Néctar de Cushuro y Tuna	127
Figura A. 9. Capacidad de producción para el néctar de Tuna y Cushuro, en base a 5 años.....	130

Resumen

La investigación tuvo como objetivo general formular un néctar a base de Cushuro (*Nostoc Sphaericum*) y Tuna (*Opuntia ficus-indica*) edulcorado con Stevia, aceptado sensorialmente por el consumidor. Se realizó el proceso productivo mediante la elaboración del diagrama de bloques, DOP y DAP, obteniendo 70% de actividades productivas; las características fisicoquímicas del Cushuro mostraron un nivel de pH de 6.5, 3°Brix y 91.7% de humedad; la Tuna mostró un nivel de pH de 6.25 y 14°Brix, se realizaron 4 tratamientos, los cuáles fueron evaluados sensorialmente por 120 jueces consumidores. La investigación concluyó que la formulación de un néctar con las proporciones de 90% de pulpa de Tuna y 10% de pulpa de Cushuro y una dilución de 1:1, fue la más aceptada sensorialmente por el consumidor para el atributo color, olor, sabor y apariencia general con 3.32; 3.54, 3.80 y 3.73 puntos respectivamente y un nivel de preferencia de 54%, el néctar resultante mostró un nivel de sólidos solubles de 10°Brix y un nivel de pH de 3.8, con una vida útil de 38 días a 25°C y 125 días a 4°C; y un costo de producción unitario de S/ 2.91 dando base a un precio de venta de S/ 3.93.

Palabras clave: Néctar, Cushuro, Tuna, Stevia, evaluación sensorial.

Abstract

The general objective of the investigation was to formulate a nectar based on Cushuro (*Nostoc Sphaericum*) and Tuna (*Opuntia ficus-indica*) sweetened with Stevia, sensorially accepted by the consumer. The production process was carried out through the elaboration of the block diagram, DOP and DAP, obtaining 70% of productive activities; the physicochemical characteristics of the Cushuro showed a pH level of 6.5, 3°Brix and 91.7% humidity; the Tuna showed a pH level of 6.25 and 14°Brix, 4 treatments were carried out, which were sensory evaluated by 120 consumer judges. The investigation concluded that the formulation of a nectar with the proportions of 90% of Tuna pulp and 10% of Cushuro pulp and a dilution of 1:1, was the most sensory accepted by the consumer for the attribute color, smell, flavor and general appearance with 3.32; 3.54, 3.80 and 3.73 points respectively and a preference level of 54%, the resulting nectar showed a soluble solids level of 10°Brix and a pH level of 3.8, with a shelf life of 38 days at 25°C and 125 days at 4°C; and a unit production cost of S / 2.91 based on a sale price of S / 3.93.

Keywords: Nectar, Cushuro, Tuna, Stevia, sensory evaluation.

I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación es un trabajo que contribuye al aprovechamiento industrial de frutos andinos no utilizados en su totalidad, bajo el contexto de realización de néctares obtenidos a partir de pulpa natural, sin adición de colorantes ni saborizantes. Esta investigación es sumamente importante para la comunidad industrial, enfocándose en el sector de la agroindustria y la alimentación. Pudiendo llegar a ser una excelente alternativa de nutrición práctica y saludable. Para esta investigación se tomó en cuenta procesos tecnológicos establecidos para la producción del néctar de frutas, en este caso se estudió a profundidad los procesos tecnológicos para el néctar de Tuna, así como también el tratamiento del Cushuro, y el respectivo aporte nutricional de cada materia prima. Así mismo se consideró los reglamentos establecidos por la norma peruana en cuestiones de alimentos procesados. Esperando obtener un néctar mixto de Tuna y Cushuro, con las características organolépticas correctas y con un excelente aporte nutricional, respetando los estándares de calidad, inocuidad, y parámetros que regula el gobierno peruano y la Organización Mundial de la Salud.

Desde tiempos inmemoriales se han buscado alimentos con abundantes nutrientes, y con el pasar del tiempo y el desarrollo de la tecnología se ha logrado que la agroindustria avance y mejore, siempre buscando innovar y aumentar la calidad de los productos que día a día reinan las ventas en supermercados, markets y bodegas a nivel mundial. Actualmente el consumo de productos saludables, naturales y con el menor contenido calórico es creciente. Los consumidores demandan subproductos de fácil y eficiente consumo, ya sean mixtos o individuales. Debido al ritmo de vida que la mayoría de personas lleva, trabajadores y estudiantes que prefieren el facilismo, y rapidez al momento de alimentarse, dejando de lado el estilo de vida saludable y demostrando con los recientes acontecimientos, que nuestro sistema inmunológico no se encuentra preparado. Las industrias ocupadas de la promoción de la salud, invierten en el desarrollo tecnológico para mejorar sus estándares de producción de alimentos, que realmente nutran y no dañen.

En el mundo se buscan alimentos funcionales, pues no es de desconocimiento público el gran problema de desnutrición a nivel mundial, hecho inaceptable debido a que habitamos un mundo que goza de la inteligencia y recursos necesarios para terminar con tal desastre. Según el resumen del Informe de la Nutrición Mundial (Informe, 2018), la desnutrición es un problema universal que retarda el desarrollo humano y trae consecuencias graves para el mismo, el 22,2% de los niños sufren retraso del crecimiento, el 38,9 % de adultos desde África hasta América del Norte son obesos o tienen sobrepeso. La producción de alimentos genera gran interés en la agricultura, la nutrición y por supuesto en la industria, pues es claro que el estilo de vida actual no permite que las personas gocen de una alimentación saludable es ahí donde comienza el juego de la industria y los profesionales de la innovación constante e investigación. Estos alimentos deben ser procesados con el fin de generar un consumo eficiente, pero sobre todo de buena calidad.

Los néctares naturales entran en este grupo de alimentos procesados pero saludables pues es una bebida envasada y procesada industrialmente, obtenida a partir de la pulpa de fruta diluida con agua y edulcorantes, estos pueden proceder de diferentes frutas. La tuna (*Opuntia ficus-indica*), es una planta parte de la familia de las cactáceas, que puede habitar en ambientes áridos o semiáridos, con gran potencial para la agroindustria y producción de alimentos gracias a su alto contenido de pulpa y proteína en las semillas (Terán et al., 2015); tuvo sus primeras apariciones en el Perú durante la época del Horizonte Pre-agrícola, se observa en la región andina del Perú, existen distintas variedades, blanca, morada, amarilla y roja. Sus frutos son consumidos de manera natural por los pobladores de la zona donde produce y se mercantilizan en las principales ferias a nivel nacional, entre sus principales propiedades se encuentran sus efectos cicatrizantes, según (Nabil et al., 2020) la *Opuntia ficus – indica* cumple un rol muy importante en la agricultura sostenible, sobre todo en Marruecos.

El Cushuro (*Nostoc Sphaericum*), es un alga cianofita que produce de manera silvestre, cercanas a las corrientes de agua dulce tales como ríos, lagos, etc. la región puna es la de mayor producción, estas algas son consumidas en la sierra del Perú, como parte de la dieta de los pobladores, quienes son los mayores beneficiados con el gran contenido nutritivo, promoviendo de esta manera el cultivo

y posterior cosecha como materia prima industrial. Se sabe que la elaboración de productos alimenticios conlleva el uso de aditivos alimentarios, para diferentes fines, es así que dentro de este conjunto se encuentran los viscosantes o estabilizantes, siendo el Cushuro un aditivo natural de gran potencial para la industria alimentaria (Jurado et al., 2015). En la investigación realizada por (Rubio, 2018), menciona que la profundidad del ecosistema humedal influye positivamente en la producción del Cushuro, es decir a menor profundidad mayor será la producción, es importante conocer esta situación si se desea plantear el cultivo.

Con el pasar de los años se han realizado diversas investigaciones comprobando el aporte nutritivo del Cushuro, sin embargo, no posee la demanda que merece, pues a pesar de su bajo costo, la población no conoce su verdadero potencial, añadiéndose a este problema su bajo atractivo comercial y la contaminación minera que genera que los ecosistemas queden devastados y por consecuencia las especies que lo habitan. Las investigaciones realizadas sobre su cultivo y nutrición son diversas e incluso como alternativa en la industria de los cosméticos, pero porqué genera tantos estudios, pues es debido a su valor nutritivo, que los investigadores intentan añadir este producto como alternativas en diversas industrias, en este caso se empleará como aditivo alimentario viscosante e incrementador de valor nutritivo. La industria de las bebidas elaboradas a base de frutos, se encuentra en constante crecimiento en todo el mundo, debido a que la población se ha dado cuenta de lo necesario y práctico que es este producto.

Es de mucha importancia la formulación del néctar, si bien es cierto que el cliente valora el contenido nutricional, son las características como el sabor, olor, color y apariencia general del néctar las que definen la compra de alguno de estos productos. Es así que las proporciones de pulpa de las frutas a incorporar, como la dilución de esta, constituyen un trabajo exhaustivo de precisión y opinión. El edulcorante añadido a esta mezcla también es importante, en la actualidad existen propuestas saludables de néctar con bajo contenido calórico, estos son endulzados con Stevia, un edulcorante natural y saludable. El tratamiento térmico y la vida útil son sustanciales en la elaboración del néctar, del mismo modo que el contenido nutricional. La alta demanda del producto deja la valla alta para muchos emprendedores, que se arriesgan y deciden trabajar en la investigación e

innovación de estos productos que en muchos casos pueden ser calificados como una idea cliché. La región Ancash, concentrándose en la zona sierra, tiene una importante producción de Tuna y Cushuro, este hecho disminuye los costos por materia prima en la producción de un néctar a base de estos productos.

La agroindustria en esta parte del país viene tomando impulso, debido a que la población se ha dado cuenta de los recursos que posee, gracias a las investigaciones, estos han ido tomando renombre y por ende también los productos elaborados a base de estos frutos, los cuales no se diversifican, ni se aprovecha al máximo el empleo de la materia prima; si bien es cierto que dentro de los último 5 años la Tuna ha incrementado su valor como materia prima para la fabricación de helado y licor, el Cushuro no tuvo la misma suerte, debido a que la población reconoce a esta alga como un insumo para elaborar potajes, pero no reconoce su aprovechamiento como materia prima para productos procesados; la fabricación de néctar en el Callejón de Huaylas no es muy común pues los pobladores prefieren vender sus productos como materia prima y no como producto procesado. Los motivos son muchos, tecnológicos, económicos, etc. Sin embargo, es necesario impulsar la elaboración de productos procesados con valor nutritivo y eficiente para la salud, ya que esto no solo beneficiará a la población en temas de salud, sino que también trae consigo beneficios económicos para la población.

Por lo mencionado anteriormente se plantea la siguiente **interrogante de investigación**, ¿Cuál es la formulación de un néctar a base de Cushuro (Nostoc Sphaericum) y Tuna (Opuntia ficus-indica) edulcorado con Stevia, aceptado sensorialmente por el consumidor? La **hipótesis** que se plantea para esta investigación es la siguiente: La formulación de un néctar a base de Cushuro (Nostoc Sphaericum) y Tuna (Opuntia ficus-indica), edulcorado con Stevia, con las proporciones de 10% de pulpa de Cushuro y 90% de pulpa de Tuna y una dilución de 1:1 (una parte de mix de pulpa por una parte de agua) es el más aceptado sensorialmente por el consumidor. La presente investigación se **justifica económicamente** porque la producción de un néctar a base de Cushuro y Tuna, significa mayores ventas para los agricultores, ocasionando un incremento en la producción en consecuencia más oportunidad laboral para los pobladores de la

región; así como también se incrementará el empleo para la producción en mediana escala del néctar a base de Cushuro y Tuna.

Se **justifica teóricamente** porque se emplearon y contextualizaron teorías que fundamentan la formulación y el proceso tecnológico del néctar, así mismo se va a usar teorías que comprendan la evaluación sensorial, que permitirá que los lectores conozcan el fundamento para la producción de la presente investigación. Se **justifica legalmente** porque toma bases legales de alimentación como menciona (Decreto Legislativo N°1062, 2008) que aprueba la Ley de Inocuidad de los Alimentos y (Ley N° 30021, 2017), Ley de Promoción de la Alimentación Saludable. Se **justifica socialmente** debido a que impulsará el desarrollo de nuevas investigaciones relacionadas con el diseño e innovación de productos, resaltando los recursos que posee nuestro territorio nacional. La formulación del néctar resultante de esta investigación servirá de antecedente **metodológico y práctico** para futuras investigaciones enfocadas en estudios con variables similares, o emprendedores que deseen iniciar en el rubro agroindustrial.

Se presenta el **objetivo general**: Formular un néctar a base de Cushuro (*Nostoc Sphaericum*) y Tuna (*Opuntia ficus-indica*) edulcorado con Stevia, aceptado sensorialmente por el consumidor. Se tiene como **objetivos específicos**: diseñar el proceso productivo para la elaboración del néctar a base de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia; determinar las características físico-químicas del Cushuro y Tuna; establecer las proporciones de pulpa de Cushuro y Tuna para la elaboración del néctar a base de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia; realizar la evaluación sensorial a los distintos tratamientos resultantes de la elaboración de un néctar a base de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia; estimar la vida útil del néctar de mayor aceptación a base de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia; calcular el costo de producción y el precio de venta del néctar de mayor aceptación a base de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia.

II. MARCO TEÓRICO

Para desarrollar la presente investigación se tomaron en cuenta los siguientes antecedentes. A **nivel internacional** se encuentran (Tomaz et al., 2019) en su artículo científico titulado “Physicochemical and microbiological stability of mixed nectar of orange and uvaia”, tuvieron como objetivo producir néctar mixto de naranja y uvaia, empleando el néctar de naranja como control, además de evaluar las características fisicoquímicas y microbiológicas de las bebidas durante el almacenamiento. Prepararon formulaciones mixtas de pulpa de uvaia y jugo de naranja. Donde obtuvieron como resultados, que la pulpa de uvaia presentó mayor acidez total, sólidos solubles y niveles de ácido ascórbico, mientras que la relación °Brix / TA y el pH fueron más bajos en comparación con el néctar de naranja. Los investigadores concluyeron que el néctar tuvo buena estabilidad fisicoquímica durante su almacenamiento. En el caso de la estabilidad microbiológica observaron mayor estabilidad en la adición de pulpa de uvaia al 30%.

Así mismo, (De Almeida Lima et al., 2018) en su artículo científico titulado “Néctar misto de umbu (*Spondias tuberosa* Arr. Câmara) e mangaba (*Hancornia Speciosa* Gomes): elaboração e avaliação da qualidade”, presentaron como objetivo preparar tres formulaciones de néctar mixto de umbu y mangaba, y evaluar sus características microbiológicas, sensoriales, físico-químicas y químicas. Efectuaron el análisis de varianzas y la prueba de Tukey, para comparar las puntuaciones promedio otorgadas por 30 jurados en el análisis sensorial de la dulzura del néctar simple; elaboraron tres formulaciones de néctar mixto, variando solo las concentraciones de pulpas. Finalmente concluyeron que los productos fueron potencialmente comercializables. Teniendo en cuenta que la aceptabilidad sensorial de las tres formulaciones fue igual, sin embargo, nutricionalmente, el más indicado fue la formulación 2, ya que tenía mayor contenido de vitamina C, mientras que, comercialmente, la formulación 3 fue la más adecuada para uso industrial, debido a su bajo costo de producción.

(Terán et al., 2015) en su artículo titulado “Análisis de las características físico-químicas del fruto de *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller, Cosechados en Lara, Venezuela”, tuvieron como objetivo caracterizar físicoquímicamente las partes del fruto. Analizaron en primer lugar las proporciones del fruto; el porcentaje de humedad, la acidez iónica, vitamina C, sólidos solubles, acidez titulable, azúcares totales, cenizas, proteínas. Como resultados obtuvieron; para la piel del fruto un 4.78% de proteína; para la cáscara, proteínas 4.14%, azúcares totales 3.53%, acidez titulable 0.027%, pH 5.98, 6.16°Brix y 21.97 mg/100g de vitamina C; para la pulpa se encontró vitamina C 19.589 mg/100g, 8.3°Brix, 5.98 pH, 0.012% acidez titulable, 9.28% azúcares totales, 5.65% azúcares reductores y 0.16% de humedad. Concluyeron que el fruto tiene potencialidad como alimento industrializable para ser empleado como materia prima en la industria de alimentos.

Así mismo, (Torres et al., 2017) en su artículo titulado “Evaluación de la capacidad antioxidante, características físicoquímicas y perfil sensorial de *Opuntia robusta* y *O. ficus-indica*”, tuvieron como objetivo caracterizar físicoquímicamente, determinar el contenido de betalaínas, antioxidantes y características organolépticas de los frutos de *O. ficus indica* y *O. robusta*. Para realizar esta investigación, utilizaron frutos de color rojo intenso o morado con más de 7 cm para *O. ficus indica* y 11cm para *O. robusta*. Donde los resultados fueron; en la caracterización físicoquímica: *O. ficus-indica* obtuvo 10.17°Brix, pH 4.23, acidez titulable para *O. ficus-indica* 0.24g.100g⁻¹, el nivel de cenizas fue de 51.65%, humedad 83.73%; no se presentaron diferencias significativas para la evaluación sensorial, donde obtuvieron una cualificación de ácido-dulce para el sabor, un aroma frutal de intensidad 4. Finalmente concluyeron que el entendimiento de las características de especies de *Opuntia* fue fundamental para impulsar su desarrollo y aprovechamiento, debido a que fue una fruta aceptada por el consumidor.

(Campos et al., 2019) en su artículo titulado “Formulación de néctar de Guayaba sin azúcar”, tuvieron como objetivo establecer la formulación adecuada para un néctar en base a guayaba sin adición de azúcar, para la realización de esta investigación emplearon edulcorantes sin calorías, sucralosa y acesulfame, los niveles de estos fueron determinados por un diseño de superficie de respuesta D-óptimo, donde la variable de respuesta fue el análisis sensorial aplicada a 80

individuos; realizaron seis formulaciones que cumplían las restricciones de dulzor, amargo y calidad. Donde se obtuvieron como resultados que la mejor combinación de sucralosa y acesulfame de potasio fue de 0.0148% y 0.0065% respectivamente, clasificando al néctar como hipocalórico con una aceptabilidad del 88.8%. Finalmente concluyeron que la sucralosa mostró mayor respuesta positiva en la percepción del dulzor, amargor y calidad; siendo el amargor el factor clave de la calidad percibida.

(Hoffmann et al., 2017) en su artículo titulado “Stability of bioactive compounds in butiá (*Butia adorata*) fruit pulp and néctar”, su objetivo fue evaluar la estabilidad de los componentes bioactivos de la pulpa luego de doce meses de almacenamiento a -18°C, y del néctar almacenado durante tres meses a 25°C, donde obtuvieron como resultados que la pasteurización de la pulpa de butiá influyó principalmente al contenido ácido ascórbico en un -17%, carotenoides -10% y flavonoides -10%, y luego de doce meses de almacenamiento ácido ascórbico -33% y contenido fenólico -37%; por otro lado el néctar tuvo un reducción del contenido flavonoide en un 51% luego de tres meses de almacenamiento; el ácido fenólico de mayor predominancia fue el clorogénico y el flavonoide predominante fue –epicatequina. Finalmente, la investigación concluyó mencionando que los resultados obtenidos revelaron la influencia de las condiciones del procesamiento en los componentes bioactivos de la pulpa y el néctar.

Por otro lado, (Sardiñas et al., 2018) en su artículo titulado “Formulación y Caracterización de néctar de Guayaba y Acerola”, presentaron como objetivo definir y formular adecuadamente un néctar en base a Guayaba y Acerola, para el desarrollo de esta investigación, manipularon las cantidades de pulpa de Guayaba y Acerola, sin embargo el resto de los componentes se mantuvo intacto, aplicándoles un diseño de superficie de respuesta D-óptimo, donde obtuvieron como resultados la formulación del néctar quedando definida con los siguientes componentes: pulpa de guayaba 12.5%; pulpa de Acerola 8%; las cantidades que se mencionan a continuación fueron las mismas en todos los tratamientos; azúcar 12.54%, ácido cítrico 0.13% y agua 66.83%. Concluyeron que el néctar cumplía con los indicadores de calidad establecidos por el gobierno cubano, así mismo la

elaboración del néctar fue realizada a escala piloto, con las directrices de calidad química y sensorial del mencionado país.

Del mismo modo, (Ruiz et al., 2018) en su artículo titulado “Desarrollo de un néctar mixto de Mango y Acerola”, consideraron como objetivo desarrollar un néctar mixto de Mango y Acerola, con los parámetros adecuados de calidad química, sensorial y microbiológica. La evaluación sensorial fue aplicada a 80 consumidores mediante una prueba de nivel de agrado. Donde obtuvieron como resultados lo siguiente: proporción de pulpa de Mango 9.73%, pulpa de acerola 11.7%, azúcar 13.24%, 0.13% de A. cítrico y 65.2% de agua; el resultado de la evaluación sensorial arrojó un nivel de 6.4 que corresponde a “me gusta” y determinaron la calidad microbiológica mediante prueba de esterilidad comercial. Concluyeron que el incremento de la pulpa de Acerola produjo variación en la evaluación sensorial, del mismo modo incrementó el ácido ascórbico; el néctar presentó características fisicoquímicas y microbiológicas de calidad sanitaria, a su vez calidad sensorial global.

A **nivel nacional** se encuentran las siguientes investigaciones. (Caballero y Paredes, 2017) en su tesis titulada “Formulación y Evaluación de néctar a base de Guanábana (*Annona muricata*) y Quinoa (*Chenopodium quinoa*) edulcorada con Stevia (*Stevia rebaudiana*)”, su objetivo fue formular y evaluar el néctar de mencionada fruta y cereal endulzado con stevia. Durante el proceso de investigación elaboraron seis muestras con porcentajes de pulpa de guanábana y quinua respectivamente (80-20; 85-15; 90-10), tres muestras con quinua tostada y tres muestras con quinua sin tostar. El resultado que obtuvieron, teniendo en cuenta el análisis sensorial, determinó que la proporción con mayor aceptación fue aquella que contenía 80% pulpa de guanábana y 20% de quinua, el tratamiento elegido para la quinua fue sin tostar. Finalmente concluyeron la investigación con una formulación de un néctar con niveles de humedad de 91.4%; 0.30% de cenizas, 7.83% de proteínas, sólidos solubles de 5.1 de °Brix, un nivel de 3.99 de pH y 0.13% de acidez titulable.

Por otro lado, (Alemán, 2015) en su tesis titulada “Determinación de parámetros adecuados en la elaboración de un néctar tropical mixto de mango (*Mangifera indica* L) con ciruela (*Spondia purpurea* L)”, donde el objetivo fue definir los lineamientos adecuados para elaborar un néctar de mencionados frutos. El investigador obtuvo muestras de las frutas a las cuáles le realizaron ensayos fisicoquímicos, microbiológicos, evaluaciones sensoriales con 20 jueces semientrenados y evaluación de vida útil analizando las características como: pH, vitamina C, acidez, cada 30 días. Al finalizar la investigación, determinó la proporción adecuada y con equilibrio sensorial, el néctar de mango y ciruela contenía una proporción de pulpa 70 – 30 respectivamente, con una dilución de 1:4; con características fisicoquímicas de 15°Brix, 0.17% de acidez, pH igual a 4.30 y 9.26mg/ 100g de vitamina C; encontrándose una vida útil de 120 días a condiciones ambientales.

(Mendoza, 2014) en su tesis titulada “Caracterización Bromatológica, microbiológica y sensorial del Néctar de Tuna (*Opuntia ficus indica*) edulcorado con Stevia (*Stevia Rebaudiana* Bertoni)”, presentó como objetivo determinar la propiedades bromatológicas, microbiológicas y sensoriales del néctar de Tuna edulcorado con Stevia. Realizó tres tratamientos diferenciados con la cantidad de Stevia (0.5%, 1%, 1.5% de extracto de Stevia), la cual sometió a evaluación sensorial por 30 panelistas, de la misma manera realizó el proceso tecnológico para la elaboración del néctar respetando las normas técnicas peruanas. Concluyó con la obtención de un néctar de Tuna edulcorado con Stevia a un 0.5%, con características bromatológicas de 88.86% de humedad, 0.49% de ceniza, 0.63% de proteína, 0.05% de grasa, 0.09% fibra, 16.70% carbohidratos, acidez 0.0335, pH 5.89 y 10°Brix.

(Jurado et al., 2015) en su artículo titulado “Estudio fisicoquímico y toxicológico de los polisacáridos del *Nostoc commune* y *Nostoc Sphaericum*”, tuvieron como objetivo obtener un aditivo viscosante natural a partir de *Nostoc commune* y *Nostoc Sphaericum*, en la investigación realizaron una recolección y clasificación taxonómica en las regiones de Cajamarca, Ancash, Huancayo y Lima. Obteniéndose como resultados, división: cianobacterias, clase: cyanophyceae, orden: nostocales, familias: nostocaceae, género: nostoc; los resultados

demonstraron que el *Nostoc Sphaericum* contiene L-ramnosa, D-fructuosa, D-xilosa y D-galactosa, además se comprobó su alto porcentaje de viscosidad, siendo el punto de gelificación mayor en *Nostoc Sphaericum* que en *Nostoc commune*. La investigación finalmente concluyó mencionando que fue de mayor conveniencia obtener las muestras en la región de Ancash específicamente en Huaraz y en la región Lima, Pachacamac. Sobre todo, en Huaraz debido a que es en este lugar donde se practica el cultivo natural sostenible.

Para dar soporte a la presente investigación se tomaron en cuenta **bases teóricas**, donde se profundiza el conocimiento de las materias primas, así como el proceso tecnológico, que contribuyó al alcance de objetivos. Es así que (Barioglio, 2013) define a la ***Opuntia ficus - indica*** como una “especie frutal y forrajera de zonas áridas y semiáridas y cuya fruta es consumida al estado fresco o procesado (...) posee alto contenido de vitamina C”, esta especie perteneciente a la familia Cactaceae, es conocida comúnmente por diversos nombres como nopal, higo de Berbería o tuna y sus características reproductivas han evolucionado a través del tiempo realizando protocolos optimizados in vitro convenientes para la biotecnología (Bouamama-Gzara, et al. 2020). La *Opuntia ficus - indica* es una de las de mayor importancia agronómica pues su fruto, brotes y forraje es empleado en diversas industrias; siendo México el principal país productor de esta especie (Mendoza, Morales y Méndez, 2019).

La tuna ha sido empleada por muchos años como fuente de medicina natural, gracias a sus valiosos componentes. Según el (Ministerio de Salud del Perú, 2017) en las tablas de composición química de los alimentos, señala que la Tuna roja está compuesta de la siguiente manera: contenido energético de 36 kcal, 86.2 g de agua, 1.3 g de proteínas, cuenta con 12.1 g de carbohidratos totales, Fibra dietaria 0.2 g, 20 mg de fósforo, 0.17 mg de hierro, 33 mg de sodio, 143 mg de potasio y 33.66 mg de vitamina C. La investigación realizada por (Imitiaz et al., 2019) menciona que la fruta del nopal posee un color rojo con un peso que varía desde 80 a 140 g, de los cuáles aproximadamente el 55% es comestibles, así mismo resalta su gran contenido de carbohidratos, vitaminas y aminoácidos, y su uso en la industria de los alimentos es abundante, incluso como colorante natural gracias a su contenido

de betalaínas. Sin lugar a duda es una excelente fruta que contribuye también a regular el sueño y la presión arterial.

Por otro lado, (Jurado et al., 2015) clasifica taxonómicamente al **Nostoc Sphaericum** dentro del género de Nostoc, familia Nostocaceae, del orden de los Nostocales, de la clase de Cyanophyceae, de la división Cyanophyta. Esta cianobacteria posee alto contenido de proteínas, así como la presencia de carbohidratos y lípidos, debido a tal composición, es indudable que esta especie sea empleada como alimento, normalmente hace algunos años era empleado para usos medicinales. Sin embargo, actualmente menos del 10% de estas especies son cultivadas (Rosales et al., 2016). En la investigación de (Chuquilín y Rosales, 2016) menciona que el Nostoc Sphaericum conocido popularmente como Cushuro, palabra quechua cuyo significado es “crespo”, debido a su peculiar forma y su producción en épocas de lluvia. La composición de 100 g de Cushuro deshidratado, según el (Ministerio de Salud del Perú, 2017) contiene 242 kcal de energía, 15.1 g de agua, 29 g proteínas, 0.5 g de grasas totales, 46.9 g de carbohidratos totales, 8.5 g de cenizas, 147 mg de calcio, 64 mg de fósforo y 83.6 mg de hierro.

Cuando se habla **Stevia**, automáticamente se piensa en una opción más saludable que la sacarosa, es una planta herbácea considerada medicinal pues se ha demostrado que influye positivamente en el tratamiento de diabetes tipo II; su influencia edulcorante es 30 veces mayor al del azúcar común (Mendoza, 2014). Según la investigación de (Meric et al., 2019) esta especie es la única entre la demás del mismo género que logra endulzar, gracias a su contenido de esteviósido y rebaudiósido, que son extraídos de sus hojas mediante infusión; estas plantas normalmente son cultivadas en América del sur, sin embargo, dentro de los últimos años su cultivo se ha propagado a Norte América, Asia y Europa. (Martínez, 2015) clasifica a la Stevia rebaudiana como una especie del género Stevia, perteneciente a la familia de la Asteráceas; el consumo de este edulcorante natural representa una consecuencia saludable, debido a que absorbe la grasa y regula la presión arterial; el mercado de la Stevia se ha incrementado con debido al alto requerimiento de hipocalóricos, desarrollando de esta manera la diversificación de la planta en distintas áreas.

Según (Food and Agriculture Organization, 2005) el **néctar** de fruta es aquel producto sin fermentar pero fermentable que se obtiene de la mezcla del zumo de fruta con agua y añadiendo o no edulcorantes, el zumo de fruta es el líquido obtenido de la porción comestible de la fruta en buen estado; en el etiquetado del producto deben estar claramente definidos sus componentes. El néctar según (INDECOPI, 2009) se considerará un producto de calidad cuando posea la características sensoriales propias del jugo natural de fruta de la que procede; el producto deberá someterse a las evaluaciones necesarias para verificar la composición y su calidad; los requisitos que menciona la norma técnica peruana para los néctares son: el néctar debe poseer las características organolépticas propias de la fruta base, puede ser turbio, claro o clarificado; no debe tener sabores u olores extraños; debe poseer un nivel de pH menor a 4.5.

Para la elaboración del néctar se necesitan distintos insumos, entre los más usuales se encuentran, azúcar, estabilizador, normalmente se emplea CMC (carboximetilcelulosa), ácido cítrico, y usualmente se utiliza benzonato de sodio como preservante. Un néctar usualmente debe resultar con 12°Brix como mínimo y 18°Brix como máximo, poseer un nivel de pH entre 3.5 a 4 y acidez titulable mínima de 0.4 g/100cm³ y máxima de 0.6 g/100cm³. Como se mencionó anteriormente, el néctar es la mezcla de zumo de fruta con agua, este elemento debe ser potable y estar libre de sustancias no deseadas, el néctar está compuesto normalmente por dos azúcares, el primero es el de la fruta y el segundo el que añade para conseguir el nivel de sólidos solubles deseado, se utiliza el ácido cítrico para regular la acidez del néctar y evitar propagación de microorganismos, se añade un conservante para prolongar su vida, el estabilizador se emplea para evitar la sedimentación de sólidos solubles y dar consistencia al producto (Alemán, 2015).

El proceso de preparación del néctar según (Coronado e Hilario, 2001), es el siguiente: pesado, su importancia radica en conocer el rendimiento de la fruta; selección de materia prima, es donde se descartarán frutas que no cumplan con las características deseadas; lavado, se elimina la suciedad de la fruta; precocción, tiene como objetivo minimizar la carga microbiana y evitar el cambio de color de la fruta; pelado y pulpeado, es la obtención del jugo libre de cáscara y semilla; refinado, es la reducción de partículas de pulpa; estandarización, es la operación

donde se mezclan los ingredientes; la dilución que propone el autor para el néctar de Tuna es de 1:3. La cantidad de azúcar a agregar se calcula multiplicando la cantidad de pulpa diluida (es recomendable manejar las cantidades en kg) por la diferencia de °Brix final menos °Brix inicial, el resultado de este producto se divide entre la diferencia de 100 menos el °Brix final.

Para añadir ácido cítrico, se toma una pequeña muestra del néctar que se está preparando, se mide el pH inicial y se agrega el ácido cítrico hasta que alcance un pH de 3.8, recomendado para néctares, se toma nota de la cantidad de ácido cítrico añadido y se calcula por regla de tres simple la cantidad de ácido cítrico que se empleará para todo el néctar; por otro lado, la cantidad de estabilizante (CMC) que se añadirá es de 0.07% para frutas pulposas y de 0.1 a 0.15% para frutas menos pulposas, es decir que por cada kilogramo de néctar se agregará 1 g de CMC; la cantidad de conservante no será mayor a 0.05% del peso del néctar. Se continúa con la homogeneización y pasteurización; se procede al envasado, el cual se debe realizar a una temperatura no menos a 85°C y evitar la formación de espuma o burbujas; se realiza el enfriado mediante choque térmico rápidamente, de esta manera se asegura la creación del vacío dentro de la botella; finalmente se realiza el etiquetado y almacenado.

Según la (Ley N° 30021, 2017) la alimentación saludable, es aquella que es variada y natural, con el mínimo procesamiento; los azúcares son la sacarosa, fructosa o glucosa obtenidos a partir del proceso industrial, el parámetro técnico para el azúcar total en bebidas es mayor o igual a 6g/100ml a los seis meses de la aprobación del Manual de Advertencias Publicitaria, es decir si el azúcar total contenido en el néctar obtenido es mayor o igual a 6g/100ml, se deberá etiquetar con el octógono de "ALTO EN AZÚCAR". Es así que se cumple con el inciso 2 del artículo 4, de la Ley de Inocuidad de los Alimentos, donde se menciona que todo individuo posee el derecho de obtener información necesaria, clara y oportuna de sus proveedores, para que de esta manera puedan elegir y tomar decisiones de manera adecuada sobre la compra sus alimentos, además de garantizar el consumo adecuado.(Decreto Legislativo N°1062, 2008)

Para (Schroeder, Meyer y Rungtusanatham, 2011) las operaciones son un sistema que transforman insumos en productos y el proceso comprende aquellos métodos y/o equipos que se emplean para la transformación. (García, 2005) menciona que un análisis del proceso es fundamental para suprimir aquellos defectos que se pueden encontrar, de esta manera es posible lograr la mejoría en distribución ya sea de equipo y/o áreas de trabajo. Así mismo indica que el **diagrama de procesos** es una herramienta de análisis de una secuencia de actividades que forman parte del proceso e incluyen toda la información necesaria. Dentro de estos diagramas de procesos resaltan el diagrama de procesos de operación (DOP) que representan gráficamente los hitos en los que se inserta materia prima en el proceso, el orden de verificaciones y todas las operaciones de manera secuencial; por otro lado, el diagrama de análisis de proceso (DAP), constituye la secuencia de actividades y la información como tiempos y distancias.

(Maynard, 2006) menciona que se denomina operación cuando existe un cambio físico o químico de un objeto, también puede darse cuando se recibe o entrega información o incluso cuando se realiza un cálculo; el transporte está presente cuando un objeto es desplazado de un lugar a otro, a excepción de los movimientos dentro de la operación o provocados por el operador; la inspección ocurre cuando un objeto es examinado para verificar su calidad o cualquier característica; existe demora cuando las condiciones no permiten que se puede pasar al siguiente paso de manera inmediata, se excluyen aquellas provocadas intencionalmente; el almacenaje se da cuando un objeto permanece inmóvil y debe quedarse así mientras no exista autorización; se denomina una actividad combinada cuando sea necesario ilustrar actividades concurrentes o realizadas por el mismo operador.

Para (Monsalvo et al., 2014) es muy importante establecer las actividades para la elaboración de un producto, así se podrá planificar el acondicionamiento de las áreas de trabajo, es también muy importante elegir bien el proceso más conveniente para la realidad de la producción, en palabras cortas la fabricación de un producto involucra una serie de procesos y operaciones parciales, que a su vez pueden dividirse en operaciones unitarias, asociado a transformaciones físicas, y procesos unitarios, asociado a transformaciones químicas como la fermentación. El **balance de materia** analiza la distribución de los materiales usados en la

elaboración del producto, este balance confirma la primera la ley de la termodinámica que menciona que la materia no se destruye, sino que solo se transforma. El trabajo de un ingeniero en este sentido difiere del científico en cuestiones de costos; el ingeniero debe obtener un producto de calidad y a bajo costo, y lo logrará mediante el manejo y control adecuado de variables del proceso y balances en los procesos y operaciones unitarias.

La **evaluación sensorial** es empleada para medir y analizar las respuestas de las personas a propiedades de alimentos, estas propiedades son percibidas a través de los sentidos como la vista el olfato, oído, gusto y tacto (Cárdenas-Mazón et al., 2018). Para la medición de la satisfacción del consumidor, se emplean escalas de categorización, pueden ser de apreciación hedónica o actitud del consumidor, donde se determina si el producto es o no de su agrado (Ibarguren et al., 2019). La escala hedónica normalmente va estructurada en 7 puntos desde “me disgusta demasiado” hasta “me gusta demasiado”, aquí se realiza una evaluación indirecta y se le pide al juez que responda cuan agradable es el producto, de acuerdo a una serie verbal numérica; la escala de acción va regulada por cuan motivado está el juez para consumir el producto, pueden ser: “no lo comería nunca”, “lo comería siempre”; por otro lado la escala ordinal se emplea para realizar una comparación de preferencia entre muestras, en este caso el juez deberá ordenar de menor a mayor las muestras según su preferencia (Mendoza, 2014).

Se puede decir que la **vida útil** de un alimento es el periodo de tiempo en el que este alimento conserva sus características aceptables para el consumidor y es seguro de consumir. Entre las metodologías que destacan para evaluar la vida útil se encuentra: establecimiento de gráficas de vida útil, definición del mecanismo de las reacciones principales de deterioro y valor K, correlación con paneles sensoriales (Caballero y Paredes, 2017). Los test acelerados para calcular la vida útil, es una técnica basada en el incremento de temperatura a la cual se somete el producto, en consecuencia, las velocidades de las reacciones también se incrementan acelerando de tal forma la llegada a su límite crítico, para esta técnica en primer lugar se debe establecer un límite crítico, es decir el punto a donde debe llegar la muestra como máximo; esta muestra es colocada a temperatura constante

por un tiempo determinado y el tiempo que demora el indicador en llegar al límite crítico es el tiempo de vida útil (Posada, 2011).

Para considerar el costo del producto no solo se deben tomar en cuenta los costos de materia prima, debido a que lo que ocurre durante la transformación de la materia prima está relacionado con otras áreas de una empresa, es así que se debe considerar también pago de nómina, servicios, mantenimiento de equipos, seguros, trámites legales, impuestos, etc. Sin embargo, también es importante considerar la competitividad en el mercado, debido a que no sirve de mucho tener un excelente producto con un precio excesivo (Monsalvo et al., 2014). Por ello es muy importante considerar todos los aspectos antes mencionados y analizar la competitividad que tiene en el mercado, para de esta manera establecer el precio de venta adecuado, con una apropiada utilidad que satisfaga las necesidades de los colaboradores e inversionistas; pero sobre todo que el producto sea el indicado para satisfacer las necesidades del consumidor que es por lo que en primer lugar se crea un producto.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

La presente investigación fue de tipo aplicada, debido a que se puso en práctica los conocimientos en desarrollo, formulación y evaluación del néctar, para conseguir la formulación adecuada y la de mayor aceptación del consumidor de un néctar de Tuna y Cushuro, edulcorado con Stevia. El nivel de investigación fue experimental, ya que mantuvo el control de las variables, en este caso el investigador controla las proporciones de pulpa y dilución para la formulación del néctar.

Según (Domínguez, 2015) la investigación aplicada pretende solucionar problemas y participar en el desarrollo de las variables de solución. Así mismo (Tamayo, 2003) alude que la investigación experimental presenta manejo de una variable experimental no verificada, en condiciones de control severo, con la finalidad de explicar el modo o razón que causa que se produzca una circunstancia o situación.

3.1.2. Diseño de investigación

El diseño de investigación fue experimental, del grupo cuasi experimental, debido a que se establecieron distintas formulaciones del néctar y se observaron los efectos en la evaluación sensorial, para así poder elegir la de mayor aceptación por el consumidor.

(Cabezas, Andrade y Torres, 2018) mencionan que los diseños cuasi experimentales difieren de los experimentales puros en la confiabilidad, así mismo los grupos ya se encuentran formados y no hay emparejamiento con el grupo de control.

Esquema:

G: X1 → O1 X2 → O2 X3 → O3 X4 → O4

Dónde:

G: Grupo de jueces

X: Formulación del néctar / componentes de la formulación

O: Evaluación sensorial

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1. Variable independiente

Formulación del néctar, (INDECOPI, 2009) define al néctar de fruta como aquel producto que se puede fermentar pero que no lo es, este es obtenido de la adición de agua a zumos de fruta o mezclas de ellos; del mismo modo se puede o no añadir azúcares, mieles, jaleas o algún otro edulcorante. Se conoce como néctar mixto a aquel que es obtenido de dos o más frutas.

3.2.2. Variable dependiente

Evaluación sensorial, definido por (Cárdenas-Mazón et al., 2018) es la instrucción científica empleada para calcular, estudiar y explicar las características sensoriales de los alimentos, como el sabor, aroma o color en base a las reacciones de las personas, estas son percibidas a través de los sentidos.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

La población según (Arias, Villasís y Miranda, 2016), también denominado "*universo de estudio*", es el grupo establecido de casos, que serán la referencia para la selección de la muestra, la población debe cumplir pautas definidas. Dentro de las características a considerarse para la elección de la población de estudio se encuentran la homogeneidad, temporalidad y la definición de límites espaciales; existen tres diferentes tipos de universo, estos son finito, infinito o hipotético. Por otro lado, el autor también habla sobre los criterios de selección, estos son de inclusión, son aquellas características que posee el elemento de estudio que lo incluyen a la investigación; exclusión, se refieren a las características que podría alterar los resultados y por consecuencia son retirados de la investigación; y eliminación, son los eventos que pueden aparecer después de iniciar el desarrollo de la investigación.

En esta investigación se contó con dos grupos para la población, la **primera población** fue el género de cianofitas, llamado Nostoc, perteneciente a la familia Nostocaceae, producidas en el departamento de Ancash, la población fue finita y los criterios de inclusión fueron todas las especies que pertenezcan a al género Nostoc, en buen estado y libres de impurezas; la **segunda población** la constituyen los consumidores del distrito de Anta, los criterios de inclusión que se tomaron en cuenta son, varones y mujeres mayores de 18 años y menores de 29 años de edad, que pertenezcan al distrito de Huaraz, esta población también fue finita y estuvo conformada por 370 personas, según el resultado del último censo nacional.

3.3.2. Muestra

(Hernández, Fernández y Baptista, 2013), menciona que la muestra es un pequeño grupo que se origina de la población de estudio, en esta se recogerán los datos; la muestra debe ser la representación de la población, por tal motivo debe estar precisada y concretada con anterioridad. Existen dos tipos de muestra, **probabilístico**, que se obtiene a partir de las particularidades de la población y mediante una selección aleatoria, donde todos los componentes de la población poseen igualdad de oportunidad de ser electos para la muestra; y **no probabilístico**, donde los componentes de la muestra son seleccionados a partir de motivos correspondientes al investigador o las intenciones de la investigación.

La primera muestra fue de tipo **no probabilístico**, fue elegida de la población del género Nostoc, en este caso se trabajó con la especie Nostoc Sphaericum, que se encuentre en buen estado y libre de impurezas; la segunda muestra también fue no probabilístico, fue elegida del grupo de consumidores entre los 18 y 29 años de edad pertenecientes al distrito de Anta, se trabajó con 120 personas, que evaluaron sensorialmente los néctares resultantes de los tratamientos realizados, se optó por este tamaño de muestra debido a las recomendaciones de (UNE-EN ISO 11136:2017), referido a la metodología del análisis sensorial.

3.3.3. Muestreo

Según (Otzen y Manterola, 2017) el objetivo del muestreo es analizar el vínculo que existe entre una variable y la población; las técnicas de muestreo se dividen en dos grandes grupos; las técnicas de muestreo probabilístico, que proporciona la información sobre la probabilidad que el elemento de estudio pueda ser incluido en la muestra; y las técnicas de muestreo no probabilístico, donde la selección de los sujetos de estudio dependan de las propiedades que el investigador crea adecuadas.

Las **técnicas de muestreo no probabilístico** son: **intencional**, donde son elegidas solo aquellos casos peculiares, normalmente se emplea cuando la población es variable; **por conveniencia**, en este caso se escogen elementos alcanzables para el investigador; **accidental**, los elementos de la muestra son elegidos de manera fortuita, es decir se seleccionan a elementos que se encuentren a su disposición, estos son reclutados hasta completar el número de muestra necesario.

La técnica de muestreo no probabilístico empleado para la primera muestra fue **por conveniencia**, debido a que la especie Nostoc Sphaericum es producida en el departamento de Ancash por tal motivo fue conveniente trabajar con mencionada especie; el muestreo que se realizó para la segunda muestra se describe de la siguiente manera, como se menciona en el rango de edad de la muestra, los consumidores tendrá edades de 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 y 28 años, siendo en total 10 grupos de edades, cada grupo estuvo conformado por 12 personas, todas pertenecientes al distrito de Anta.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se refiere a los métodos que empleó el investigador para reunir la información necesaria para la investigación. (Gauchi, 2017) menciona que las técnicas e instrumentos se han empleado en diversas investigaciones, debido a que muchas de ellas están orientadas a lo empírico, así mismo cita la tesis de ángel Borrego, quien menciona que la elección del método de investigación y las técnicas empleadas en esta deben ser dadas por el tema que se está trabajando.

Para el logro de los objetivos, es indispensables aplicar instrumentos para recolectar los datos necesarios, en esta investigación se emplearán los siguientes instrumentos.

Tabla 1. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

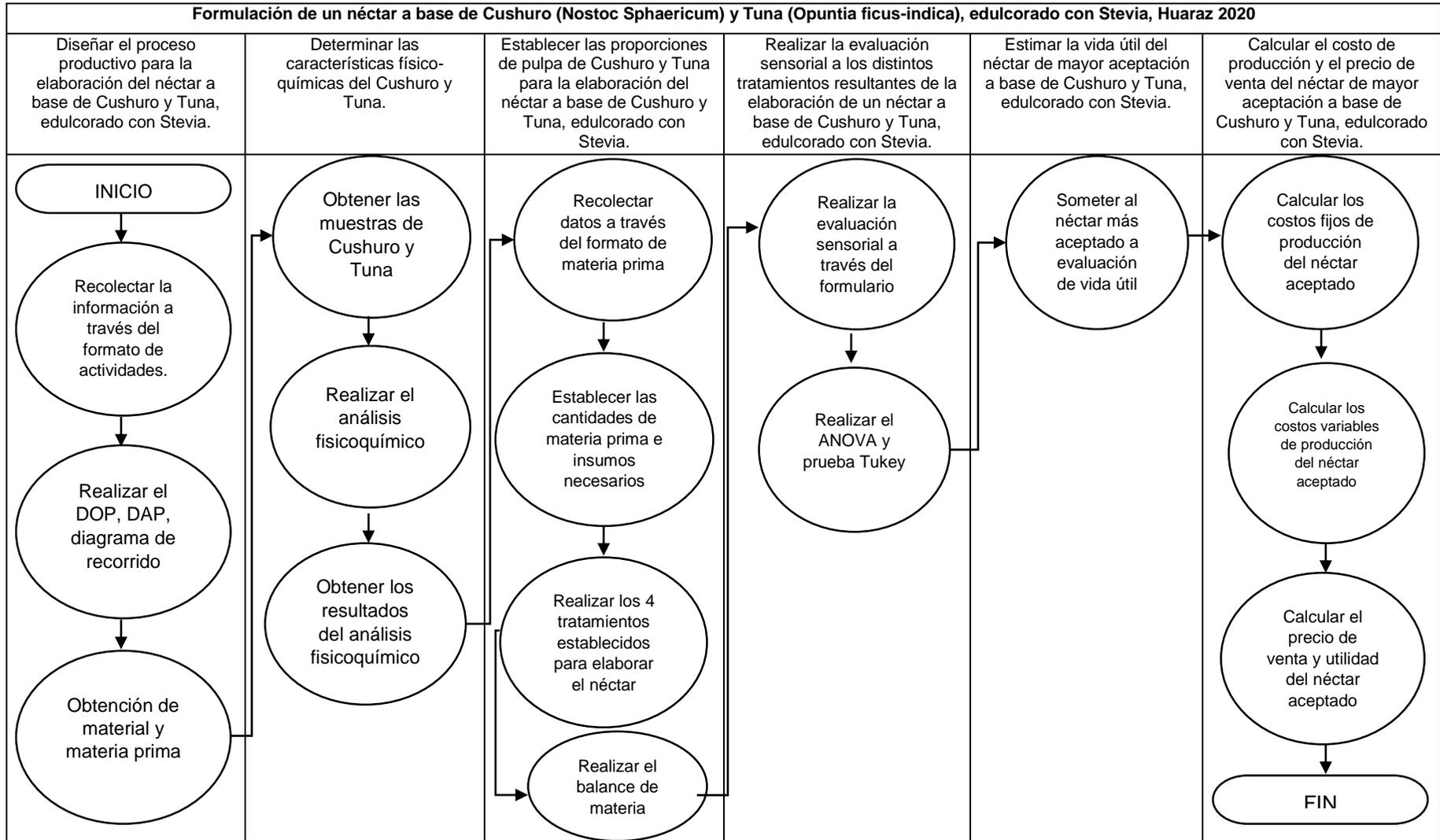
Variable	Técnicas	Instrumentos	Fuente
Independiente: Formulación del néctar	Observación directa	Formato de actividades del proceso productivo (Anexo 3)	Proceso productivo
		Formato de materia prima (Anexo 4)	Materia prima y tratamientos establecidos
		Formato de variación de características (Anexo 5)	Mejor tratamiento almacenado
		Formato de costos de producción (Anexo 6)	Proceso de producción
Dependiente: Evaluación sensorial	Encuesta Prueba hedónica	Formulario de aceptabilidad del néctar (Anexo 7)	Consumidores

Fuente: elaboración propia.

3.5. Procedimientos

Se entiende como procedimiento al modo de ejecución de alguna cosa o actividad, se puede decir que esta etapa consta en especificar los planes que establecerán el método de realización de las actividades durante el desarrollo del proyecto; para esta investigación se empleó el siguiente procedimiento, que está planteado en un flujograma para mayor comprensión.

Tabla 2. Procedimientos



Fuente: elaboración propia.

3.6. Método de análisis de datos

Se refiere a la manera que empleará el investigador para procesar la información recolectada y poder obtener de esta manera los resultados que se plantean en los objetivos inicialmente. En esta investigación se dispuso de las siguientes técnicas para procesar y analizar la información.

Tabla 3. Técnicas e instrumentos de análisis de datos

Objetivo	Técnica	Instrumento	Resultado
Diseñar el proceso productivo para la elaboración del néctar a base de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia.	Análisis de resultados de las actividades del proceso productivo	DOP	Permitirá conocer, establecer y analizar las actividades dentro del proceso de producción del néctar
		DAP	
		Diagrama de recorrido	
Determinar las características físico-químicas del Cushuro y Tuna.	Análisis de datos de materia prima	Materiales de laboratorio	Permitirá conocer las características físico-químicas del Cushuro y la Tuna
Establecer las proporciones de pulpa de Cushuro y Tuna para la elaboración del néctar a base de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia.	Análisis de datos de materia prima	Materiales de laboratorio	Permitirá conocer las proporciones adecuadas de materia prima para cada tratamiento, y así poder realizar el néctar.
Realizar la evaluación sensorial a los distintos tratamientos resultantes de la elaboración de un néctar a base de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia.	Análisis de resultados de la prueba hedónica	Software Excel	Permitirá conocer el mejor tratamiento del néctar de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia.
	Análisis de Varianza (ANOVA)	Software Excel	
	Prueba Tukey	Software Excel	
Estimar la vida útil del néctar de mayor aceptación a base de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia.	Análisis de resultados de variación de características	Software Excel	Permitirá conocer el tiempo de vida en anaquel, del mejor néctar de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia.
Calcular el costo de producción y el precio de venta del néctar de mayor aceptación a base de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia.	Análisis de datos de costos de producción	Software Excel	Permitirá conocer los costos de producción y determinar el precio de venta, del mejor néctar de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia.

Fuente: elaboración propia.

3.7. Aspectos éticos

De acuerdo con los principios estipulados en el CÓDIGO DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO y cumpliendo con los aspectos mencionados en el artículo 1 del mismo, la presente investigación se desarrolló acorde a las siguientes pautas:

- * Respetar y reconocer la integridad de las personas sin distinción de raza, género, creencia, procedencia, condición socioeconómica u otro.
- * Buscar el bienestar de las personas que participen en la investigación, asegurando su anonimato, del mismo modo velar por el bienestar medio-ambiental, asegurando procesos de investigación amigables con el planeta.
- * Aplicar la honestidad durante el proceso de investigación, asegurando su transparencia y originalidad; respetando el derecho intelectual.
- * La investigación fue realizada mediante la metodología científica, manteniendo elevados niveles de profesionalismo.

En este sentido la autora se comprometió a realizar la presente investigación, respetando las pautas antes mencionadas.

IV. RESULTADOS

4.1. Resultado del objetivo específico 1.

Diseñar el proceso productivo para la elaboración del néctar a base de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia.

A continuación, se presenta el diagrama de bloques para la elaboración del néctar, adaptado de (Coronado e Hilario, 2001), seguido de la descripción de cada proceso.

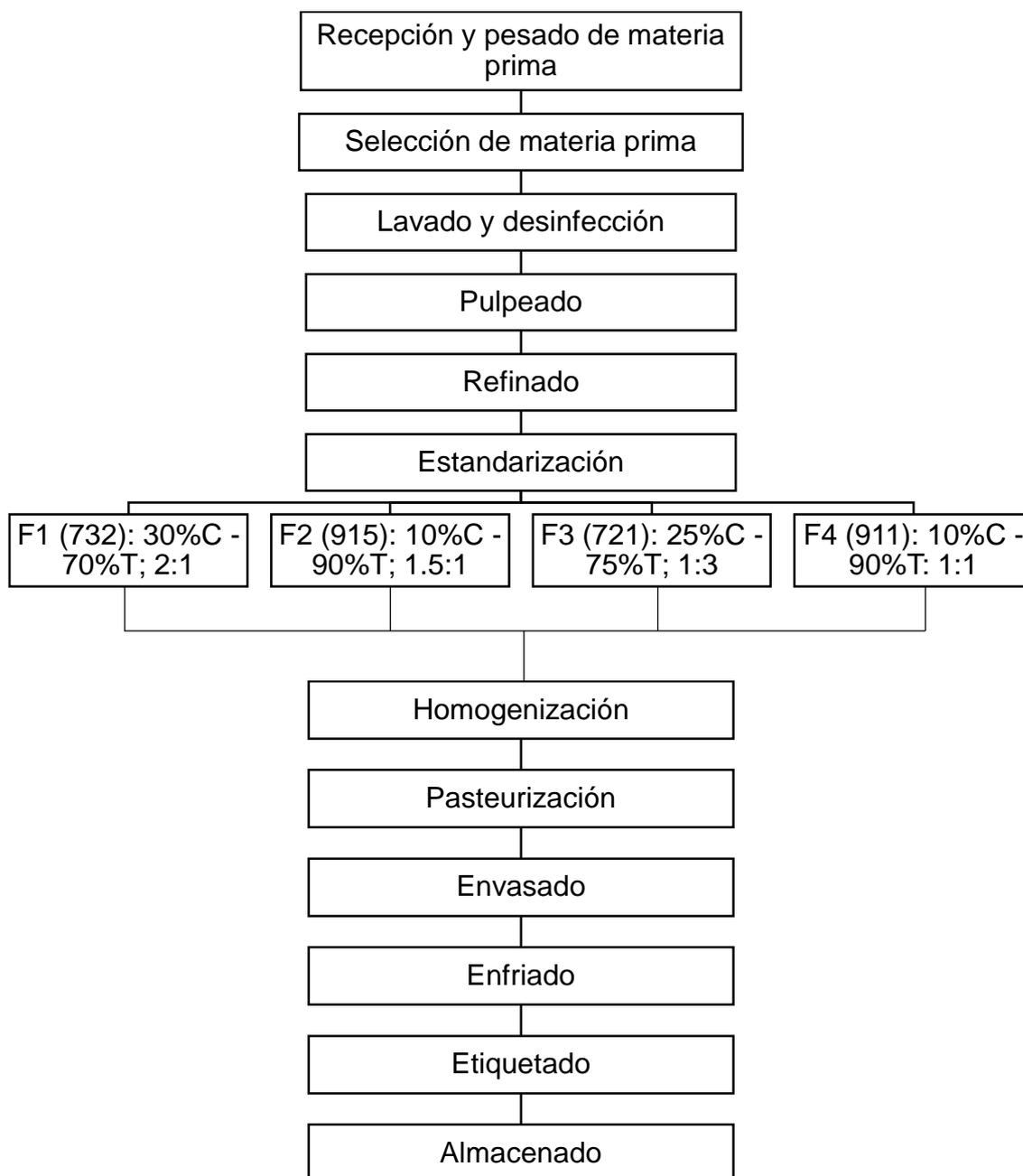


Figura 1. Diagrama de bloques de la obtención del néctar de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia.

- ❖ Recepción y pesado de materia prima: Consistió en la recepción de la materia prima necesaria para la realización de los tratamientos del néctar, se realizó el pesado de los mismos, finalmente se procedió a su almacenaje.
- ❖ Selección de materia prima: Se clasificaron la tuna por el grado de madurez y calidad, basándose en el color, aroma, textura y apariencia de cada fruto; por otro lado, se seleccionó el Cushuro libre de impurezas, descartando aquellos de menor tamaño. Ambas operaciones unitarias se realizaron de manera manual.
- ❖ Lavado y desinfección: Se realizó el lavado y desinfección de la Tuna y el Cushuro, donde se empleó el tratamiento por inmersión en solución desinfectante, utilizando cloro comercial con concentración de 100 ppm, es decir 1.25 ml de cloro por cada litro de agua; seguidamente se realizó el enjuague con abundante agua.
- ❖ Pulpeado: Consistió en extraer la pulpa, separando la cascara y semillas de la Tuna, operación que fue realizada de forma manual; la pulpa de Cushuro fue obtenida mediante un proceso de estrujado y posterior tamizaje. En esta etapa se realizó la toma de muestras y el llenado de información de características fisicoquímicas de la materia prima, datos que se pueden observar en el apartado 4.2.
- ❖ Refinado: Durante esta operación se realizó el licuado de las pulpas de ambos insumos y se realizó posteriormente el tamizaje respectivo, de esta manera se obtuvo partículas de pulpas uniformes.
- ❖ Estandarización: Consistió en realizar las cuatro formulaciones planteadas en la figura 1, estas fueron, 30% de Cushuro y 70% de Tuna, con una dilución de 2:1; 10% de Cushuro y 90% de Tuna, con una dilución de 1.5:1; 25% de Cushuro y 75% de Tuna, con una dilución de 1:3; 10% de Cushuro y 90% de Tuna, con una dilución de 1:1; seguidamente se agregó el edulcorante, estabilizante (CMC) y se procedió a realizar la regulación de la acidez, los datos correspondientes a las cantidades empleadas en cada tratamiento se observan en el apartado 4.3.
- ❖ Homogenización: En esta operación se uniformizó toda la mezcla mediante el uso de una licuadora a baja velocidad, logrando que los insumos se

diluyan completamente y el edulcorante se distribuya de manera uniforme; esta operación se realizó durante 5 minutos.

- ❖ **Pasteurización:** Esta operación se realizó con la finalidad de reducir la carga microbiana del producto y asegurar su inocuidad, para ello la mezcla fue trasladada a una olla de acero inoxidable, donde calentada hasta su ebullición manteniéndose en este estado durante 5 minutos, en seguida se procedió a bajar la temperatura hasta 90°C durante 20 min.
- ❖ **Envasado:** Se realizó a una temperatura no menor 85°C, en envases previamente esterilizados, se envasó de manera manual, empleando jarras de plástico y colocando el envase dentro de otro recipiente para evitar desperdicios, las botellas fueron llenadas a tope y evitando la formación de burbujas, se tapó inmediatamente para asegurar la no presencia de oxígeno, este sellado fue manual.
- ❖ **Enfriado:** El enfriado fue realizado inmediatamente después del envasado para asegurar la formación del vacío dentro de la botella, para ello se empleó una tina llena de agua fría, donde produjo el llamado “shock térmico”, que hizo posible la disminución de pérdidas de características organolépticas.
- ❖ **Etiquetado:** Se realizó el etiquetado del producto, como en este caso se trata de una investigación y no para venta al público se etiquetó resaltando la información de la formulación de cada néctar realizado para evitar errores.
- ❖ **Almacenado:** El néctar resultante fue almacenado a temperatura ambiente, en lugar limpio, fresco y seco; con la ventilación suficiente para asegurar su conservación.

Es necesario conocer el número de actividades del proceso de producción del néctar de Tuna y Cushuro, para ello se presenta el diagrama de operaciones de proceso (DOP), donde se observó de manera clara la secuencia del proceso, desde la recepción de la materia prima hasta el almacenado final.

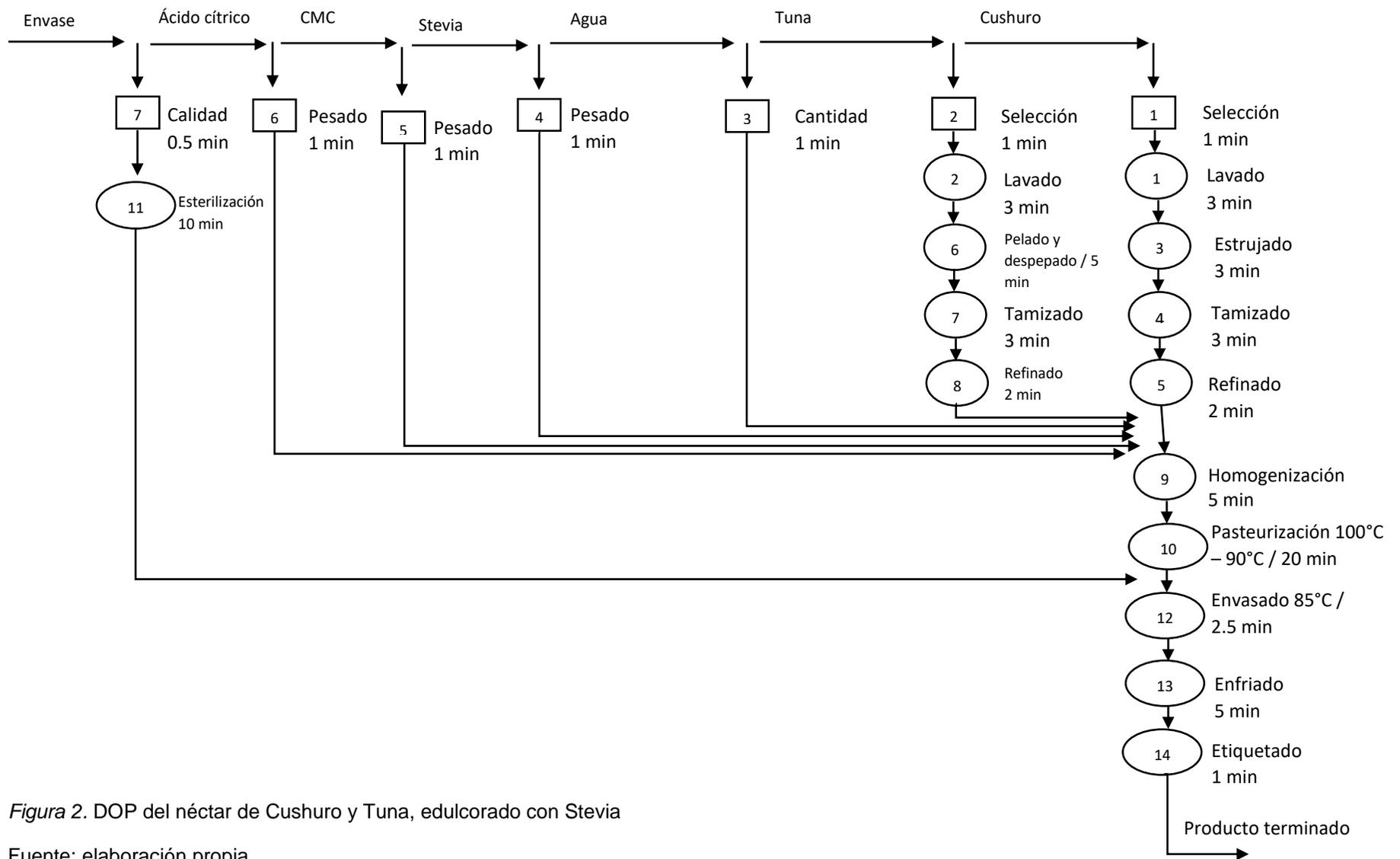


Figura 2. DOP del néctar de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4. Resumen DOP

Resumen		
Actividad	Cantidad	Tiempo
	7	6.5 min
	14	67.5 min
Total	21	74 min

Fuente: elaboración propia.

Como se pudo observar en la figura 2 y tabla 4, el proceso de elaboración constó de 7 actividades de inspección y 14 actividades de operación; en este DOP se percibieron siete inputs, estos fueron, el Cushuro el cuál paso por un proceso de selección, desinfección y pulpeado; el mismo por el que se sometió a la Tuna, que fue el segundo input; el tercer input fue el agua, con el que se realizó la dilución según cada tratamiento especificado en el apartado 4.3.; la cuarta entrada fue el edulcorante, en este caso la stevia; la quinta y sexta entrada fue el estabilizante (CMC) y ácido cítrico, respectivamente; el último input fueron los envases los que se sometieron a un proceso de esterilización.

De acuerdo con los datos obtenidos y observados anteriormente, se procedió a realizar el diagrama de análisis de procesos (DAP), donde se consideran los desplazamientos y distancias propuestas, de esta manera se observa a mayor detalle el proceso productivo del néctar.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO							
Producto: Néctar de Cushuro y Tuna edulcorado con Stevia							
Elaborado por: Paola Pillaca Villarreal							
Fecha: Septiembre del 2020							
Actividad	Operación	Inspección	Transporte	Demora	Almacenaje	Distancia en metros	Tiempo minutos
Se selecciona el Cushuro	●	■	➡	⌚	▼		1
Se selecciona la Tuna	●	■	➡	⌚	▼		1
Área de desinfección de materia prima	●	■	➡	⌚	▼	2	1
Se lava el Cushuro	●	■	➡	⌚	▼		3
Se lava la Tuna	●	■	➡	⌚	▼		3
Área de pulpeado	●	■	➡	⌚	▼	2	1
Estrujado del Cushuro	●	■	➡	⌚	▼		3
Tamizado de la pulpa Cushuro	●	■	➡	⌚	▼		3
Refinado de la pulpa de Cushuro	●	■	➡	⌚	▼		2
Pelado y despepado de la Tuna	●	■	➡	⌚	▼		5
Tamizado de la pulpa de Tuna	●	■	➡	⌚	▼		3
Refinado de la pulpa de Tuna	●	■	➡	⌚	▼		2
Laboratorio	●	■	➡	⌚	▼	2	1
Medición de la cantidad de agua	●	■	➡	⌚	▼		1
Pesado de la Stevia	●	■	➡	⌚	▼		1
Pesado de CMC	●	■	➡	⌚	▼		1
Pesado de Ácido cítrico	●	■	➡	⌚	▼		1
Área de homogenización	●	■	➡	⌚	▼	2	1
Homogenización de ingredientes	●	■	➡	⌚	▼		5
Área de pateurización	●	■	➡	⌚	▼	2	1
Pateurización	●	■	➡	⌚	▼		20
Área de envasado	●	■	➡	⌚	▼	1	0.5
Inspección de envases	●	■	➡	⌚	▼		0.5
Esterilización de envases	●	■	➡	⌚	▼		10
Envasado	●	■	➡	⌚	▼		2.5
Área de enfriamiento	●	■	➡	⌚	▼	1	0.5
Enfriado	●	■	➡	⌚	▼		5
Área de etiquetado	●	■	➡	⌚	▼	1	0.5
Etiquetado	●	■	➡	⌚	▼		1
Almacenado	●	■	➡	⌚	▼	2	-

Figura 3. DAP del néctar de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5. Resumen DAP

Actividad	Cantidad	Tiempo
	14	67.5 min
	7	6.5 min
	8	6.5 min
	0	-
	1	-
Total	30	80.5 min

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6. Número de actividades

Actividad	i	%
Productiva	21	70%
Improductiva	9	30%
Total	30	100%

Fuente: elaboración propia.

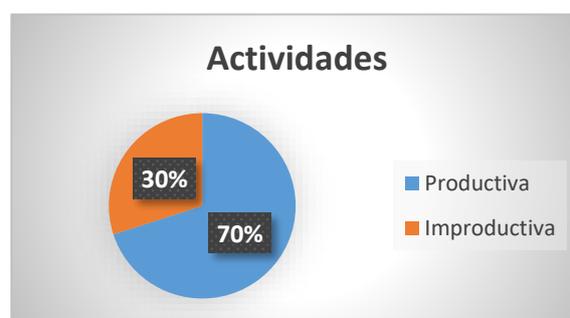


Figura 4. Número de actividades
Fuente: elaboración propia.

Tabla 7. Tiempo de actividades

Tiempo	i	%
Productivo	74	92%
Improductivo	6.5	8%
Total	80.5	100%

Fuente: elaboración propia.



Figura 5. Tiempo de actividades
Fuente: elaboración propia.

Conociendo que las actividades productivas son las operaciones e inspecciones y las actividades improductivas son transportes, demoras y almacén, se pudo observar en la tabla 6 y figura 4 que el 70% son actividades productivas y el 30% son actividades improductivas. En la tabla 7 y figura 5 se observó que el tiempo

productivo representa el 92% y el tiempo improductivo tan solo el 8% del total del proceso productivo.

Continuando con el diseño del proceso productivo se presenta el diagrama de recorrido propuesto para la elaboración del néctar de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia.

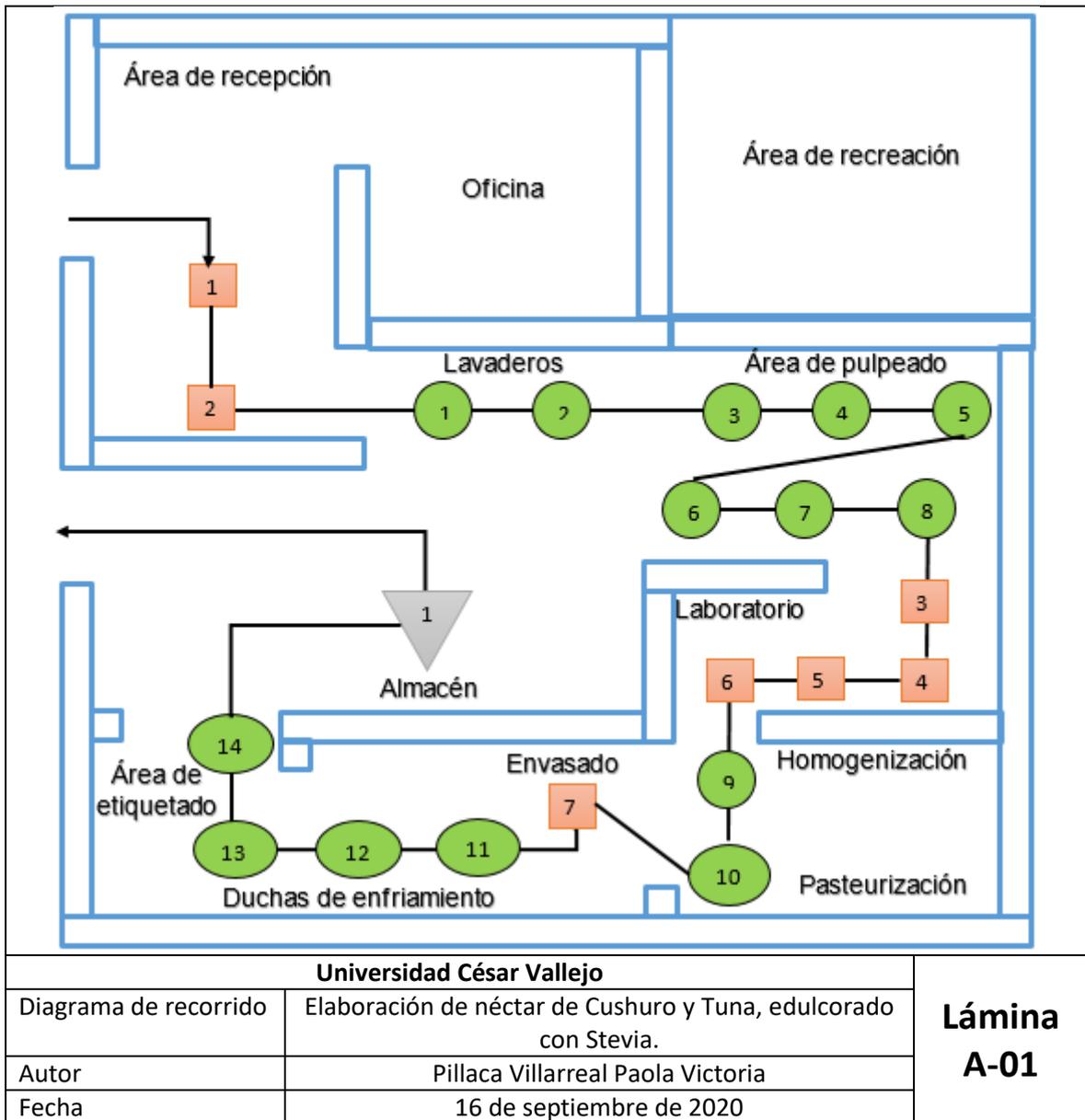


Figura 6. Diagrama de recorrido del néctar de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia

Fuente: elaboración propia.

Respuesta al objetivo específico 1: Diseñar el proceso productivo para la elaboración del néctar a base de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia.

El diseño del proceso productivo del néctar de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia, comienza con el diagrama de bloques, que mostró una vista general del proceso productivo, seguido de la descripción de cada operación y proceso unitario; el diagrama de operaciones del proceso (DOP) mostró las operaciones a mayor detalle, especificando tiempos y temperaturas, de este diagrama se obtuvo un total de 21 actividades divididas en 7 inspecciones y 14 operaciones, se pudo observar así mismo siete inputs durante el proceso; así mismo se realizó el diagrama de análisis del proceso (DAP), que permitió identificar las fases del proceso, las distancias necesarias y su respectivo tiempo de recorrido, obteniendo un 70% de actividades productivas equivalentes a un 92% de tiempos productivos; finalmente la información obtenida a través de los diagramas anteriormente mencionados, permitió elaborar el diagrama de recorrido, considerando las actividades desde la recepción de materia prima, hasta el almacenamiento del producto terminado.

4.2. Resultado del objetivo específico 2.

Determinar las características físico-químicas del Cushuro y Tuna.

Cálculo de humedad: En primer lugar, se realizó el pesado de la muestra, se colocó en el horno durante 1 hora a 200°C; finalmente se dejó enfriar por 20 min y se procedió a pesar nuevamente la muestra seca.

$$m1 \quad \%Humedad = \frac{m1 - m2}{m1} \times 100$$

Dónde:

m1: Masa de la muestra húmeda

m2: Masa de la muestra seca

pH: Se calibró el pH-metro portátil (Mezcla de 250 ml de agua a 25°C con solución BUFFER 4.01; mezcla de 250 ml de agua a 25°C con solución BUFFER 6.86; sumergir el pH-metro en la solución BUFFER 4.01; calibrar hasta estabilizar, enjuagar el electrodo; sumergir el pH-metro en la solución BUFFER 6.86; calibrar hasta estabilizar, enjuagar el electrodo), se realizó la lectura de la muestra.

°Brix: Se colocó de dos a tres gotas de la muestra en el refractómetro manual, se realizó la lectura correspondiente.

Cushuro (Nostoc Sphaericum)

Muestra: 100 g de Cushuro

Tabla 8. *Características fisicoquímicas de Cushuro*

Característica	Resultado
Forma	Esférica
Color	Verde oscuro
Color de la pulpa	Verde traslúcido
Olor	Sin olor
Sabor	Sin sabor
Textura	Viscosa
pH	6.5
Humedad	91.7%
°Brix	3

Fuente: elaboración propia.

Tabla 9. *Composición química del Cushuro*

Cushuro deshidratado (100 g)	
Composición	Cantidad
Energía (kcal)	242
Agua (g)	15.1
Proteínas (g)	29
Grasa total (g)	0.5
Carbohidratos totales (g)	46.9
Cenizas (g)	8.5
Calcio (mg)	147
Fósforo (mg)	64
Hierro (mg)	83.6

Fuente: Ministerio de Salud del Perú 2017.

Tuna (Opuntia Ficus - Indica)

Se conoce que existen distintas variedades de Tuna, entre las que se producen en la zona sierra de Ancash se encuentran la Tuna blanca, amarilla y roja; para esta investigación se empleó la Tuna roja.

Muestra: 113.6 g de Tuna

Tabla 10. *Características fisicoquímicas de la Tuna*

Característica	Resultado
Forma	Ovalada
Color	Rojo
Olor	Característico
Sabor	Característico
Cáscara	38.6 g
Semilla	7 g
Pulpa	68 g
pH	6.25
°Brix	14

Fuente: elaboración propia.

Tabla 11. *Composición química de la Tuna*

Tuna Roja (100 g)	
Composición	Cantidad
Energía (kcal)	36
Agua (g)	86.2
Proteínas (g)	1.3
Grasa total (g)	0.2
Carbohidratos totales (g)	12.1
Fibra dietaria (g)	3.8
Cenizas (g)	0.2
Calcio (mg)	136
Fósforo (mg)	20
Zinc (mg)	0.26
Hierro (mg)	0.17
Vitamina C (mg)	33.66
Sodio (mg)	33
Potasio (mg)	143

Fuente: Ministerio de Salud del Perú 2017.

Respuesta al objetivo específico 2: Determinar las características físico-químicas del Cushuro y Tuna.

Las características físicoquímicas del Cushuro empleado para la presente investigación fueron: de forma esférica, el color general fue verde oscuro y el color de la pulpa fue verde traslúcido; no se percibió color ni sabor, su textura fue viscosa, y se determinó un nivel de pH de 6.5 y una humedad al 91.7% con 3°Brix. Por otro lado, la Tuna presentó las siguientes características físicoquímicas: de forma ovalada, el color general y de pulpa fue rojo; presentó olor y sabor característicos de la fruta; del total de muestra de Tuna se obtuvo distribución de 34%, 6% y 60% de cáscara, semilla y pulpa respectivamente; se obtuvo un nivel de pH de 6.25 y 14°Brix.

4.3.Resultado del objetivo específico 3.

Establecer las proporciones de pulpa de Cushuro y Tuna para la elaboración del néctar a base de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia.

La elaboración del néctar de Cushuro y Tuna se realizó en base al proceso productivo planteado en la figura 2, para los 4 tratamientos indicados en la tabla 12, así continuar con la evaluación sensorial por 120 consumidores.

Tabla 12. Tratamientos del néctar

N° tratamiento	Código*	Pulpa de Tuna	Pulpa de Cushuro	Dilución
1	732	70%	30%	2:1
2	915	90%	10%	1.5:1
3	721	75%	25%	1:3
4	911	90%	10%	1:1

Fuente: elaboración propia.

*Los códigos fueron definidos por criterio de la investigadora, tomando como referencia los primeros dígitos claves del tratamiento, se empleó el sistema de códigos por recomendación de (UNE-EN ISO 11136:2017), debido a que colocar números ordinales para los tratamientos o las características de su composición podrían influir en la percepción del consumidor.

A. Tratamiento 1 (732)

Tabla 13. *Formulación de materia prima del primer tratamiento.*

Materia prima	Cantidad
Tuna	1500 g
Cushuro	420 g
Stevia	9 g
Agua	535 ml
CMC	1.6 g
Ácido cítrico	0.12 g

Fuente: elaboración propia.

Tabla 14. *Balance de materia del primer tratamiento.*

Proceso	Ingreso (g)	Salida (g)	Pérdida (g)	%
Recepción de la Tuna	1500	1500	-	-
Recepción del Cushuro	420	420	-	-
Lavado de la Tuna	1500	1500	-	-
Lavado del Cushuro	420	420	-	-
Pulpeado de la Tuna	1500	750	750	50%
Pulpeado del Cushuro	420	319.5	100.5	23.9%
Refinado de la Tuna	750	750	-	-
Refinado del Cushuro	319.5	319.5	-	-
Estandarización	1069.5	1604.5	-	-
Homogenización	1604.5	1604.5	-	-
Pasteurización	1604.5	1500	104.5	6.5%
Envasado	1500	1500	-	-
Enfriado	1500	1500	-	-
Etiquetado	1500	1500	-	-
Almacenado	1500	1500	-	-

Fuente: elaboración propia.

Tabla 15. *Rendimiento de materia prima del primer tratamiento.*

Datos	Resultado
Cantidad inicial de la Tuna	1500 g
Cantidad empleada de Tuna	750 g
Rendimiento de la Tuna	50%

Cantidad inicial del Cushuro	420 g
Cantidad empleada del Cushuro	319.5g
Rendimiento del Cushuro	76.1%

Fuente: elaboración propia.

B. Tratamiento 2 (915)

Tabla 16. *Formulación de materia prima del segundo tratamiento.*

Materia prima	Cantidad
Tuna	1500 g
Cushuro	180 g
Stevia	8 g
Agua	592 ml
CMC	1.5 g
Ácido cítrico	0.12 g

Fuente: elaboración propia.

Tabla 17. *Balance de materia del segundo tratamiento.*

Proceso	Ingreso (g)	Salida (g)	Pérdida (g)	%
Recepción de la Tuna	1500	1500	-	-
Recepción del Cushuro	180	180	-	-
Lavado de la Tuna	1500	1500	-	-
Lavado del Cushuro	180	180	-	-
Pulpeado de la Tuna	1500	798	702	46.8%
Pulpeado del Cushuro	180	90	90	50%
Refinado de la Tuna	798	798	-	-
Refinado del Cushuro	90	90	-	-
Estandarización	888	1480	-	-
Homogenización	1480	1480	-	-
Pasteurización	1480	1350	130	8.8%
Envasado	1350	1350	-	-
Enfriado	1350	1350	-	-
Etiquetado	1350	1350	-	-
Almacenado	1350	1350	-	-

Fuente: elaboración propia.

Tabla 18. Rendimiento de materia prima del segundo tratamiento.

Datos	Resultado
Cantidad inicial de la Tuna	1500 g
Cantidad empleada de Tuna	798 g
Rendimiento de la Tuna	53.2%
Cantidad inicial del Cushuro	180 g
Cantidad empleada del Cushuro	90 g
Rendimiento del Cushuro	50%

Fuente: elaboración propia.

C. Tratamiento 3 (721)

Tabla 19. Formulación de materia prima del tercer tratamiento.

Materia prima	Cantidad
Tuna	500 g
Cushuro	130 g
Stevia	12 g
Agua	1263 ml
CMC	1.7 g
Ácido cítrico	0.15 g

Fuente: elaboración propia.

Tabla 20. Balance de materia del tercer tratamiento.

Proceso	Ingreso (g)	Salida (g)	Pérdida (g)	%
Recepción de la Tuna	500	500	-	-
Recepción del Cushuro	130	130	-	-
Lavado de la Tuna	500	500	-	-
Lavado del Cushuro	130	130	-	-
Pulpeado de la Tuna	500	316	184	36.8%
Pulpeado del Cushuro	130	105	25	19.2%
Refinado de la Tuna	316	316	-	-
Refinado del Cushuro	105	105	-	-
Estandarización	421	1684	-	-
Homogenización	1684	1684	-	-
Pasteurización	1684	1500	184	10.9%
Envasado	1500	1500	-	-
Enfriado	1500	1500	-	-

Etiquetado	1500	1500	-	-
Almacenado	1500	1500	-	-

Fuente: elaboración propia.

Tabla 21. Rendimiento de materia prima del tercer tratamiento.

Datos	Resultado
Cantidad inicial de la Tuna	500 g
Cantidad empleada de Tuna	316 g
Rendimiento de la Tuna	63.2%
Cantidad inicial del Cushuro	130 g
Cantidad empleada del Cushuro	105 g
Rendimiento del Cushuro	80.8%

Fuente: elaboración propia.

D. Tratamiento 4 (911)

Tabla 22. Formulación de materia prima del cuarto tratamiento.

Materia prima	Cantidad
Tuna	1100 g
Cushuro	120 g
Stevia	10 g
Agua	800 ml
CMC	1.6 g
Ácido cítrico	0.15 g

Fuente: elaboración propia.

Tabla 23. Balance de materia del cuarto tratamiento.

Proceso	Ingreso (g)	Salida (g)	Pérdida (g)	%
Recepción de la Tuna	1100	1100	-	-
Recepción del Cushuro	120	120	-	-
Lavado de la Tuna	1100	1100	-	-
Lavado del Cushuro	120	120	-	-
Pulpeado de la Tuna	1100	720	380	34.5%
Pulpeado del Cushuro	120	80	40	33.3%
Refinado de la Tuna	720	720	-	-
Refinado del Cushuro	80	80	-	-
Estandarización	800	1600	-	-
Homogenización	1600	1600	-	-

Pasteurización	1600	1500	100	6.3%
Envasado	1500	1500	-	-
Enfriado	1500	1500	-	-
Etiquetado	1500	1500	-	-
Almacenado	1500	1500	-	-

Fuente: elaboración propia.

Tabla 24. Rendimiento de materia prima del cuarto tratamiento.

Datos	Resultado
Cantidad inicial de la Tuna	1100 g
Cantidad empleada de Tuna	720 g
Rendimiento de la Tuna	65.5%
Cantidad inicial del Cushuro	120 g
Cantidad empleada del Cushuro	80 g
Rendimiento del Cushuro	66.7%

Fuente: elaboración propia.

Respuesta al objetivo específico 3: Establecer las proporciones de pulpa de Cushuro y Tuna para la elaboración del néctar a base de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia.

Las proporciones del pulpa se establecieron de acuerdo a los tratamientos definidos; para el primer tratamiento que consistió de 70% de pulpa de Tuna, 30% de pulpa de Cushuro y una dilución de 2:1, se emplearon 1500 g de Tuna, 420 g de Cushuro y 535 ml de agua, donde se obtuvo 1500 ml de néctar, en este tratamiento la Tuna tuvo un rendimiento del 50% y el Cushuro de 71.6%; para el segundo tratamiento que consistió de 90% de pulpa de Tuna, 10% de pulpa de Cushuro y una dilución de 1.5:1, se emplearon 1500 g de Tuna, 180 g de Cushuro y 592 ml de agua, donde se obtuvo 1350 ml de néctar, en este tratamiento la Tuna tuvo un rendimiento del 53.2% y el Cushuro de 50%.

Para el tercer tratamiento que consistió de 75% de pulpa de Tuna, 25% de pulpa de Cushuro y una dilución de 1:3, se emplearon 500 g de Tuna, 130 g de Cushuro y 1263 ml de agua, donde se obtuvo 1500 ml de néctar, en este tratamiento la Tuna tuvo un rendimiento del 63.2% y el Cushuro de 80.8%; finalmente para el cuarto tratamiento que consistió de 90% de pulpa de Tuna, 10% de pulpa de Cushuro y una dilución de 1:1, se emplearon 1100 g de Tuna, 120 g de Cushuro y 800 ml de

agua, donde se obtuvo 1500 ml de néctar, en este tratamiento la Tuna tuvo un rendimiento del 65.5% y el Cushuro de 66.7%. Para todos los tratamientos se obtuvo 10°Brix y nivel de pH de 3.8.

4.4. Resultado del objetivo específico 4.

Realizar la evaluación sensorial a los distintos tratamientos resultantes de la elaboración de un néctar a base de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia.

Se realizó la evaluación sensorial de los 4 tratamientos, para lo cual se empleó a 120 consumidores.

Tabla 25. *Consumidores por género*

Consumidores	Cantidad	%
Masculino	57	47 %
Femenino	63	53%
Total	120	100%

Fuente: elaboración propia.

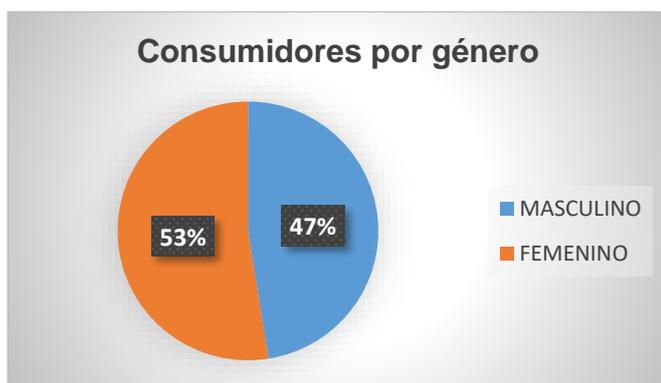


Figura 7. Consumidores por género

Fuente: elaboración propia.

Los consumidores evaluaron los atributos sensoriales de color, sabor, olor y apariencia general, donde se obtuvieron los siguientes resultados.

A. Resultados del atributo color.

Tabla 26. *Promedio de resultados del atributo color.*

Tratamiento	Promedio
732	2.95
915	3.03
721	2.17
911	3.32

Fuente: elaboración propia.

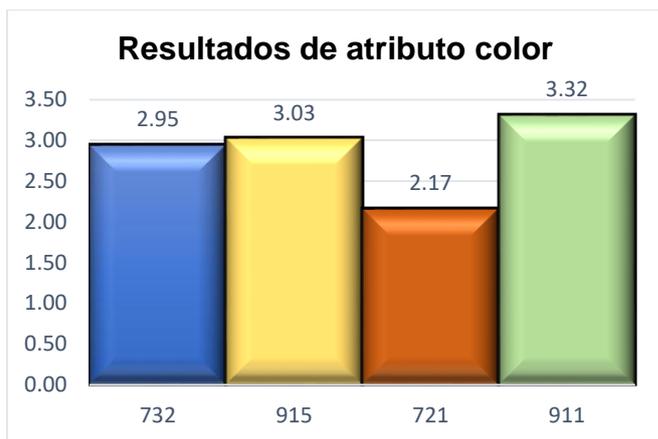


Figura 8. Promedio de resultados del atributo color.
Fuente: elaboración propia.

Como se pudo observar en la tabla 26 y figura 8, el tratamiento 911 obtuvo mayor promedio de puntuación con respecto al atributo color, con un promedio de 3.32, que se puede deducir como una cualificación de “Bueno”; por otro lado, el tratamiento 721 fue el que obtuvo menor promedio de puntuación de característica color, obteniendo 2.17, deducible como “Aceptable”.

Análisis de varianza para el atributo color.

Los datos adquiridos durante la evaluación sensorial fueron sometidos a un análisis de varianzas para evaluar la diferencia significativa entre los tratamientos. Por ello se plantea lo siguiente:

¿Existe diferencia estadísticamente significativa en el promedio de los resultados del atributo color en los cuatro tratamientos?

Hi: En al menos un tratamiento el promedio de los resultados del atributo color es distinto, con 95% de confiabilidad.

Ho: El promedio de los resultados del atributo color en los cuatro tratamientos es igual, con 95% de confiabilidad.

Tabla 27. Resultados del ANOVA del atributo color

Sources	SS	df	MS	F	P value	F crit.
Between Groups	86.940	3	28.980	48.0209	3.965E-27	2.6236
Within Groups	287.258	476	0.603			
Total	374.198	479	0.781			

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 27 se puede apreciar el análisis de varianza realizado para el ítem color, este se calculó en base a un 95% de confiabilidad, por ello el valor de alpha fue de 0.05; se observó que el valor-P es menor a 0.05, rechazando la hipótesis nula, es

decir que se acepta que en al menos un tratamiento existe diferencia significativa, es decir que los consumidores apreciaron un color distinto en las formulaciones; para conocer entre que formulaciones existe esta diferencia se aplicó la prueba Tukey.

Tabla 28. Resultados de la prueba Tukey para el atributo color

group 1	group 2	alpha	p-value	Diferencia
732	915	0.05	0.87757511	No
732	721		3.455E-13	Sí
732	911		0.00161653	Sí
915	721		1.2679E-13	Sí
915	911		0.01983082	Sí
721	911		1.259E-13	Sí

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 28 se observó que entre los tratamientos 732 y 915, con promedio de 2.95 y 3.03 respectivamente no existe diferencia, quiere decir que los consumidores no percibieron diferencia en cuanto al color entre estos dos tratamientos, reafirmando que la mayor aceptabilidad para el atributo color resultó en el tratamiento 911 y reflejando un empate técnico en el segundo lugar.

B. Resultados de atributo olor.

Tabla 29. Promedio de resultados del atributo olor

Tratamiento	Promedio
732	3.08
915	3.20
721	1.93
911	3.54

Fuente: elaboración propia.

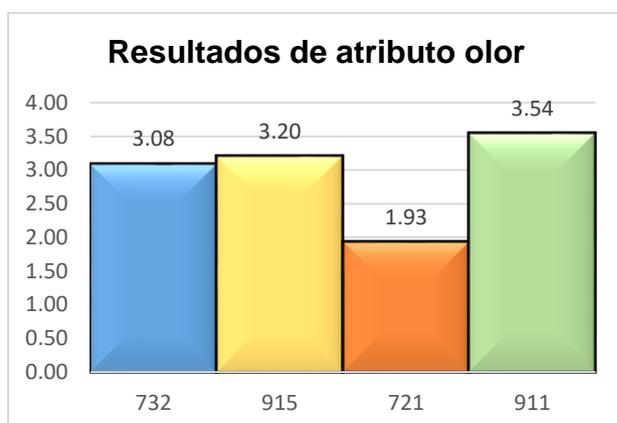


Figura 9. Promedio de resultados del atributo olor

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 29 y figura 9, el tratamiento 911 obtuvo mayor promedio de puntuación con respecto al atributo olor, con un promedio de 3.54, que se puede deducir como una cualificación de “Muy bueno”; ya que se encuentra más cerca de este puntaje por otro lado, el tratamiento 721 fue el que obtuvo menor promedio de puntuación de característica color, obteniendo 1.93, cualificado como “Aceptable”.

Análisis de varianza para el atributo olor.

Posteriormente los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianzas para evaluar la diferencia significativa entre los tratamientos. Por ello se plantea lo siguiente:

¿Existe diferencia estadísticamente significativa en el promedio de los resultados del atributo olor en los cuatro tratamientos?

Hi: En al menos un tratamiento el promedio de los resultados del atributo olor es distinto, con 95% de confiabilidad.

Ho: El promedio de los resultados del atributo olor en los cuatro tratamientos es igual, con 95% de confiabilidad.

Tabla 30. Resultados del ANOVA del atributo olor

Sources	SS	df	MS	F	P value	F crit
Between Groups	177.64	3	59.2139	81.348	1.6871E-42	2.6236
Within Groups	346.48	476	0.7279			
Total	524.13	479	1.1351			

Fuente: elaboración propia.

Según la tabla 30 el valor-P es menor a 0.05, que es el alpha, ya que trabajó con una confiabilidad del 95%, por ello se rechazó la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis que afirmó que en al menos un tratamiento existe diferencia significativa, es decir que los evaluadores tuvieron apreciaciones distintas del olor en los tratamientos; se aplicó la prueba Tukey para conocer las formulaciones en las que existe esta diferencia.

Tabla 31. Resultados de la prueba Tukey del atributo olor

group 1	group 2	alpha	p-value	Diferencia
732	915	0.05	0.71450727	No
732	721		1.2568E-13	Sí
732	911		0.00021937	Sí
915	721		1.259E-13	Sí
915	911		0.01092859	Sí
721	911		1.259E-13	Sí

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 31 se observó que entre los tratamientos 732 y 915, con promedio de 3.06 y 3.27 respectivamente no existe diferencia, estos resultados indicaron que los consumidores no percibieron diferencia en cuanto al olor entre los tratamientos mencionados, en tal sentido se afirma que el tratamiento 915 se encuentra en estado de empate técnico con el tratamiento 732 en el segundo lugar; del mismo modo en que ocurre para el atributo color.

C. Resultados de atributo sabor.

Tabla 32. Promedio de resultados de atributo sabor

Tratamiento	Promedio
732	3.31
915	3.48
721	1.80
911	3.80

Fuente: elaboración propia.



Figura 10. Promedio de resultados de atributo sabor

Fuente: elaboración propia.

Se observó en la tabla 32 y figura 10, que el tratamiento 911 obtuvo mayor puntuación con respecto al atributo sabor, con un promedio de 3.80 (Muy bueno); el tratamiento 915 ocupó el segundo lugar de aceptación con respecto a la característica de sabor, mientras que el tratamiento 721 fue el que obtuvo menor promedio de puntuación, obteniendo 1.80 (Aceptable).

Análisis de varianza para el atributo sabor.

Posteriormente los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianzas para evaluar la diferencia significativa entre los tratamientos. Por ello se plantea lo siguiente:

¿Existe diferencia estadísticamente significativa en el promedio de los resultados del atributo sabor en los cuatro tratamientos?

Hi: En al menos un tratamiento el promedio de los resultados del atributo sabor es distinto, con 95% de confiabilidad.

Ho: El promedio de los resultados del atributo sabor en los cuatro tratamientos es igual, con 95% de confiabilidad.

Tabla 33. Resultados del ANOVA del atributo sabor

Sources	SS	df	MS	F	P value	F crit
Between Groups	283.675	3	94.5583	101.3924	9.2635E-51	2.6236
Within Groups	443.917	476	0.9326			
Total	727.592	479	1.5190			

Fuente: elaboración propia.

La tabla 33 mostró que el valor-P es menor al valor de alpha (0.05), en consecuencia, se rechazó la hipótesis nula, es decir que en al menos un tratamiento existe diferencia significativa, esto explica que los evaluadores tuvieron apreciaciones distintas del sabor en los tratamientos; se aplicó la prueba Tukey para conocer las formulaciones en las que existe esta diferencia.

Tabla 34. Resultados de la prueba Tukey del atributo sabor

group 1	group 2	alpha	p-value	Diferencia
732	915	0.05	0.53988312	No
732	721		1.259E-13	Sí
732	911		0.00053371	Sí
915	721		1.259E-13	Sí
915	911		0.04635141	Sí
721	911		1.259E-13	Sí

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 34 se observó que entre los tratamientos 732 y 915, con promedio de 3.31 y 3.48 respectivamente no existe diferencia, estos resultados indicaron que los consumidores no percibieron diferencia en cuanto al sabor entre este par de tratamientos, por ello se afirma que el tratamiento 732 y 915 tienen un empate técnico en el segundo lugar; del mismo modo en que ocurre para el atributo olor y color.

D. Resultados de atributo apariencia general.

Tabla 35. Promedio de resultados de atributo apariencia general

Tratamiento	Promedio
732	3.33
915	3.40
721	1.91
911	3.73

Fuente: elaboración propia.

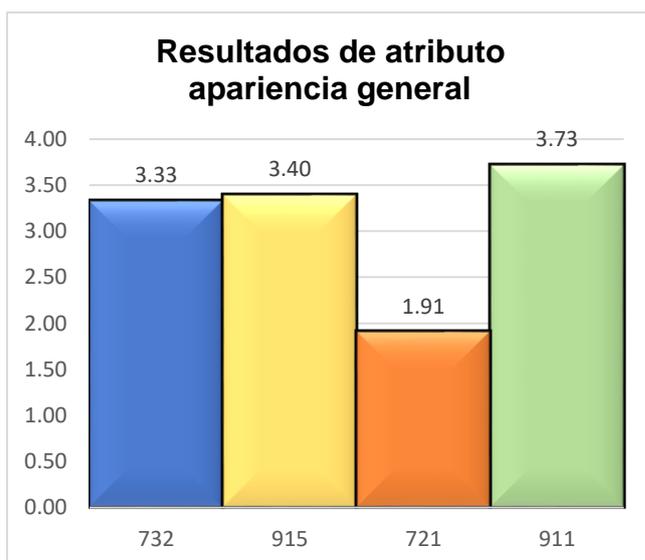


Figura 11. Promedio de resultados de atributo apariencia general

Fuente: elaboración propia.

Se observó en la tabla 35 y figura 11, que el tratamiento 911 obtuvo mayor puntuación con respecto al atributo sabor, con un promedio de 3.73 (Muy bueno); el tratamiento 915 ocupó el segundo lugar de aceptación con respecto a la característica de apariencia general, mientras que el tratamiento 721 fue el tratamiento que obtuvo menor promedio de puntuación, obteniendo un promedio de 1.91 (Aceptable).

Análisis de varianza para el atributo sabor.

Posteriormente los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianzas para evaluar la diferencia significativa entre los tratamientos. Por ello se plantea lo siguiente:

¿Existe diferencia estadísticamente significativa en el promedio de los resultados del atributo apariencia general en los cuatro tratamientos?

Hi: En al menos un tratamiento el promedio de los resultados del atributo apariencia general es distinto, con 95% de confiabilidad.

Ho: El promedio de los resultados del atributo apariencia general en los cuatro tratamientos es igual, con 95% de confiabilidad.

Tabla 36. Resultados del ANOVA del atributo apariencia general

Sources	SS	df	MS	F	P value	F crit
Between Groups	234.583	3	78.1944	98.1080	1.8885E-49	2.6236
Within Groups	379.383	476	0.7970			
Total	613.967	479	1.2818			

Fuente: elaboración propia.

La tabla 36 mostró que el valor-P es menor que 0.05, el cuál es valor de alpha, ya que se trabajó con un nivel de confiabilidad del 95%, por ello se rechazó la hipótesis nula, y se aceptó que en al menos un tratamiento existe diferencia significativa, esto indicó que los evaluadores tuvieron apreciaciones distintas de la apariencia general de los tratamientos; se aplicó la prueba Tukey para conocer las formulaciones en las que existe esta diferencia.

Tabla 37. Resultados de la prueba Tukey del atributo apariencia general

group 1	group 2	alpha	p-value	Diferencia
732	915	0.05	0.93853014	No
732	721		1.2568E-13	Sí
732	911		0.00408346	Sí
915	721		1.259E-13	Sí
915	911		0.0256925	Sí
721	911		1.259E-13	Sí

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 34 se observó que entre los tratamientos 732 y 915, con promedio de 3.33 y 3.40 respectivamente no existe diferencia, estos resultados indicaron que los consumidores no percibieron diferencia en cuanto a la apariencia general entre este par de tratamientos; del mismo modo en que ocurre para el atributo olor, color y sabor.

E. Resultados de la preferencia del consumidor

Tabla 38. Resultados de la preferencia del consumidor

Opción de Tratamiento	fi	hi
732	17	14%
915	30	25%
721	3	3%
911	65	54%
No prefiero ninguna	5	4%
Total	120	100%

Fuente: elaboración propia

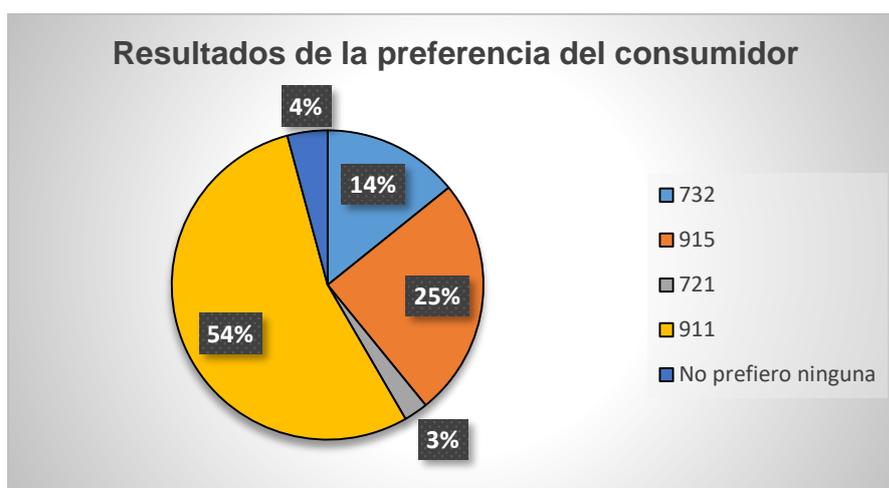


Figura 12. Resultados de la preferencia del consumidor

Fuente: elaboración propia

En la tabla 38 y figura 12 se observó que el tratamiento 911 obtuvo mayor aceptación por parte de los consumidores con 54%, el tratamiento 915 ocupó el segundo lugar de aceptación con 25%, seguido del tratamiento 732 con una aceptación del 14%.

Respuesta al objetivo específico 4: Realizar la evaluación sensorial a los distintos tratamientos resultantes de la elaboración de un néctar a base de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia.

La evaluación sensorial fue realizada por 120 jueces consumidores, de los cuáles 47% son del género masculino y 53% femenino; para el atributo color el tratamiento con mayor promedio de puntuación fue el tratamiento 911 con 3.32 puntos; del mismo modo ocurrió con los atributos olor, sabor y apariencia general con 3.54, 3.80 y 3.73 puntos respectivamente; después de realizar el análisis de varianza (ANOVA) y la prueba Tukey, se observó que existe un empate técnico en el

segundo lugar entre los tratamientos 732 y 915, con respecto a la percepción de las características organolépticas; los resultados de preferencia del consumidor mostraron que un 54% de los consumidores prefieren el tratamiento 911, liderando el grupo de tratamientos seguido por los tratamientos 915 y 732 con un 25% y 14% respectivamente.

4.5. Resultado del objetivo específico 5.

Estimar la vida útil del néctar de mayor aceptación a base de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia.

Se realizó la estimación de vida útil en base a su calidad organoléptica, a través de un método acelerado, exponiendo al néctar de mayor aceptación (tratamiento 911), a temperatura de 30°C, 40°C y 60°C, durante 30 días, tomando datos de características sensoriales en los días 0, 8, 15, 22 y 30; en las siguientes horas del día: 06:00h, 14:00h y 22:00h; de las cuáles se calculó un promedio diario de puntaje sensorial.

Tabla 39. Promedio diario de puntaje sensorial

PROMEDIO DIARIO							
Color				Sabor			
Tiempo	T1: 30°C	T2: 40°C	T1: 60°C	Tiempo	T1: 30°C	T2: 40°C	T1: 60°C
0 días	5.00	5.00	5.00	0 días	5.00	5.00	5.00
8 días	5.00	5.00	5.00	8 días	5.00	5.00	4.67
15 días	5.00	5.00	4.33	15 días	5.00	5.00	4.00
22 días	5.00	4.00	4.00	22 días	5.00	4.33	4.00
30 días	5.00	4.00	3.00	30 días	4.00	3.67	3.00
Olor				Apariencia general			
Tiempo	T1: 30°C	T2: 40°C	T1: 60°C	Tiempo	T1: 30°C	T2: 40°C	T1: 60°C
0 días	5.00	5.00	5.00	0 días	5.00	5.00	5.00
8 días	4.67	4.00	4.00	8 días	5.00	5.00	4.00
15 días	4.00	4.00	4.00	15 días	4.67	4.00	4.00
22 días	4.00	4.00	3.67	22 días	4.00	4.00	4.00
30 días	4.00	4.00	3.00	30 días	4.00	4.00	3.00

Fuente: elaboración propia

Posteriormente, el promedio diario, se calculó en forma de calidad organoléptica, promediando los resultados de cada característica sensorial, por temperatura y día evaluado, obteniendo la siguiente información.

Tabla 40. Promedio de calidad organoléptica

Promedio de resultados			
Tiempo	T1: 30°C	T2: 40°C	T1: 60°C
0 días	5.00	5.00	5.00
8 días	4.92	4.75	4.42
15 días	4.67	4.50	4.08
22 días	4.50	4.08	3.92
30 días	4.25	3.92	3.00

Fuente: elaboración propia

Para calcular el porcentaje de calidad organoléptica se tomó como referencia del 100% al puntaje “5” (excelente).

Tabla 41. Variación porcentual de calidad organoléptica

% Calidad organoléptica			
Tiempo	T1: 30°C	T2: 40°C	T1: 60°C
0 días	100%	100%	100%
8 días	98.3%	95%	88.3%
15 días	93.3%	90%	81.7%
22 días	90%	81.7%	78.3%
30 días	85%	78.3%	60%

Fuente: elaboración propia

Posteriormente se realizaron los cálculos de en base a la ecuación de Arrhenius.

Tabla 42. Valores por orden de reacción y temperatura

Temperaturas		30°C	40°C	60°C	Promedio
ORDEN n = 0 $C = Ai + B.t$	Ai =	-4.8333	-6	-8.6667	-6.50
	B = K	3.8333	5.6667	9	
	R ² =	0.9796	0.9863	0.9406	
ORDEN n = 1 $C = Ai.e^{-B.t}$	Ai =	0.0414	-0.0712	-0.1262	
	B = K	0.0533	0.064	0.1142	
	R ² =	0.9754	0.9842	0.9116	

Fuente: elaboración propia

Como se observa en la tabla 42, el índice de correlación más cercano a 1, es el de 40°C del orden n=0, por ello se emplea la fórmula de este orden; para ello se debe aplicar en primer lugar la ecuación de Arrhenius en su forma lineal.

$$\ln(K) = \ln(A) - \left(\frac{E}{R}\right) \left(\frac{1}{T}\right)$$

Dónde:

K: Constante de equilibrio a temperatura "T"

E: Energía de activación

R: Constante de los gases ideales

T: Temperatura en Kelvin

A: Coeficiente de colisión (constante)

Tabla 43. Datos de temperatura y constante de equilibrio

T (°C)	T (Kelvin)	Ki	1/T(°K)	Ln(Ki)
30	303	3.8333	0.003300	0.58357281
40	313	5.6667	0.003195	1.73460694
60	333	9	0.003003	2.19722458

Fuente: elaboración propia

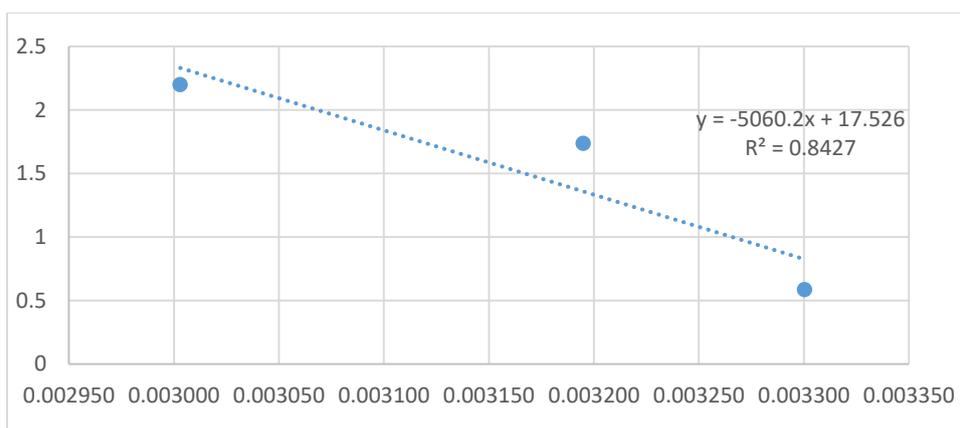


Figura 13. Diagrama de dispersión de temperatura y constante de equilibrio

Fuente: elaboración propia

Del gráfico anterior se puede deducir la ecuación de Arrhenius:

$$y = 17.526 - 5060.2x \quad \Rightarrow \quad \ln(K) = \ln(A) - \left(\frac{E}{R}\right) \left(\frac{1}{T}\right) \quad \Rightarrow \quad \ln(K) = 17.526 - 5060.2 \left(\frac{1}{T}\right)$$

❖ **Calculando Ki para una temperatura ambiente de 25°C**

Temperatura en Kelvin = 298

$$\ln(Ki) = 17.526 - 5060.2 (1/298) \quad \Rightarrow \quad \ln(Ki) = 0.545463087$$

$$K_i = e^{0.54546309} \longrightarrow K_i = 1.725407211$$

$$C = A_i + B \cdot t \longrightarrow C = -6.50 + 1.72540721 \cdot t \longrightarrow t = \frac{C+6.50}{1.72540721}$$

Porcentaje de calidad organoléptica aceptable al momento de la compra como máximo 40%

$$C = 40\%$$

$$t = 38.54162632 \text{ días} \cong 1.3 \text{ meses}$$

❖ Calculando K_i para una temperatura ambiente de 4°C

Temperatura en Kelvin = 277

$$\ln(K_i) = 17.526 - 5060.2 (1/277) \longrightarrow \ln(K_i) = -0.74187004$$

$$K_i = e^{-0.74187004} \longrightarrow K_i = 0.47622253$$

$$C = A_i + B \cdot t \longrightarrow C = -6.50 + 0.47622253 \cdot t \longrightarrow t = \frac{C+6.50}{0.47622253}$$

Porcentaje de calidad organoléptica aceptable al momento de la compra como máximo 40%

$$C = 40\%$$

$$t = 125.991519 \text{ días} \cong 4.2 \text{ meses}$$

Respuesta al objetivo específico 5: Estimar la vida útil del néctar de mayor aceptación a base de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia.

Se determinó el tiempo de vida útil mediante el método acelerado, empleando la fórmula de Arrhenius, obteniendo 38 días equivalentes a 1.3 meses a temperatura ambiente (25°C) y 125 días equivalentes a 4.2 meses a temperatura de refrigeración (4°C).

4.6. Resultado del objetivo específico 6.

Calcular el costo de producción y el precio de venta del néctar de mayor aceptación a base de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia.

Se calculó el costo de producción en base a una producción de 1500ml de néctar de Cushuro y Tuna, la unidad del néctar es una botella de 300ml, por ello se obtuvieron 5 unidades de néctar, con los siguientes costos.

Tabla 44. Costos de producción del néctar de Cushuro y Tuna

Total de costo de Materia prima e insumos	S/ 8.25
Total de costo de Mano de obra	S/ 3.88
Total de Costos indirectos de fabricación	S/ 2.43
Total	S/ 14.56

Fuente: elaboración propia

Tabla 45. Total de costos fijos y variables

Total de costos fijos	S/ 6.31
Total de costos variables	S/ 8.25
Total	S/ 14.56

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 44 y 45, el costo total de producción fue de S/ 14.56, para 5 unidades de néctar.

Costo fijo unitario:

$$Cfu = \frac{6.31}{5} = 1.26$$

Costo variable unitario:

$$Cvu = \frac{8.25}{5} = 1.65$$

Costo total unitario:

$$Ctu = 1.26 + 1.65 = 2.91$$

Al ser un producto elaborado artesanalmente en esta etapa de investigación los costos de producción son relativamente altos, y no se puede competir con respecto a precio con grandes productores de néctar en el mercado peruano, sin embargo, se ha visto por conveniente tomar como porcentaje de utilidad

referencial de 35%. En este sentido el precio de venta referencial, se estimaría en:

$$Pv = 2.91 + 35\%(2.91) = 3.93$$

Respuesta al objetivo específico 6: Calcular el costo de producción y el precio de venta del néctar de mayor aceptación a base de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia.

Se calculó el costo de producción, obteniendo un costo total unitario de S/ 2.91; se determinó el precio de venta en base a una utilidad del 35%, obteniendo S/ 3.93.

4.7. Resultado del objetivo general.

Formular un néctar a base de Cushuro (Nostoc Sphaericum) y Tuna (Opuntia ficus-indica) edulcorado con Stevia, aceptado sensorialmente por el consumidor.

Se formuló un néctar a base de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia, aceptado por el consumidor, en base al diseño productivo para la elaboración de néctares de frutas, con las proporciones de 90% de pulpa de Tuna y 10% de pulpa de Cushuro y una dilución de 1:1; tratamiento que fue de mayor aceptación en la percepción de las características sensoriales de color (3.32), sabor (3.54), olor (3.80) y apariencia general (3.73), del mismo modo fue el que obtuvo mayor preferencia por parte del consumidor con un 54%; la vida útil determinada para este producto fue de 1.3 meses a 25°C y 4.2 meses a 4°C; con costo total unitario de S/ 2.91 y un precio de venta de S/ 3.93.

V. DISCUSIÓN

Con los antecedentes

En la investigación de (Terán et al., 2015), la pulpa de Tuna, presentó 8.3°Brix, 5.98 pH; concluyeron que el fruto tiene potencialidad como alimento industrializable para ser empleado como materia prima en la industria de alimentos, la presente investigación concuerda con los autores, en el sentido de que la fruta es potencialmente industrializable, sin embargo, los hallazgos fisicoquímicos de la Tuna empleada para esta investigación muestran 14°Brix y un nivel de pH de 6.25, hecho que difiere con la investigación mencionada, esto puede deberse al lugar de producción del fruto y las condiciones medioambientales. Así mismo, (Torres et al., 2017) caracterizó fisicoquímica y organolépticamente los frutos de *Opuntia ficus indica*, donde obtuvieron 10.17°Brix, humedad 83.73% y que el fruto fue aceptado por el consumidor; estos resultados se acercan más a los resultados obtenidos en la presente investigación, donde se encontró un 86.2% de humedad; del mismo modo se concuerda en que la fruta es sensorialmente aceptada por el consumidor, hecho evidenciado en la evaluación sensorial del néctar.

Al igual que la investigación de (Caballero y Paredes, 2017), la presente investigación empleó la stevia como endulzante; el resultado que obtuvieron fue un total de sólidos solubles de 5.1 °Brix, un nivel de 3.99 de pH; en la presente investigación el resultado de sólidos solubles en el tratamiento de mayor aceptación fue de 10°Brix y un pH de 3.8, como se puede observar, se difiere de la investigación de Caballero y Paredes en el nivel de sólidos solubles, debido a que ellos emplearon la Guanábana y Quinua; por ello la razón del bajo contenido de sólidos solubles; sin embargo con respecto a los valores de pH, son proximales y se puede decir que concuerda con la presente investigación.

Por otro lado, (Alemán, 2015) en su investigación donde emplea el Mango y la Ciruela, realizó evaluaciones sensoriales con 20 jueces semientrenados y evaluación de vida útil, el autor determinó la proporción adecuada y con equilibrio sensorial, el néctar de mango y ciruela contenía una proporción de pulpa 70 – 30 respectivamente, con una dilución de 1:4. Difiere de la presente investigación, ya que esta empleó la Tuna y Cushuro, con una aceptación sensorial por 120 jueces

no entrenados, el néctar contenía 90% de Tuna, 10% de Cushuro y una dilución 1:1.

La investigación de (Mendoza, 2014) realizó un néctar de Tuna edulcorado con Stevia a un 0.5%, con características bromatológicas de 88.86% de humedad, 0.49% de ceniza, 0.63% de proteína, 0.05% de grasa, 0.09% fibra, 16.70% carbohidratos, acidez 0.0335, pH 5.89 y 10°Brix; la investigación de Mendoza concuerda parcialmente con la presente investigación, debido a que, si bien es cierto que en ambas investigaciones se empleó la Stevia, en la primera empleó extracto de Stevia líquido y en la presente investigación se empleó Stevia en polvo procesada; así mismo concuerda en el nivel sólidos solubles en ambos casos es 10°Brix, difiere en el nivel de pH, la presente investigación presenta un valor de 3.8.

Con el marco teórico.

Los resultados de la presente investigación confirmaron lo sostenido por (Imitiaz et al., 2019) cuando manifiestan que la fruta del nopal posee un color rojo con un peso que varía desde 80 a 140 g, de los cuáles aproximadamente el 55% son comestibles, así mismo resalta su gran contenido de carbohidratos, vitaminas y aminoácidos, y su uso en la industria de los alimentos es abundante, incluso como colorante natural gracias a su contenido de betalaínas. Así mismo concuerda con lo planteado por (Jurado et al., 2015) en el sentido de que el *Nostoc Sphaericum* es una cianobacteria que posee alto contenido de proteínas, así como la presencia de carbohidratos y lípidos, debido a tal composición, es indudable que esta especie sea empleada como alimento.

Se concuerda con lo sostenido por la (Food and Agriculture Organization, 2005), cuando señala que el néctar de fruta es aquel producto sin fermentar pero fermentable que se obtiene de la mezcla del zumo de fruta con agua y añadiendo o no edulcorantes. Así mismo los resultados obtenidos concuerdan con lo mencionado por (INDECOPI, 2009) que refiere que el néctar deber poseer las características organolépticas propias de la fruta base, puede ser turbio, claro o clarificado; no debe tener sabores u olores extraños; debe poseer un nivel de pH menor a 4.5, lo mismo que sostiene (Aleman, 2015). Los resultados concuerdan parcialmente con lo sostenido por (Coronado e Hilario, 2001), con respecto al

proceso del néctar y las fórmulas para agregar la cantidad de edulcorante, estabilizante y ácido cítrico; sin embargo los resultados no concuerdan con la propuesta del autor para la dilución, el cuál propone una dilución de 1:3, y la presente investigación presenta mayor aceptación para una dilución de 1:1.

Se está de acuerdo con (Cárdenas-Mazón et al., 2018) con referencia a que la evaluación sensorial es empleada para medir y analizar las respuestas de las personas a propiedades de alimentos, estas propiedades son percibidas a través de los sentidos como la vista el olfato, oído, gusto y tacto; así mismo se concuerda con (Ibarguren et al., 2019) quienes refieren que para la medición de la satisfacción del consumidor, se emplean escalas de categorización, donde se determina si el producto es o no de su agrado.

También se está de acuerdo con (Posada, 2011) , ya que los resultados de la presente investigación evidenciaron que el test acelerado para calcular la vida útil consiste en el incremento de temperatura a la cual se somete el producto, en consecuencia, las velocidades de las reacciones también se incrementan acelerando de tal forma la llegada a su límite crítico

VI. CONCLUSIONES

Conclusión general

Se logró formular un néctar a base de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia, con las proporciones de 90% de pulpa de Tuna y 10% de pulpa de Cushuro y una dilución de 1:1, con 10°Brix y un nivel de pH de 3.8, tratamiento que fue aceptado por el consumidor, con un 54%.

Conclusiones específicas

- ❖ Se logró diseñar el proceso productivo del néctar de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia, mediante un diagrama de bloques, seguido de la descripción de cada operación y proceso unitario; el diagrama de operaciones del proceso (DOP) con un total de 21 actividades divididas en 7 inspecciones y 14 operaciones; el diagrama de análisis del proceso (DAP); obteniendo un 70% de actividades productivas equivalentes a un 92% de tiempos productivos.
- ❖ Se logró caracterizar fisicoquímicamente el Cushuro empleado para la presente investigación: de forma esférica, el color general fue verde oscuro y el color de la pulpa fue verde traslúcido; no se percibió color ni sabor, su textura fue viscosa, y se determinó un nivel de pH de 6.5 y una humedad al 91.7% con 3°Brix. Por otro lado, la Tuna presentó las siguientes características fisicoquímicas: de forma ovalada, el color general y de pulpa fue rojo; presentó olor y sabor característicos de la fruta, 34% de cáscara, 6% de semilla y 60%, de pulpa, pH de 6.25 y 14°Brix.
- ❖ Las proporciones del pulpa se establecieron de acuerdo a los tratamientos definidos; el primer tratamiento consistió de 70% de pulpa de Tuna, 30% de pulpa de Cushuro y una dilución de 2:1, el segundo tratamiento consistió de 90% de pulpa de Tuna, 10% de pulpa de Cushuro y una dilución de 1.5:1; el tercer tratamiento consistió de 75% de pulpa de Tuna, 25% de pulpa de Cushuro y una dilución de 1:3, finalmente el cuarto tratamiento consistió de 90% de pulpa de Tuna, 10% de pulpa de Cushuro y una dilución de 1:1.

- ❖ Se realizó la evaluación sensorial por 120 jueces consumidores, de los cuáles 47% son del género masculino y 53% femenino; para el atributo color, olor, sabor y apariencia general, el tratamiento con mayor promedio de puntuación fue el tratamiento 911 con 3.32; 3.54, 3.80 y 3.73 puntos respectivamente; después de realizar el análisis de varianza (ANOVA) y la prueba Tukey, se observó que un empate técnico en el segundo lugar entre los tratamientos 732 y 915, con respecto a la percepción de las características organolépticas; los resultados de preferencia del consumidor mostraron que un 54% de los consumidores prefieren el tratamiento 911.
- ❖ Se determinó el tiempo de vida útil mediante el método acelerado, empleando la fórmula de Arrhenius, obteniendo 38 días equivalentes a 1.3 meses a temperatura ambiente (25°C) y 125 días equivalentes a 4.2 meses a temperatura de refrigeración (4°C).
- ❖ Se calculó el costo de producción, obteniendo un costo total unitario de S/ 2.91; se determinó el precio de venta en base a una utilidad del 35%, obteniendo S/ 3.93.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendación general

Se recomienda implementar una planta procesadora de néctar de Tuna y Cushuro, edulcorado con Stevia, de acuerdo al anexo 24, debido a que los resultados mostraron aceptabilidad sensorial por parte del público, así como excelentes características nutricionales en su composición.

Recomendaciones específicas

- ❖ La investigación recomienda realizar el estudio de localización y distribución de planta, así como los estudios de calidad necesarios para su venta pública.
- ❖ Se recomienda la manipulación apropiada de la Tuna y el Cushuro, para evitar futuros inconvenientes, así como el adecuado empleo y manejo de la Stevia, que gracias a su contenido de rebaudiósido y esteviósido le otorgan gran fuerza endulzante.
- ❖ La presente investigación recomienda que se impulse el desarrollo de futuras investigaciones relacionadas a la industrialización de productos no aprovechados en su totalidad, que rescaten las bondades del departamento de Ancash, fortaleciendo el desarrollo agroindustrial.

REFERENCIAS

ALEMÁN, Cynthia. Determinación de parámetros adecuados en la elaboración de un néctar tropical mixto de mango. Tesis (Ingeniero Agroindustrial e Industrias Alimentarias). Piura: Universidad Nacional de Piura, 2015. 63 pp. [fecha de consulta: 20 de abril de 2020]

Disponible en <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/640/IND-ALE-NUN-15.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ARIAS, Jesús, VILLASÍS, Ángel y MIRANDA, María. El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México* [en línea]. Abril-junio 2016, vol. 63, no. 2, pp. 201-206. [fecha de consulta: 3 de junio de 2020].

Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=486755023011>

ISSN: 0002-5151

BARIOGLIO, Carlos. Diccionario de las Ciencias Agropecuaria [en línea]. Córdoba: Encuentro Grupo Editor, 2013. 496 pp. [fecha de consulta: 11 de mayo de 2020]

Disponible en

<http://eds.a.ebscohost.com/eds/ebookviewer/ebook/bmxlYmtfXzcwNTE3N19fQU41?sid=4bfc0f82-d848-42a0-bdb9->

[1bd4d32eb26e@sessionmgr4008&vid=2&format=EB](http://eds.a.ebscohost.com/eds/ebookviewer/ebook/bmxlYmtfXzcwNTE3N19fQU41bd4d32eb26e@sessionmgr4008&vid=2&format=EB)

ISBN: 987-23022-4-3

BOUAMAMA-GZARA, Badra, ZEMNI, Hassène, ZOGHLAMI, Néjia, GANDOURA, Samia, MLIKI, Ahmed, ARNOLD, Marianne y GHORBEL, Abdelwahed. Behavior of *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. Heat-Stressed Microspores Under In Vitro Culture Conditions as Evidenced by Microscopic Analysis. *In Vitro Cellular and Developmental Biology – Plant* [en línea]. 2020, vol. 56, no. 1, pp. 122-133. [fecha de consulta: 15 de junio de 2020]

Disponible en <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11627-019-10032-4>

ISSN: 1475-2989

CABALLERO, Ederson y PAREDES, Lars. Formulación y Evaluación de Néctar a base de Guanábana (*Annona muricata*) y Quinoa (*Chenopodium quinoa*) edulcorada con Stevia (*Stevia rebaudiana*). Tesis (Ingeniero Agroindustrial). Chimbote: Universidad Nacional del Santa, 2017. 134 pp. [fecha de consulta: 20 de

abril de 2020]

Disponible en

<http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/3055/47048.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CABEZAS, Edison, **ANDRADE**, Diego y **TORRES**, Johana. Introducción a la Metodología de la Investigación Científica [en línea]. 1ª ed. Ecuador: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, 2018 [fecha de consulta: 17 de mayo de 2020].

Disponible en

<http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/15424/1/Introduccion%20a%20la%20Metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica.pdf>

ISBN: 978-9942-765-44-4

CAMPOS, Anier, **PANADÉS**, Gloria, **CARBALLO**, Isela, **FALCO**, Ana y **GUEVARA**, Yarisel. Formulación de néctar de guayaba sin azúcar. *Ciencia y Tecnología de Alimentos* [en línea]. 23 de agosto de 2019, vol. 29, no. 3, pp. 27-31. [fecha de consulta: 7 de mayo de 2020]

Disponible en

<https://revcitecal.iiia.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/72/60>

ISSN: 1816-7721

CÁRDENAS-MAZÓN, Norma, **CEVALLOS-HERMIDA**, Carlos., **SALAZAR-YACELGA**, Juan, **ROMERO-MACHADO**, Efraín., **GALLEGOS-MURILLO**, Patricia y **CÁCERES-MENA**, Mayra. Uso de pruebas afectivas, discriminatorias y descriptivas de evaluación sensorial en el campo gastronómico. *Dominio de las Ciencias* [en línea]. 11 de junio de 2018, vol. 4, no. 3, pp. 253-263. [fecha de consulta: 12 de mayo de 2020]

Disponible en <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/807>

ISSN: 2477-8818

CHUQUILÍN, Roberto y **ROSALES**, Dyana. Estudio de la biosorción de Cd (II) y Pb (II) usando como adsorbente *Nostoc Sphaericum* Vaucher. *Rev. Soc. Quím. Perú* [en línea]. 30 de marzo de 2016, vol. 81, no. 1, pp. 49-60. [fecha de consulta: 12 de mayo de 2020]

Disponible en http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-

[634X2016000100006](#)

ISSN: 1810-634X

CORONADO, Myriam e HILARIO, Roaldo. Elaboración De Néctar Procesamiento De Alimentos Para Pequeñas Y Micro Empresas Agroindustriales [en línea]. Perú: Unión Europea, CIED, EDAC, CEPCO, 2001 [fecha de consulta: 12 de mayo de 2020].

Disponible en

https://www.academia.edu/15368208/PROCESAMIENTO_DE_ALIMENTOS_PARA_PEQUE%C3%91AS_Y_MICRO_EMPRESAS_AGROINDUSTRIALES_NECTAR_UNION_EUROPEA_CENTRO_DE_ESTUDIOS_Y_PROMOCION_COMUNAL_DEL_ORIENTE

CORONADO, Natalie y RODRÍGUEZ, César. Diseño de producto, proceso y planta para la producción industrial sostenible de néctar de Aguaymanto. Tesis (Ingeniero Industrial y de Sistemas). Piura: Universidad de Piura, 2014. 118 pp. [fecha de consulta: 09 de noviembre de 2020]

Disponible en

https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2746/ING_545.pdf?sequence=1&isAllowed=y

DE ALMEIDA LIMA, Lana., OLIVEIRA E SILVA, Ana, MACEDO FERREIRA, Igor, PACHECO NUNES, Tatiana y GARCÊZ DE CARVALHO, Michelle. Mixed nectar of imbu (*Spondias tuberosa* Arr. Camera) and mangaba (*Hancornia Speciosa* Gomes): Elaboration and quality evaluation. *Brazilian Journal of Food Technology* [en línea]. 14 de mayo de 2018, vol. 21, pp. 1-8 [fecha de consulta: 27 de abril de 2020].

Disponible en https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1981-67232018000100463&lng=en&nrm=iso

ISSN: 1981-6723

Decreto legislativo nº 1062. Decreto legislativo 1062, que aprueba la ley de inocuidad de los alimentos [en línea]. Diario oficial El Peruano, Lima, Perú, 28 de junio de 2008. [fecha de consulta: 23 de abril de 2020]

Disponible en

<http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/DecretosLegislativos/01062.pdf>

DOMÍNGUEZ, Julio. Manual de metodología de la investigación científica [en línea]. 3^a ed. Perú: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, 2015 [fecha de consulta: 17 de mayo de 2020].

Disponible en https://ebevidencia.com/wp-content/uploads/2016/01/Manual_metodologia_investigacion_ebevidencia.pdf

ISBN: 978-612-4308-01-7

Food and agriculture organization. Norma general para zumos (jugos) y néctares de frutas (Codex Stan 247-2005) [en línea]. Estados Unidos: FAO, 2005. 19 pp. [fecha de consulta: 12 de mayo de 2020]

Disponible en http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?Ink=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B247-2005%252FCXS_247s.pdf

GARCÍA, Roberto. Estudio del trabajo. 2^a ed. México: McGraw-Hill, 2005. 459 pp. ISBN: 978-970-10-4657-9

GAUCHI, Verónica. Estudio de los métodos de investigación y técnicas de recolección de datos utilizadas en bibliotecología y ciencia de la información. *Revista Española de Documentación Científica* [en línea]. 2017, vol. 40, no. 2, pp. 1-13. [fecha de consulta: 12 de junio de 2020]

Disponible en <http://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/view/979/1502>

ISSN: 1988-4621

HERNÁNDEZ, Roberto, **FERNÁNDEZ**, Carlos y **BAPTISTA**, María. Metodología de la Investigación [en línea]. 6^a ed. México: Mc Graw-Hill, 2013 [fecha de consulta: 16 de mayo de 2020].

Disponible en <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

ISBN: 978-1-4562-2396-0

HOFFMANN, Jessica, **ZANDONÁ**, Giovana, **DOS SANTOS**, Priscila, **DALLMANN**, Camila, **MADRUGA**, Francine, **ROMBALDI**, César y **CHAVES**, Fábio, 2017. Stability of bioactive compounds in butiá (*Butia odorata*) fruit pulp and nectar. *Food*

Chemistry [en línea]. 31 de mayo de 2017, vol. 237, pp. 638-644. [fecha de consulta: 19 de mayo de 2020]

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.05.154>

ISSN: 1873-7072

IBARGUREN, L., CALDERON, M., TESSARO, S., BERTONA, A. y REBORA, C. Evaluación sensorial del topinambur (*Helianthus tuberosus* L.) como alimento. *Revista de Investigaciones Agropecuarias* [en línea]. Mayo 2019, vol. 45, no. 2, pp. 204-210. [fecha de consulta: 12 de mayo de 2020]

Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86460707005>

ISSN 1669-2314

IMITIAZ, H., IQBAL, M., HAMID, A., RIZWAN, M., IMRAN, M., SHEIKH, U. Y SAIRA, I. Cactus pear: a weed of dry-land for supplementing food security under changing climate. *Planta Daninha* [en línea]. 2019, vol. 38, pp. 1-13. [fecha de consulta: 15 de junio de 2020]

Disponible en https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-83582020000100402

ISSN: 1806-9681

INDECOPI (Perú). NTP 203.110: Jugos, néctares y bebidas de fruta. Requisitos. Lima: INDECOPI, 2009. 25 pp.

INFORME de la Nutrición Mundial. 2018. Global nutrition report. [fecha de consulta: 20 de abril de 2020]

Disponible en https://www.who.int/nutrition/globalnutritionreport/2018_Global_Nutrition_Report_Executive_Summary_sp.pdf?ua=1

JURADO, B., FUERTES, C., TOMAS, C., RAMOS, E. y ARROYO, J. Estudio Físicoquímico, Microbiológico y Toxicológico de los Polisacáridos del *Nostoc Commune* y *Nostoc Sphaericum*. *Revista Peruana de Química e Ingeniería Química* [en línea]. 2015, vol. 17, no. 1, pp. 15-22. [fecha de consulta: 20 de abril de 2020]

Disponible en

https://www.researchgate.net/publication/315481733_Estudio_fisicoquimico_microbiologico_y_toxicologico_de_los_polisacaridos_del_nostoc_commune_y_nostoc

[sphaericum](#)

ISSN: 1609-7599

Ley n° 30021. Decreto supremo que aprueba el reglamento de la Ley N° 30021, Ley de Promoción de la Alimentación Saludable [en línea]. Diario oficial El Peruano, Lima, Perú, 17 de junio de 2017. [fecha de consulta: 6 de mayo de 2020]

Disponible en <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/decreto-supremo-que-aprueba-el-reglamento-de-la-ley-n-30021-decreto-supremo-n-017-2017-sa-1534348-4>

MARTÍNEZ, Michael. Stevia rebaudiana (Bert.) Bertoni. Una revisión. *Cultivos Tropicales* [en línea]. 2015, vol. 36, no. Especial, pp. 5-15. [fecha de consulta: 12 de mayo de 2020]

Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193243640001>

ISSN: 1819-4087

MAYNARD, Harold. Manual del ingeniero industrial. 5ª ed. México: McGraw-Hill, 2006. 900 pp.

ISBN: 978-970-10-4796-5

MENDOZA, María, **MORALES**, Francisco y **MÉNDEZ**, Santiago. Typology of nopal producers in Pinos , Zacatecas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* [en línea]. 30 de abril de 2019, publicación especial, no. 22, pp. 77-88. [fecha de consulta: 11 de mayo de 2020]

Disponible en <http://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v10nspe22/2007-0934-remexca-10-spe22-77-en.pdf>

ISSN: 2007-9230

MENDOZA, Mercedes. Caracterización bromatológica, microbiológica y sensorial del nectar de tuna (opuntia ficus indica) edulcorado con stevia (stevia rebaudiana bertoni). Tesis (Ingeniero Agroindustrial). Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica, 2014. 79 pp. [fecha de consulta: 7 de mayo de 2020]

Disponible en <http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/109/TP%20-%20UNH%20AGROIND%20%200024.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MERIC, Gamze, GEGIC, Fatih, LEBLEBICI, Sema, GUNGOR, Sifanur y DEGIRMENCI, Levent. Clarification of Stevia rebaudiana Bertoni extract by Ca based silica microspheres. *Helijon* [en línea]. 5 de julio de 2019, vol. 5, no. 7, pp. 1-5. [fecha de consulta: 12 de mayo de 2020]

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.helijon.2019.e02062>

ISSN: 2405-8440

MINISTERIO DE SALUD DEL PERÚ. Tablas Peruanas de Composición de Alimentos [en línea]. 10ª ed. Perú: MINSA, 2017. [fecha de consulta: 11 de mayo de 2020]

Disponible en

<https://repositorio.ins.gob.pe/xmlui/bitstream/handle/INS/1034/tablas-peruanas-QR.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

ISBN: 978-612-310-117-6

MONSALVO, Raúl, MIRANDA, Guadalupe, ROMERO, Rocío y MUÑOZ, Graciela. Balance de materia y energía. Procesos industriales [en línea]. 1ª ed. México: Grupo editorial Patria, 2014 [fecha de consulta: 15 de junio de 2020].

Disponible en

<https://books.google.com.pe/books?id=afLhBAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=balance+de+materia+segun+autores&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjpkI6Bl4nqAhWhlLkGHX5rDh4Q6AEIZTAI#v=onepage&q&f=false>

ISBN: 978-607-438-895-4

NABIL, Bouchra, OUAABOU, Rachida, OUHAMMOU, Mourad, ESSAADOUNI, Lamia, MAHROUZ, Mostafa y CONTRERAS-GÁMEZ, María Del Mar. Functional Properties, Antioxidant Activity, and Organoleptic Quality of Novel Biscuit Produced by Moroccan Cladode Flour "Opuntia ficus-indica". *Journal of Food Quality* [en línea]. 2020, vol. 2020, pp. 1-12. [fecha de consulta: 15 de junio de 2020]

Disponible en <https://www.hindawi.com/journals/jfq/2020/3542398/>

ISSN: 1745-4557

OTZEN, Tamara y MANTEROLA, Carlos. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology* [en línea]. 2017, vol. 35, no. 1, pp. 227-232. [fecha de consulta: 3 de junio de 2020]

Disponible en https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100037

ISSN 0717-9502

POSADA, Carla. Recopilación de estudios de tiempos de vida útil de productos nuevos y ya existentes de la compañía de galletas Noel S.A.S. Tesis (Ingeniera de Alimentos). Caldas: Corporación Universitaria, 2011. [fecha de consulta: 12 de mayo de 2020]

Disponible en

http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/683/1/Recopilacion_estudios_vida_util.pdf.pdf

ROSALES, Néstor, **VERA**, Patricia, **AIELLO**, Cateryna y **MORALES**, Ever. Comparative Growth And Biochemical Composition Of Four Strains Of Nostoc And Anabaena (Cyanobacteria , Nostocales) In Relation To Sodium Nitrate. *Acta Biológica Colombiana* [en línea]. 26 de octubre de 2016, vol. 21, no. 2, pp. 347-354. [fecha de consulta: 12 de mayo de 2020]

Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3190/319044844002.pdf>

ISSN: 0120-548X

RUBIO, Rodrigo. Evaluación de la producción de Nostoc sp (Cushuro) en cochas construidas a diferentes profundidades dentro de un ecosistema de humedal, en el sector Carpa, distrito de Catac-Ancash, 2017-2018. Tesis (Ingeniero Ambiental). Huaraz: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, 2018. 90 pp. [fecha de consulta: 20 de abril de 2020]

Disponible en <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2364>

RUIZ, Yanelis, **IGLESIAS**, Isora, **PEDROSO**, Hilda, **DUARTE**, Cira, **GUEVARA**, Yarisel y **GARCÍA**, Luis. Desarrollo de un néctar mixto de Mango y Acerola. *Ciencia y Tecnología de Alimentos* [en línea]. 2018, vol. 28, no. 3, pp. 14-19. [fecha de consulta: 19 de mayo de 2020]

Disponible en <https://revcitecal.iiia.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/32>

ISSN: 1816-7721

SARDIÑAS, Lisbeth, **IGLESIAS**, Isora, **NUÑEZ**, Margarita, **GUEVARA**, Yarysel y

CHAPÉ, Yenibetsy. Formulación y Caracterización de Néctar de Guayaba y Acerola. *Ciencia y Tecnología de Alimentos* [en línea]. 2018, vol. 28, no. 2, pp. 30-35. [fecha de consulta: 19 de mayo de 2020]

Disponible en <https://revcitecal.iiaa.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/60>

ISSN: 1816-7721

SCHROEDER, Roger, MEYER, Susan y RUNGTUSANATHAM, Jhonny. Administración de operaciones. 5ª ed. México: McGraw-Hill, 2011. 562 pp.

ISBN: 978-607-15-0600-9

TAMAYO, Mario. El proceso de la Investigación Científica. 4ª ed. México: Editorial Limusa S.A., 2003. 175 pp.

ISBN: 968-18-5872-7.

TERÁN, Yanira, NAVAS, Dilmery, PETIT, Deysi, GARRIDO, Elba y D'AUBETERRE, Ramón. Análisis de las características físico-químicas del fruto de Opuntia ficus--indica(L.) Miller, Cosechados en Lara, Venezuela. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha* [en línea]. 2015, vol. 16, no. 1, pp. 69-74. [fecha de consulta: 20 de abril de 2020]

Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81339864010>

ISSN 1665-0204

TOMAZ, Karla, DA SILVA, Mayara., DA SILVA, Mércia y DE OLIVEIRA, José. Physicochemical and microbiological stability of mixed nectar of orange and uvaia. *Ciencia Rural* [en línea]. 2019, vol. 49, no. 7, pp. 1-8. [fecha de consulta: 27 de abril de 2020]

Disponible en https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0103-84782019000700750&lng=en&nrm=iso

ISSN: 1678-4596

TORRES, Areli, GARCÍA, Oscar, MIRANDA, Rita y CARDADOR, Anaberta. Evaluación de la capacidad antioxidante, características físicoquímicas y perfil sensorial de Opuntia robusta y O. ficus-indica. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* [en línea]. 2017, vol. 67, no. 4, pp. 291-300. [fecha de consulta: 7 de mayo de 2020]

Disponible en <https://www.alanrevista.org/ediciones/2017/4/art-6/>

ISSN: 0004-0622

UNE-EN ISO 11136:2017: Sensory analysis, methodology, general guidance for conducting hedonic test with consumers in a controlled area.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Operacionalización de Variables

Variables de Estudio	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición	
Variable independiente: Formulación del Néctar	El néctar de fruta es el producto no fermentado, pero con posibilidad de serlo, obtenido de la adición de agua a zumos de fruta o mezclas de ellos; del mismo modo se puede o no añadir azúcares y/o otros edulcorantes. Un néctar mixto es obtenido de dos o más tipos diferentes de fruta. (INDECOPI 2009)	La formulación del néctar se realiza en función de la proporción de pulpa de Tuna , la proporción de pulpa de Cushuro; la dilución de este mix de pulpa; y el diseño del proceso productivo para la elaboración del néctar.	Formulación	Proporción de pulpa de Tuna	Tuna: Cushuro - 70: 30 - 90: 10 - 75: 25 - 90 : 10	Razón
				Proporción de pulpa de Cushuro		
				Dilución de la pulpa		
			Diseño del proceso productivo	- N° total de actividades - Tiempo del proceso - Distancia de recorrido - Rendimiento de materia prima= $\frac{\text{Cantidad empleada}}{\text{Cantidad recepcionada}}$		
Variable dependiente: Evaluación sensorial	La evaluación sensorial es una especialidad científica empleada para calcular, estudiar y explicar las características sensoriales de los alimentos, percibidas a través de los sentidos. (Cárdenas-Mazón et al. 2018)	La evaluación sensorial será en función de si el color, sabor, olor y apariencia general del néctar son aceptados sensorialmente por el grupo de jueces.	Color	- Excelente (5) - Muy bueno (4) - Bueno (3) - Aceptable (2) - Malo (1) - Pésimo (0)	Ordinal	
			Sabor			
			Olor			
			Apariencia general			

Anexo 2. Matriz de Consistencia

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Diseño de investigación	Variables
<p>¿Cuál es la formulación de un néctar a base de Cushuro (Nostoc Sphaericum) y Tuna (Opuntia ficus-indica) edulcorado con Stevia, aceptado sensorialmente por el consumidor?</p>	<p>General: Formular un néctar a base de Cushuro (Nostoc Sphaericum) y Tuna (Opuntia ficus-indica) edulcorado con Stevia, aceptado sensorialmente por el consumidor.</p>	<p>La formulación de un néctar a base de Cushuro (Nostoc Sphaericum) y Tuna (Opuntia ficus-indica), edulcorado con Stevia, con las proporciones de 10% de pulpa de Cushuro y 90% de pulpa de Tuna y una dilución de 1:1 (una parte de mix de pulpa por una parte de agua) es el más aceptado sensorialmente por el consumidor.</p>	<p>Tipo de investigación: Aplicada</p>	<p>Independiente: Formulación del Néctar</p>
	<p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar el proceso productivo para la elaboración del néctar a base de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia • Determinar las características físico-químicas del Cushuro y Tuna • Establecer las proporciones de pulpa de Cushuro y Tuna para la elaboración del néctar a base de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia • Realizar la evaluación sensorial a los distintos tratamientos resultantes de la elaboración de un néctar a base de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia • Estimar la vida útil del néctar de mayor aceptación a base de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia • Calcular el costo de producción y el precio de venta del néctar de mayor aceptación a base de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia. 		<p>Diseño de Investigación: Experimental, del grupo cuasi experimental Esquema: G: X1 → O1 X2 → O2 X3 → O3 X4 → O4 Donde: G: Grupo de jueces X: Formulación del néctar/ componentes de la formulación O: Evaluación sensorial</p>	<p>Dependiente: Evaluación sensorial</p>

Anexo 4. Formato de materia prima.

Formato de materia prima							
Elaborado por:		Cushuro	Tuna	Stevia	Agua	CMC	Ácido cítrico
Fecha:							
Tratamiento:							
Cantidad recepcionada							
Cantidad en buen estado y libre de impurezas							
Cantidad rechazada							
Cantidad de muestra							
Cantidad total a emplear							
Pérdidas durante el tratamiento							
N°	Cushuro	Tuna	Stevia	Agua	CMC	Ácido cítrico	Observación
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Anexo 5. Formato de variación de características.

Formato de variación de características							
Elaborado por:				Fecha inicio:			
Producto:				Fecha fin:			
Leyenda: 0:Pésimo 1:Malo 2:Aceptable 3:Bueno 4:Muy bueno 5:Excelente							
Color				Sabor			
Tiempo	T1: 30°C	T2: 40°C	T1: 60°C	Tiempo	T1: 30°C	T2: 40°C	T1: 60°C
0 días				0 días			
8 días				8 días			
15 días				15 días			
22 días				22 días			
30 días				30 días			
Olor				Apariencia general			
Tiempo	T1: 30°C	T2: 40°C	T1: 60°C	Tiempo	T1: 30°C	T2: 40°C	T1: 60°C
0 días				0 días			
8 días				8 días			
15 días				15 días			
22 días				22 días			
30 días				30 días			

Anexo 6. Formato de costos de producción.

Formato de costos de producción						
Elaborado por				Fecha		
Producto				Unidad		
Cantidad a producir				Cantidad en unidades de producto		
Materia prima e Insumos						
Descripción	Precio (S/)	Unidad	Cantidad	Total (S/)	C. Fijo	C. Variable
Total de costo de Materia prima e insumos				S/.0.00		
Mano de obra						
Descripción	Precio (S/)	Unidad	Cantidad	Total (S/)	C. Fijo	C. Variable
Total de costo de Mano de obra				S/.0.00		
Costos indirectos de fabricación						
Descripción	Precio (S/)	Unidad	Cantidad	Total (S/)	C. Fijo	C. Variable
Total de Costos indirectos de fabricación				S/.0.00		

Anexo 7. Formulario de aceptabilidad del néctar.

FORMULARIO DE ACEPTABILIDAD DEL NÉCTAR

Instrucciones: Usted recibirá 4 muestras para evaluar, con la codificación en cada muestra, deberá marcar con (X) el puntaje que le parezca apropiado para cada característica sensorial de la muestra; se le pide total sinceridad, ya que la evaluación es anónima y no hay respuesta correcta ni incorrecta.

De antemano le doy las gracias por participar de esta investigación y contribuir al desarrollo de nuestra región.

Edad		Género	Masculino	Femenino
-------------	--	---------------	-----------	----------

Código	Características sensoriales	PÉSIMO	MALO	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
		0	1	2	3	4	5
732	Color						
	Olor						
	Sabor						
	Apariencia General						
915	Color						
	Olor						
	Sabor						
	Apariencia General						
721	Color						
	Olor						
	Sabor						
	Apariencia General						
911	Color						
	Olor						
	Sabor						
	Apariencia General						

Marque con (X) la muestra de su preferencia

732	915	721	911	No prefiero ninguna
-----	-----	-----	-----	---------------------

Fuente: Mendoza 2014.

Anexo 8. Matriz de validación de instrumentos.

MATRIZ DE VALIDACIÓN

Variable	Instrumento	Criterio de Evaluación	Sí	No	Observaciones
Formulación del néctar	Formato de materia prima	1. ¿Los datos considerados en el instrumentos son adecuados?			
		2. ¿Los datos considerados en el instrumento son suficientes?			
		3. ¿Los datos considerados en el instrumentos son necesarios?			
		4. ¿El instrumento guarda relación con la variable?			
	Formato de variación de características	1. ¿Los datos considerados en el instrumentos son adecuados?			
		2. ¿Los datos considerados en el instrumento son suficientes?			
		3. ¿Los datos considerados en el instrumentos son necesarios?			
		4. ¿El instrumento guarda relación con la variable?			
		5. ¿Está de acuerdo con la cantidad de días para la evaluación de vida útil?			
		6. ¿Considera que las temperaturas son la adecuadas para el tiempo propuesto?			
	Formato de costo de producción	1. ¿Los datos considerados en el instrumentos son adecuados?			
		2. ¿Los datos considerados en el instrumento son suficientes?			
3. ¿Los datos considerados en el instrumentos son necesarios?					
4. ¿El instrumento guarda relación con la variable?					

Anexo 9.Constancia de validación de instrumentos.

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo con CPI N° de profesión ejerciendo actualmente como

Por medio de la presente, hago constar que he revisado los instrumentos antes expuestos, con fines de validación, para ser aplicados durante el desarrollo de la tesis titulada:

“Formulación de un néctar a base de Cushuro (Nostoc Sphaericum) y Tuna (Opuntia Ficus – Indica), edulcorado con Stevia, Carhuaz 2020”

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente “1”, aceptable “2”, bueno “3” y excelente “4”

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				
Amplitud del contenido				
Relación de los ítems				
Claridad y precisión				
Pertinencia				

Huaraz, de de 2020

Anexo 10. Validación por experto N° 01.

Ing. Ramírez Salcedo Caleb

MATRIZ DE VALIDACIÓN

Variable	Instrumento	Criterio de Evaluación	Si	No	Observaciones
Formulación del néctar	Formato de materia prima	1. ¿Los datos considerados en el instrumentos son adecuados?	X		
		2. ¿Los datos considerados en el instrumento son suficientes?	X		
		3. ¿Los datos considerados en el instrumentos son necesarios?	X		
		4. ¿El instrumento guarda relación con la variable?	X		
	Formato de variación de características	1. ¿Los datos considerados en el instrumentos son adecuados?	X		
		2. ¿Los datos considerados en el instrumento son suficientes?	X		
		3. ¿Los datos considerados en el instrumentos son necesarios?	X		
		4. ¿El instrumento guarda relación con la variable?	X		
		5. ¿Está de acuerdo con la cantidad de días para la evaluación de vida útil?	X		
		6. ¿Considera que las temperaturas son la adecuadas para el tiempo propuesto?	X		
	Formato de costo de producción	1. ¿Los datos considerados en el instrumentos son adecuados?	X		
		2. ¿Los datos considerados en el instrumento son suficientes?	X		
3. ¿Los datos considerados en el instrumentos son necesarios?		X			
4. ¿El instrumento guarda relación con la variable?		X			

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo CALEB RAMIREZ SALCEDO de profesión INGENIERO INDUSTRIAL ejerciendo actualmente como GERENTE DE CONSULTORA LOGISTICA

Por medio de la presente, hago constar que he revisado los instrumentos antes expuestos, con fines de validación, para ser aplicados durante el desarrollo de la tesis titulada:

"Formulación de un néctar a base de Cushuro (Nostoc Sphaericum) y Tuna (Opuntia ficus – indica), edulcorado con Stevia, Carhuaz 2020"

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", bueno "3" y excelente "4"

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud del contenido				X
Relación de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

Huaraz, 08 de septiembre de 2020

CALEB RAMIREZ SALCEDO
LOGPAR EIRL
Gerente General

Anexo 11. Validación por experto N° 02

Ing. Rivera Ramírez Ydania Vanessa

MATRIZ DE VALIDACIÓN

Variable	Instrumento	Criterio de Evaluación	Sí	No	Observaciones
Formulación del néctar	Formato de materia prima	1. ¿Los datos considerados en el instrumentos son adecuados?	×		
		2. ¿Los datos considerados en el instrumento son suficientes?	×		
		3. ¿Los datos considerados en el instrumentos son necesarios?	×		
		4. ¿El instrumento guarda relación con la variable?	×		
	Formato de variación de características	1. ¿Los datos considerados en el instrumentos son adecuados?	×		
		2. ¿Los datos considerados en el instrumento son suficientes?	×		
		3. ¿Los datos considerados en el instrumentos son necesarios?	×		
		4. ¿El instrumento guarda relación con la variable?	×		
		5. ¿Está de acuerdo con la cantidad de días para la evaluación de vida útil?	×		
		6. ¿Considera que las temperaturas son la adecuadas para el tiempo propuesto?	×		
	Formato de costo de producción	1. ¿Los datos considerados en el instrumentos son adecuados?	×		
		2. ¿Los datos considerados en el instrumento son suficientes?	×		
3. ¿Los datos considerados en el instrumentos son necesarios?		×			
4. ¿El instrumento guarda relación con la variable?		×			

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Rivera Ramirez Ydania Vanessa con CPI N° 221910
de profesión Ingeniera Industrial ejerciendo
actualmente como Jefe de practicas -ucv

Por medio de la presente, hago constar que he revisado los instrumentos antes
expuestos, con fines de validación, para ser aplicados durante el desarrollo de la
tesis titulada:

**“Formulación de un néctar a base de Cushuro (Nostoc Sphaericum) y
Tuna (Opuntia ficus – indica), edulcorado con Stevia, Carhuaz 2020”**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes
apreciaciones.

Las escalas son: deficiente “1”, aceptable “2”, bueno “3” y excelente “4”

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud del contenido				X
Relación de los ítems			X	
Claridad y precisión				X
Pertinencia			X	

Huaraz, 15 de 09 de 2020


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL HUANUCO
RIVERA RAMÍREZ YDANIA V.
INGENIERA INDUSTRIAL
C.I.P. N° 221910

Anexo 12. Validación por experto N° 03

Ing. Zavaleta Garcia Karol

MATRIZ DE VALIDACIÓN

Variable	Instrumento	Criterio de Evaluación	Si	No	Observaciones
Formulación del néctar	Formato de materia prima	1. ¿Los datos considerados en el instrumentos son adecuados?	X		
		2. ¿Los datos considerados en el instrumento son suficientes?	X		
		3. ¿Los datos considerados en el instrumentos son necesarios?	X		
		4. ¿El instrumento guarda relación con la variable?	X		
	Formato de variación de características	1. ¿Los datos considerados en el instrumentos son adecuados?	X		
		2. ¿Los datos considerados en el instrumento son suficientes?	X		
		3. ¿Los datos considerados en el instrumentos son necesarios?	X		
		4. ¿El instrumento guarda relación con la variable?	X		
		5. ¿Está de acuerdo con la cantidad de días para la evaluación de vida útil?	X		
		6. ¿Considera que las temperaturas son la adecuadas para el tiempo propuesto?	X		
	Formato de costo de producción	1. ¿Los datos considerados en el instrumentos son adecuados?	X		Considerar costos de producción de acuerdo a los instrumentos planteados.
		2. ¿Los datos considerados en el instrumento son suficientes?	X		
3. ¿Los datos considerados en el instrumentos son necesarios?		X			
4. ¿El instrumento guarda relación con la variable?		x			

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Karol ZVALETA Garcia con CPI N° 202841 de profesión INGENIERÍA INDUSTRIAL ejerciendo actualmente como Ingeniero de Proyectos.

Por medio de la presente, hago constar que he revisado los instrumentos antes expuestos, con fines de validación, para ser aplicados durante el desarrollo de la tesis titulada:

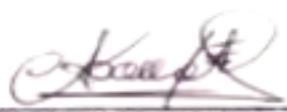
“Formulación de un néctar a base de Cushuro (Nostoc Sphaericum) y Tuna (Opuntia ficus – indica), edulcorado con Stevia, Carhuaz 2020”

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", bueno "3" y excelente "4"

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems			X	
Amplitud del contenido			X	
Relación de los ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia		X		

Huaraz, 02 de septiembre de 2020



ZVALETA GARCIA KAROL EVELYN DEL ROCIO
ING. INDUSTRIAL

Anexo 13. Calificación de instrumentos

Tabla A. 1. *Calificación del Ing. Caleb Ramírez Salcedo*

Criterio de validación	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total
Congruencia de ítems				4	4
Amplitud del contenido				4	4
Relación de los ítems				4	4
Claridad y precisión				4	4
Pertinencia				4	4
Total					20

Fuente: elaboración propia.

Tabla A. 2. *Calificación de la Ing. Ydania Vanessa Rivera Ramírez*

Criterio de validación	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total
Congruencia de ítems				4	4
Amplitud del contenido				4	4
Relación de los ítems			3		3
Claridad y precisión				4	4
Pertinencia			3		3
Total					18

Fuente: elaboración propia.

Tabla A. 3. *Calificación del Ing. Karol Zavaleta Garcia*

Criterio de validación	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total
Congruencia de ítems			3		3
Amplitud del contenido			3		3
Relación de los ítems			3		3
Claridad y precisión			3		3
Pertinencia		2			2
Total					14

Fuente: elaboración propia.

Tabla A. 4. Total de calificaciones

Experto	Calificación	%
Caleb Ramírez Salcedo	20	100%
Ydania Vanessa Rivera Ramírez	18	90%
Karol Zavaleta Garcia	14	70%
Promedio total	17.3	86.5%

Fuente: elaboración propia.

Tabla A. 5. Escala de validez de instrumentos

Escala de calificación	Cualificación
0% – 16%	Validez nula
17% – 33%	Pésima validez
34% – 50%	Baja validez
51% – 66%	Válido
67% – 83%	Buena validez
84% – 99%	Excelente validez
100%	Validez perfecta

Fuente: elaboración propia.

Anexo 14. Resultados del objetivo específico 2

✚ Instrumentos empleados para la caracterización fisicoquímica



✚ Evidencias fotográficas de la caracterización fisicoquímica.



Muestra húmeda de Cushuro en la balanza electrónica.



Muestra seca de Cushuro en la balanza electrónica.



Muestra de Tuna en la balanza electrónica.



Masa de la cáscara de Tuna



Masa de la pulpa de Tuna



Nivel de pH de la pulpa de Tuna

Tablas de composición de los alimentos del Ministerio de Salud 2017

TABLAS PERUANAS DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS 2017

L- MISCELANEOS

CÓDIGO	NOMBRE DEL ALIMENTO	Energía	Energía	Agua	Proteínas	Grasa	Carbohidratos	Carbohidratos	Fibra dietaria
		<ENERC>	<ENERC>	<WATER>	<PROCNT>	total	totales	disponibles	<FIBTG>
		kcal	kJ	g	g	g	g	g	g
L 1	Achiote seco	388	1623	3,1	11,3	5,3	74,9	*	*
L 2	Algas	249	1042	3,4	67,8	6,5	15,3	*	*
L 3	Azafrán sin cáscara (palillo fresco)	71	298	80,3	1,3	0,4	16,7	*	*
L 4	Café grano sin tostar	203	849	6,3	11,7	10,8	68,2	*	*
L 5	Cochayuyo fresco	20	84	90,1	1,7	0,4	4,7	2,5	2,2
L 6	Cocoa	404	1690	8,7	19,0	17,1	47,8	*	*
L 7	Cominos	375	1569	8,1	17,8	22,3	44,2	33,7	10,5
L 8	Extracto de algarrobo en polvo	340	1423	12,5	12,0	3,2	65,8	*	*
L 9	Champiñones	22	94	90,3	3,0	0,4	5,6	1,7	3,9
L 10	Laurel	188	787	45,2	4,2	1,2	47,1	*	*
L 11	Pimienta negra	255	1067	10,5	11,0	3,3	71,0	44,5	26,5
L 12	Té hojas secas	308	1289	11,4	8,0	4,0	71,4	*	*
L 13	Yuyo fresco	41	172	86,1	2,1	0,1	8,0	*	*
L 14	Ají dulce seco, molido (paprika)	362	1516	9,1	14,5	17,9	49,5	*	*
L 15	Algarrobina (líquida)	368	1539	5,2	5,2	0,2	85,5	*	*
L 16	Anís, semilla*	337	1410	9,5	17,6	15,9	50,0	35,4	14,6
L 17	Caldo de res*	40	167	92,4	1,2	2,4	3,3	*	*
L 18	Caldo de pollo, o gallina*	89	372	88,1	0,2	9,8	0,0	*	*
L 19	Clavo de olor, molido*	323	1351	6,9	6,0	20,1	61,2	27,0	34,2
L 20	Canela, molida*	261	1092	9,5	3,9	3,2	79,9	25,6	54,3
L 21	Condimentos o especias molidas no especificadas*	263	1100	8,5	6,1	8,7	72,1	50,5	21,6
L 22	Cushuro o nostoc deshidratada (alga)	242	1013	15,1	29,0	0,5	46,9	*	*
L 23	Levadura fresca para pan**	113	473	70,6	13,4	0,3	14,2	*	*
L 24	Levadura seca**	359	1502	7,2	41,6	1,2	45,5	*	*
L 25	Nuez moscada, molida*	440	1842	6,2	5,8	36,3	49,3	28,5	20,8
L 26	Pimienta blanca*	296	1238	11,4	10,4	2,1	68,6	42,4	26,2
L 27	Salsa envasada, inglesa*	67	280	78,5	0,0	0,0	19,5	19,5	0,0
L 28	Setas	19	80	90,5	2,3	0,1	6,5	2,1	4,4
L 29	Vainilla, extracto*	288	1205	52,6	0,1	0,1	12,7	12,7	0,0

* Imputado Tabla INCAP 2012; ** Tabla Boliviana 2005

Composición en 100 g de alimento

Cenizas <ASH>	Calcio <CA>	Fósforo <P>	Zinc <ZN>	Hierro <FE>	β caroteno equivalentes totales <CARTBQ>	Vitamina A equivalentes totales <VITA>	Tiamina <THIA>	Riboflavina <RIBF>	Niacina <NIA>	Vitamina C <VITC>	Ácido fólico	Sodio <NA>	Potasio <K>	CÓDIGO	
g	mg	mg	mg	mg	µg	µg	mg	mg	mg	mg	µg	mg	mg		
5,4	11	13	*	5,60	*	61	0,45	0,16	1,97	0,00	*	*	*	L	1
7,0	630	11	*	32,00	*	*	0,55	1,00	*	*	*	*	*	L	2
1,3	32	33	*	0,90	*	0	0,01	0,05	0,36	0,00	*	*	*	L	3
3,0	120	178	*	2,90	*	3	0,22	0,06	1,30	*	*	*	*	L	4
3,1	90	20	0,14	0,69	65	11	0,04	0,14	1,44	0,82	*	167	392	L	5
7,4	220	801	*	10,50	*	*	0,02	0,20	2,50	18,90	*	*	*	L	6
7,6	931	499	4,80	1,20	*	64	0,63	0,33	4,58	8,00	0	168	1788	L	7
6,5	450	617	*	6,60	*	*	0,18	0,29	2,50	*	*	*	*	L	8
0,7	1	65	0,76	0,32	0	0	0,08	0,59	3,66	5,65	*	5	246	L	9
2,3	187	70	*	5,40	*	175	0,04	0,21	1,70	54,00	*	*	*	L	10
4,3	437	173	1,42	12,60	*	15	0,11	0,24	1,14	21,00	*	*	*	L	11
5,2	400	300	*	11,90	*	0	0,08	0,73	6,50	5,00	*	*	*	L	12
3,7	225	49	*	10,60	*	86	0,03	0,21	0,37	0,00	*	*	*	L	13
9,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	L	14
3,9	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	L	15
7,0	646	440	5,30	36,96	*	16	0,40	0,29	3,06	21,00	0	16	1441	L	16
0,7	14	46	*	0,90	*	*	0,05	0,06	0,96	6,00	*	*	*	L	17
1,4	5	30	*	0,40	*	*	0,02	0,04	1,08	0,00	*	*	*	L	18
5,9	646	105	1,09	8,68	*	27	0,12	0,27	1,46	81,00	0	243	1102	L	19
3,6	1228	61	1,97	38,07	*	14	0,08	0,14	1,30	29,00	0	26	500	L	20
4,7	661	113	1,01	7,06	*	27	0,10	0,06	2,86	39,00	0	77	1044	L	21
8,5	147	64	*	83,60	*	*	0,20	0,41	*	0,00	*	*	*	L	22
1,6	20	247	*	2,30	*	*	*	*	*	*	*	*	*	L	23
4,5	47	763	*	9,80	*	*	0,84	10,00	2,86	*	*	*	*	L	24
2,3	184	213	2,15	3,04	*	5	0,35	0,06	1,30	3,00	0	16	350	L	25
1,6	265	*	*	14,31	*	*	*	*	*	21,00	*	*	*	L	26
2,0	107	60	0,19	5,30	*	5	0,07	0,13	0,70	13,00	0	980	800	L	27
0,6	4	30	0,43	0,29	0	0	0,04	0,19	4,09	1,13	*	3	303	L	28
0,3	11	6	0,11	0,12	*	0	0,01	0,09	0,43	0,00	0	9	148	L	29

TABLAS PERUANAS DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS 2017

CÓDIGO	NOMBRE DEL ALIMENTO	Energía <ENERC>	Energía <ENERC>	Agua <WATER>	Proteínas <PROCNT>	Grasa total <FAT>	Carbohidratos totales <CHOCDF>	Carbohidratos disponibles <CHOAVL>	Fibra dietaria <FIBTG>
		kcal	kJ	g	g	g	g	g	g
C 73	Plátano manzano	80	336	74,3	1,1	0,2	23,4	20,8	2,6
C 74	Plátano, harina de	302	1265	14,0	4,0	0,4	79,3	*	*
C 75	Plátano maduro	103	431	68,1	1,2	0,2	29,6	27,0	2,6
C 76	Plátano morado	97	405	69,8	1,0	0,2	28,1	25,5	2,6
C 77	Plátano seco (orejón)	232	972	24,5	3,7	1,2	68,2	58,3	9,9
C 78	Plátano verde	144	602	57,0	1,0	0,2	40,9	38,6	2,3
C 79	Plátano verde asado	243	1018	29,1	1,5	0,2	68,0	65,7	2,3
C 80	Plátano verde sancocado	129	540	61,6	0,7	0,3	36,8	34,5	2,3
C 81	Pomarosa	33	138	90,7	0,5	0,4	7,9	*	*
C 82	Purunkari	151	632	58,1	2,7	1,4	36,3	*	*
C 83	Sandia	23	96	93,0	0,7	0,1	5,9	5,5	0,4
C 84	Shiwawaco (semilla)	249	1041	39,0	6,6	7,5	45,5	*	*
C 85	Tamarindo	221	925	31,4	2,8	0,6	62,5	57,4	5,1
C 86	Mango ciruelo (taperibá)	56	234	84,5	0,6	0,3	14,2	*	*
C 87	Toronja	33	138	89,8	0,6	0,4	8,8	7,7	1,1
C 88	Tumbo costeño	22	92	93,3	0,4	0,0	5,8	*	*
C 89	Tumbo serrano sin cáscara	37	153	84,5	2,1	0,4	12,1	7,4	4,8
C 90	Tuna	46	194	82,3	0,8	0,0	15,4	12,1	3,3
C 91	Tuna roja	36	150	86,2	1,3	0,2	12,1	8,3	3,8
C 92	Unguray	307	1284	41,7	2,8	21,1	33,6	*	*
C 93	Uva blanca	40	168	87,8	0,3	0,2	11,3	10,4	0,9
C 94	Uva borgoña	79	330	77,0	0,9	0,3	21,3	20,4	0,9
C 95	Uva italia	63	262	81,1	0,4	0,1	17,7	16,8	0,9
C 96	Uva negra	63	265	81,2	0,2	0,1	18,1	17,2	0,9
C 97	Uva quebranta	66	276	81,4	0,5	0,1	17,7	*	*
C 98	Uvilla	64	268	82,4	0,3	0,3	16,7	*	*
C 99	Zapote	73	305	79,7	0,9	0,3	18,8	*	*
C 100	Aguymanto	51	213	79,8	1,9	0,0	17,3	12,4	4,9
C 101	Blanquillo	47	198	84,8	1,0	0,3	13,3	11,6	1,8
C 102	Carambola	23	98	91,7	1,0	0,5	6,5	4,5	2,0
C 103	Carambola, refresco cocido de	6	27	98,5	0,2	0,3	0,9	*	*
C 104	Carambola, refresco natural de	5	21	98,9	0,2	0,3	0,6	0,5	0,0
C 105	Coco rallado	596	2494	3,9	7,4	66,8	19,5	3,3	16,2
C 106	Cocona, jugo natural de	0	1	*	*	*	0,8	0,1	0,7
C 107	Durazno, néctar envasado	6	24	96,8	0,0	0,0	3,1	1,4	1,7
C 108	Granadilla, jugo natural	25	103	90,3	1,1	0,2	7,3	5,4	1,9
C 109	Guindón*	215	899	30,9	2,2	0,4	63,9	56,8	7,1

Cenizas <ASH>	Calcio <CA>	Fósforo <P>	Zinc <ZN>	Hierro <FE>	β caroteno equivalentes totales <CARTBQ>	Vitamina A equivalentes totales <VITA>	Tiamina <THIA>	Riboflavina <RIBF>	Niacina <NIA>	Vitamina C <VITC>	Ácido fólico	Sodio <NA>	Potasio <K>	CÓDIGO	
g	mg	mg	mg	mg	µg	µg	mg	mg	mg	mg	µg	mg	mg		
1,0	6	47	0,15	0,80	*	3	0,04	0,16	0,60	7,30	*	*	*	C	73
2,3	29	104	0,81	4,62	*	12	0,11	0,12	1,57	0,68	*	*	*	C	74
0,9	0	37	0,15	0,40	*	3	0,06	0,06	0,50	5,60	*	*	*	C	75
0,9	42	17	0,15	0,30	*	3	*	0,25	0,68	2,30	*	*	*	C	76
2,4	26	84	0,61	*	*	12	0,05	0,18	1,40	1,80	*	*	*	C	77
0,9	8	43	0,14	0,50	*	56	0,09	0,14	0,62	10,40	*	*	*	C	78
1,2	10	80	0,13	0,80	*	45	0,11	0,22	0,90	1,40	*	*	*	C	79
0,6	10	35	0,13	0,70	*	45	0,06	0,17	0,53	3,40	*	*	*	C	80
0,5	10	9	0,06	0,20	*	17	2,00	0,02	0,05	20,40	*	*	*	C	81
1,5	96	39	*	2,80	*	10	0,03	0,06	1,46	5,60	*	*	*	C	82
0,3	6	5	0,10	0,30	*	28	0,06	0,04	0,18	3,00	*	*	*	C	83
1,4	45	179	*	2,70	*	*	0,02	0,08	1,07	10,60	*	*	*	C	84
2,7	74	113	0,10	1,00	*	2	0,43	0,15	1,94	3,50	*	*	*	C	85
0,4	39	27	*	0,70	*	0	0,05	0,19	0,67	5,90	*	*	*	C	86
0,4	34	16	0,07	2,00	*	46	*	0,01	0,20	50,60	*	*	*	C	87
0,5	11	15	*	0,40	*	6	0,01	0,04	0,47	34,40	*	*	*	C	88
1,0	8	34	*	0,28	12	2	0,02	0,11	4,56	159,94	*	4	447	C	89
1,5	16	26	0,12	0,30	*	2	0,01	0,04	0,36	19,50	*	*	*	C	90
0,2	136	20	0,26	0,17	0	0	0,01	0,04	0,42	33,66	*	33	143	C	91
0,8	65	16	*	0,90	*	8	0,06	0,68	*	0,00	*	*	*	C	92
0,4	5	20	0,07	0,80	*	3	0,03	0,03	0,11	1,40	*	*	*	C	93
0,5	18	32	0,07	1,10	*	3	0,01	0,13	0,32	4,70	*	*	*	C	94
0,7	19	28	0,07	0,50	*	3	0,03	0,10	0,24	2,80	*	*	*	C	95
0,4	6	20	0,07	2,20	*	3	0,05	0,04	0,15	2,20	*	*	*	C	96
0,3	14	11	*	0,40	*	0	0,05	0,07	0,11	0,70	*	*	*	C	97
0,3	34	10	*	0,60	*	0	0,00	0,22	0,30	0,60	*	*	*	C	98
0,7	10	20	0,15	0,24	*	130	0,02	0,09	1,42	0,21	*	21	160	C	99
1,0	11	38	0,40	1,24	2640	440	*	*	*	43,30	*	*	293	C	100
0,6	*	*	*	1,06	0	0	*	*	*	0,77	*	*	*	C	101
0,3	5	9	0,12	1,16	30	5	0,04	0,08	*	22,67	*	11	56	C	102
0,1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	4,12	*	*	*	C	103
0,1	0	0	0,00	0,02	1	0	0,00	0,00	*	5,67	*	0	1	C	104
2,4	23	170	*	*	*	*	*	*	2,10	*	*	101	688	C	105
*	9	0	*	0,72	*	*	*	*	*	0,00	*	23	*	C	106
0,1	*	*	*	0,05	*	*	*	*	*	5,35	*	7	37	C	107
1,1	6	42	*	0,42	0	0	0,04	0,04	0,71	11,25	*	4	112	C	108
2,6	43	69	0,44	0,93	*	39	0,05	0,19	1,88	1,00	0	2	732	C	109

Anexo 15. Resultados del objetivo específico 3.

- Para el lavado y desinfección de la Tuna se empleó 10 litro de agua con 12.5 ml de cloro comercial; para el Cushuro se empleó 5 litros de agua con 6.3 ml de cloro comercial.
- Para obtener la cantidad de ácido cítrico a emplear se obtuvo una muestra de 10 ml por cada tratamiento, se procedió a medir el pH de la dilución, luego se fue agregando la cantidad de ácido cítrico hasta alcanzar el pH de 3.8, luego se calculó por regla de tres simple la cantidad que se debe agregar al resto del néctar.

- Para la cantidad de CMC:

$$\% \text{ CMC} = 0.1\%(\text{Dilución de la pulpa})$$

- Para la cantidad de Stevia:

$$\text{Cantidad de azúcar} = \frac{(\text{Cant. pulpa diluida}) \times (^\circ\text{Brix final} - ^\circ\text{Brix inicial})}{100 - ^\circ\text{Brix final}}$$

$$\text{Cantidad de Stevia} = \frac{\text{Cantidad de azúcar}}{10}$$

Tabla A. 6. Cantidad de Stevia a emplear

Tratamiento	Cantidad de azúcar (g)	Cantidad de Stevia (g)	°Brix alcanzado
732	89	9	10
915	82	8	9.5
721	130	12*	9
911	124	10*	9

Fuente: elaboración propia.

*En algunos casos no se llegó a añadir la cantidad completa teórica debido a que la Stevia en grandes cantidades llegaba a alterar las características organolépticas.

- ✚ Fórmula para calcular el rendimiento de materia prima.

$$\% \text{Rendimiento de materia prima} = \frac{\text{Cantidad empleada de materia prima}}{\text{Cantidadrepcionada de materia prima}}$$

✚ Datos del tratamiento 732

Formato de materia prima							
Elaborado por: PADLA PILLACA VILLARREAL		Cushuro	Tuna	Stevia	Agua	CMC	Ácido cítrico
Fecha: 26/09/2020							
Tratamiento: 732							
Cantidad recepcionada		420g	1500g	9g	535ml	1.6g	0.12g
Cantidad en buen estado y libre de impurezas		420g	1500g				
Cantidad rechazada		0g	0g				
Cantidad de muestra		10g	10g				
Cantidad total a emplear		420g	1500g				
Pérdidas durante el tratamiento							
N°	Cushuro	Tuna	Stevia	Agua	CMC	Ácido cítrico	Observación
1		-600g					Durante el pelado
2		-150g					Durante el tamizado
3	-100.5g						Durante el tamizado
4				+535ml			Total de néctar 1604.5 ml
5							
6				-104.5ml			Pasteurización
7							
8							
9							
10							

✚ Datos del tratamiento 915

Formato de materia prima							
Elaborado por: PAOLA DELACA VELLARREAL		Cushuro	Tuna	Stevia	Agua	CMC	Ácido cítrico
Fecha: 26/09/2020							
Tratamiento: 915							
Cantidad recepcionada		180g	1500g	8g	592ml	1.5g	0.12g
Cantidad en buen estado y libre de impurezas		180g	1500g				
Cantidad rechazada		0g	0g				
Cantidad de muestra		10g	10g				
Cantidad total a emplear		180g	1500g				
Pérdidas durante el tratamiento							
N°	Cushuro	Tuna	Stevia	Agua	CMC	Ácido cítrico	Observación
1		-600g					Pelado
2		-102g					Tamizado
3	-90g						Tamizado
4				+592ml			Total néctar 1480 ml
5							
6				-130ml			Pasteurización
7							
8							
9							
10							

✚ Datos del tratamiento 721

Formato de materia prima							
Elaborado por: PAOLA PILLACA VILLARREAL		Cushuro	Tuna	Stevia	Agua	CMC	Ácido cítrico
Fecha: 26/09/2020							
Tratamiento: 721							
Cantidad recepcionada		130g	500g	12g	1263ml	1.7g	0.15g
Cantidad en buen estado y libre de impurezas		130g	500g				
Cantidad rechazada		0g	0g				
Cantidad de muestra		10g	10g				
Cantidad total a emplear		130g	500g				
Pérdidas durante el tratamiento							
N°	Cushuro	Tuna	Stevia	Agua	CMC	Ácido cítrico	Observación
1		-150g					Pelado
2		-34g					Tamizado
3	-25g						Tamizado
4				+1263ml			Néctar total 1684ml
5							
6				-184ml			Pasteurización
7							
8							
9							
10							

✚ Datos del tratamiento 911

Formato de materia prima							
Elaborado por: P. DOLA PILLACA VILLAREAL		Cushuro	Tuna	Stevia	Agua	CMC	Ácido cítrico
Fecha: 26/09/2020							
Tratamiento: 911							
Cantidad recepcionada		120g	1100g	10g	800ml	1.6g	0.15g
Cantidad en buen estado y libre de impurezas		120g	1100g				
Cantidad rechazada		0g	0g				
Cantidad de muestra		10g	10g				
Cantidad total a emplear		120g	1100g				
Pérdidas durante el tratamiento							
N°	Cushuro	Tuna	Stevia	Agua	CMC	Ácido cítrico	Observación
1		-300g					Pelado
2		-80g					Tamizado
3	-40g						Tamizado
4				+1800ml			Total de néctar = 1600ml
5							
6				-100ml			Pasteurización
7							
8							
9							
10							

✚ Evidencias fotográficas del proceso de elaboración del néctar.



Lavado y desinfección de la Tuna



Lavado y desinfección del Cushuro



Pesado de Tuna



Pesado del Cushuro



Pesado de cáscara de Tuna



Pulpeado de la Tuna



Pulpeado del Cushuro



Refinado de la pulpa mixta



Medición de °Brix



Medición de temperatura



Enfriado



Tratamientos del néctar de Tuna y Cushuro

Anexo 16. Resultados del objetivo específico 4.

✚ Formulario de aceptabilidad en Google.

<https://forms.gle/HEFeoYEfF43zYCdk8>

✚ Evidencias fotográficas de la evaluación sensorial



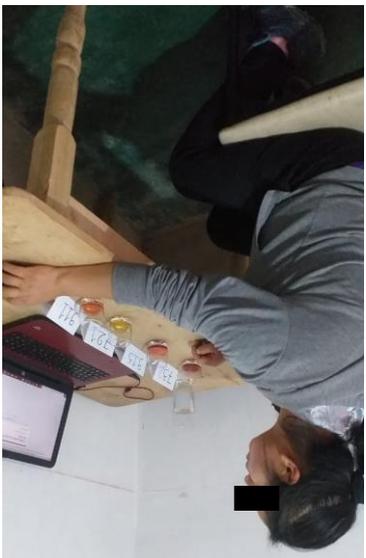


Tabla A. 7. Base de datos de la evaluación sensorial.

Edad	Género	732				915				721				911				Marque la muestra de su preferencia
		Color	Olor	Sabor	Apariencia general	Color	Olor	Sabor	Apariencia general	Color	Olor	Sabor	Apariencia general	Color	Olor	Sabor	Apariencia general	
19	Masculino	4	5	3	4	3	3	3	3	4	4	1	2	4	4	5	5	911
19	Masculino	1	2	2	2	2	1	3	2	1	1	1	1	2	2	1	2	915
19	Femenino	2	3	2	3	3	4	3	3	1	2	3	2	3	4	5	5	911
19	Femenino	3	2	4	3	3	3	3	3	1	3	2	2	4	3	5	5	911
19	Femenino	3	2	1	2	4	3	3	4	3	2	2	2	4	3	2	3	915
19	Femenino	3	2	3	3	2	1	1	1	4	3	4	4	3	3	3	3	721
19	Femenino	2	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	915
19	Femenino	5	4	4	4	3	4	3	3	2	3	2	2	3	3	4	3	732
19	Masculino	3	3	3	3	2	2	3	2	4	3	3	4	3	4	3	3	721
19	Masculino	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	2	3	4	4	5	5	911
19	Masculino	3	2	2	2	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	5	5	911
19	Masculino	2	2	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	4	5	4	5	911
20	Femenino	2	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2	2	3	2	3	2	915
20	Femenino	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	5	4	911
20	Femenino	3	3	3	3	4	3	3	3	2	2	1	2	4	4	5	4	911
20	Femenino	2	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	3	4	4	3	911
20	Femenino	4	4	4	4	3	3	3	3	1	2	2	2	2	3	3	3	732
20	Femenino	3	2	2	2	2	2	3	2	2	1	1	1	3	3	2	2	No prefiero ninguna
20	Masculino	3	2	2	3	3	3	3	3	2	1	1	1	2	2	2	2	915
20	Masculino	4	4	4	4	3	4	4	4	3	2	2	2	4	3	3	3	915
20	Femenino	4	4	4	5	3	3	2	3	3	3	2	2	4	3	3	3	732
20	Masculino	3	2	2	3	3	3	4	4	3	2	2	3	3	3	3	3	915
20	Masculino	4	3	3	4	4	5	5	5	2	1	0	1	4	3	4	4	915
20	Masculino	4	3	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	4	3	4	4	911
21	Masculino	3	2	2	3	2	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	4	911
21	Masculino	4	4	4	4	4	3	2	4	3	3	3	3	3	2	3	3	732
21	Masculino	3	3	4	4	4	4	4	5	3	3	2	3	5	5	5	5	911
21	Femenino	4	3	3	4	3	4	5	4	2	1	1	1	4	4	4	4	915
21	Masculino	4	4	5	5	5	5	5	5	2	1	1	1	4	4	4	4	915
21	Masculino	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	4	3	4	911
21	Femenino	3	3	3	3	3	4	3	4	1	1	0	1	3	3	3	4	911
21	Masculino	2	2	2	2	2	2	2	2	1	0	0	0	2	2	2	2	No prefiero ninguna
21	Femenino	2	3	2	2	3	2	2	3	1	0	0	1	2	3	3	3	911
21	Masculino	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	4	3	911
21	Femenino	3	3	4	4	3	4	5	4	3	2	2	2	3	3	3	3	915
21	Masculino	4	4	3	4	4	4	4	4	3	2	3	3	3	3	3	3	915
22	Femenino	3	2	3	3	3	3	4	4	3	2	2	2	3	4	5	4	911
22	Masculino	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	5	5	5	911
22	Femenino	4	4	4	4	3	3	4	3	2	2	1	2	3	3	3	3	732
22	Femenino	2	2	3	3	3	4	4	4	2	1	2	2	3	3	2	2	915
22	Femenino	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	4	4	4	4	911
22	Masculino	3	2	2	2	3	2	3	3	2	2	1	2	4	3	4	4	911
22	Masculino	3	2	3	3	3	4	4	4	2	1	1	1	3	3	3	3	915
22	Femenino	3	3	3	3	4	5	5	5	3	2	2	2	3	3	4	3	915
22	Femenino	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	911
22	Masculino	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	No prefiero ninguna
22	Femenino	2	3	3	3	3	3	4	4	2	1	1	1	4	4	5	5	911
22	Masculino	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	5	5	5	5	911
23	Masculino	3	3	5	4	3	3	5	4	4	5	4	4	4	4	5	5	911
23	Femenino	5	5	5	5	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	5	5	732
23	Femenino	3	3	3	3	3	4	4	4	2	2	1	2	3	4	5	4	911
23	Femenino	3	3	4	4	4	4	5	5	2	1	1	1	3	3	3	3	915
23	Femenino	4	4	5	5	4	4	4	4	2	2	2	2	4	4	4	4	732
23	Masculino	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	4	4	4	911
23	Femenino	2	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1	3	3	4	3	911
23	Femenino	3	3	3	3	3	3	4	3	2	2	1	2	3	3	3	3	915
23	Masculino	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	4	4	4	4	911
23	Femenino	3	4	4	4	3	4	5	5	2	2	2	2	3	3	4	4	915
23	Masculino	4	4	5	5	4	5	5	5	3	3	3	3	4	4	4	4	915

23	Femenino	3	3	3	3	3	4	4	4	2	2	1	1	3	4	5	5	911
24	Femenino	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	4	4	4	4	911
24	Femenino	2	2	3	3	3	3	3	3	2	1	0	0	3	4	4	4	911
24	Masculino	2	2	2	2	3	4	4	4	2	1	1	1	4	5	5	5	911
24	Masculino	3	4	4	4	4	4	4	4	2	2	1	1	4	4	5	4	911
24	Masculino	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	5	5	5	5	911
24	Femenino	3	4	4	4	4	4	5	5	2	1	2	2	4	4	5	5	911
24	Masculino	4	5	5	5	4	3	3	3	1	2	2	2	4	4	4	4	732
24	Femenino	5	5	5	5	4	4	5	5	2	1	0	1	2	3	3	3	732
24	Femenino	2	2	3	3	4	4	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	915
24	Masculino	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	911
24	Femenino	3	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	4	4	4	4	911
24	Masculino	3	4	5	5	4	4	5	5	3	2	2	2	3	4	4	4	915
25	Femenino	5	4	5	5	4	3	3	4	2	3	3	3	3	3	2	3	732
25	Femenino	2	2	3	2	3	3	3	3	2	2	1	2	3	4	4	4	911
25	Femenino	3	3	3	3	3	3	4	4	3	2	1	2	3	4	5	5	911
25	Masculino	2	2	3	2	2	3	3	3	2	1	1	1	3	3	4	3	911
25	Femenino	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	3	4	5	4	911
25	Masculino	3	4	5	4	4	5	5	5	3	2	2	2	4	4	4	4	915
25	Masculino	2	2	2	2	3	3	3	3	1	1	1	1	4	4	4	4	911
25	Masculino	4	4	5	5	2	2	2	2	1	1	1	1	3	3	3	3	915
25	Masculino	5	5	5	5	4	4	5	5	2	1	0	0	3	3	3	3	732
25	Femenino	2	4	4	4	2	4	5	4	2	0	0	0	3	3	3	3	915
25	Femenino	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	4	4	5	5	911
25	Masculino	3	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	4	5	5	5	911
26	Masculino	2	2	3	3	3	3	3	3	2	1	1	1	4	4	4	4	911
26	Masculino	3	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	3	3	4	3	915
26	Masculino	4	4	5	5	2	3	3	3	1	0	0	0	3	3	3	3	732
26	Femenino	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	721
26	Femenino	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	911
26	Femenino	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	No prefiero ninguna
26	Femenino	3	3	3	3	2	2	3	3	1	1	1	1	2	3	4	3	911
26	Masculino	2	2	3	3	2	3	4	4	2	2	2	2	4	4	4	4	911
26	Masculino	4	5	5	5	3	3	3	3	2	1	2	2	4	3	3	3	732
26	Masculino	2	4	5	5	2	2	3	3	1	1	1	1	2	2	3	3	732
26	Masculino	3	4	4	4	2	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	732
26	Femenino	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	4	4	4	911
27	Femenino	2	3	4	4	2	2	3	3	3	2	4	3	2	3	4	4	732
27	Masculino	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	No prefiero ninguna
27	Masculino	3	3	3	3	3	3	4	3	1	1	1	1	3	4	4	4	911
27	Masculino	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	911
27	Femenino	2	3	3	3	3	3	3	3	1	0	0	0	2	3	3	3	915
27	Femenino	2	2	3	2	2	3	4	3	1	1	0	1	3	3	3	3	915
27	Masculino	3	3	3	3	2	3	4	3	2	2	3	2	3	4	5	4	911
27	Masculino	3	3	3	3	3	4	5	4	2	2	2	2	3	3	3	3	915
27	Masculino	2	2	3	3	2	3	4	4	2	2	2	2	3	4	5	5	911
27	Femenino	3	4	4	4	4	3	4	4	2	2	2	2	5	5	5	5	911
27	Femenino	4	4	4	4	4	4	4	4	2	1	1	1	4	5	5	5	911
27	Femenino	3	3	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	5	5	5	5	911
28	Masculino	4	4	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	915
28	Femenino	3	3	2	2	5	5	5	4	3	2	2	3	3	3	4	4	915
28	Femenino	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	732
28	Femenino	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	4	4	4	911
28	Femenino	2	2	3	3	2	2	2	2	1	0	0	1	3	3	3	3	911
28	Femenino	3	3	3	3	3	3	4	3	2	2	2	2	5	5	5	5	911
28	Femenino	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	4	5	5	5	911
28	Masculino	3	4	4	4	2	2	3	3	2	2	2	2	4	4	5	5	911
28	Masculino	3	4	4	4	4	3	4	4	2	2	2	2	4	5	5	5	911
28	Masculino	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2	2	4	4	4	4	911
28	Femenino	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	5	5	5	5	911
28	Femenino	2	3	3	3	2	3	4	3	2	2	1	1	2	4	5	5	911

Fuente: elaboración propia.

Anexo 17. Análisis de varianza y prueba Tukey del tratamiento 732

ANOVA: Single Factor

DESCRIPTION					Alpha	0.05			
Groups	Count	Sum	Mean	Variance	SS	Std Err	Lower	Upper	
732	120	354	2.95	0.70336	83.7	0.07092	2.8107	3.0893465	
915	120	363	3.025	0.5792	68.925	0.07092	2.8857	3.1643465	
721	120	260	2.16667	0.54342	64.666667	0.07092	2.0273	2.3060131	
911	120	398	3.31667	0.58796	69.966667	0.07092	3.1773	3.4560131	

ANOVA								
Sources	SS	df	MS	F	P value	F crit	RMSSE	Omega Sq
Between Groups	86.940	3	28.980	48.0209	3.965E-27	2.6236	0.6326	0.2271
Within Groups	287.258	476	0.603					
Total	374.198	479	0.781					

TUKEY HSD/KRAMER					alpha	0.05	
Groups	mean	n	ss	df	q-crit		
732	2.95	120	83.7				
915	3.025	120	68.925				
721	2.16666667	120	64.6666667				
911	3.31666667	120	69.9666667				
		480	287.258333	476	3.633		

Q TEST									
group 1	group 2	mean	std err	q-stat	lower	upper	p-value	x-crit	Cohen d
732	915	0.075	0.07091567	1.05759416	0.18263663	0.33263663	0.87757511	0.25763663	0.0965447
732	721	0.78333333	0.07091567	11.0459835	0.5256967	1.04096997	3.455E-13	0.25763663	1.00835572
732	911	0.36666667	0.07091567	5.17046034	0.10903003	0.6243033	0.00161653	0.25763663	0.47199629
915	721	0.85833333	0.07091567	12.1035776	0.6006967	1.11596997	1.2679E-13	0.25763663	1.10490042
915	911	0.29166667	0.07091567	4.11286618	0.03403003	0.5493033	0.01983082	0.25763663	0.3754516
721	911	1.15	0.07091567	16.2164438	0.89236337	1.40763663	1.259E-13	0.25763663	1.48035201

Anexo 18. Análisis de varianza y prueba Tukey del tratamiento 915

ANOVA: Single Factor

DESCRIPTION	Alpha					0.05		
Groups	Count	Sum	Mean	Variance	SS	Std Err	Lower	Upper
732	120	370	3.083333	0.766106	91.1666667	0.077884	2.93029478	3.23637188
915	120	384	3.2	0.682353	81.2	0.077884	3.04696145	3.35303855
721	120	231	1.925	0.809454	96.325	0.077884	1.77196145	2.07803855
911	120	425	3.541667	0.653711	77.7916667	0.077884	3.38862812	3.69470522

ANOVA

Sources	SS	df	MS	F	P value	F crit	RMSSE	Omega Sq
Between Groups	177.64	3	59.2139	81.348	1.6871E-42	2.6236	0.82334807	0.33429928
Within Groups	346.48	476	0.7279					
Total	524.13	479	1.0942					

TUKEY HSD/KRAMER

Groups	mean	n	ss	df	q-crit
732	3.08333333	120	91.1666667		
915	3.2	120	81.2		
721	1.925	120	96.325		
911	3.54166667	120	77.7916667		
		480	346.483333	476	3.633

Q TEST

group 1	group 2	mean	std err	q-stat	lower	upper	p-value	x-crit	Cohen d
732	915	0.11666667	0.07788379	1.49795827	-0.16628514	0.39961847	0.71450727	0.28295181	0.13674426
732	721	1.15833333	0.07788379	14.8725857	0.87538153	1.44128514	1.2568E-13	0.28295181	1.35767511
732	911	0.45833333	0.07788379	5.88483606	0.17538153	0.74128514	0.00021937	0.28295181	0.53720958
915	721	1.275	0.07788379	16.3705439	0.99204819	1.55795181	1.259E-13	0.28295181	1.49441937
915	911	0.34166667	0.07788379	4.38687779	0.05871486	0.62461847	0.01092859	0.28295181	0.40046532
721	911	1.61666667	0.07788379	20.7574217	1.33371486	1.89961847	1.259E-13	0.28295181	1.89488469

Anexo 19. Análisis de varianza y prueba Tukey del tratamiento 721

ANOVA: Single Factor

DESCRIPTION						Alpha	0.05		
Groups	Count	Sum	Mean	Variance	SS	Std Err	Lower	Upper	
732	120	397	3.30833333	0.90413165	107.591667	0.088157	3.1351084	3.48155826	
915	120	417	3.475	0.85651261	101.925	0.088157	3.30177507	3.64822493	
721	120	216	1.8	1.00168067	119.2	0.088157	1.62677507	1.97322493	
911	120	456	3.8	0.96806723	115.2	0.088157	3.62677507	3.97322493	

ANOVA

Sources	SS	df	MS	F	P value	F crit	RMSSE	Omega Sq
Between Groups	283.675	3	94.5583	101.3924	9.2635E-51	2.6236	0.91920427	0.38554269
Within Groups	443.917	476	0.9326					
Total	727.592	479	1.5190					

TUKEY HSD/KRAMER

Groups	mean	n	ss	df	q-crit
732	3.30833333	120	107.591667		
915	3.475	120	101.925		
721	1.8	120	119.2		
911	3.8	120	115.2		
		480	443.916667	476	3.633

Q TEST

group 1	group 2	mean	std err	q-stat	lower	upper	p-value	x-crit	Cohen d
732	915	0.16666667	0.08815696	1.89056722	-0.15360758	0.48694092	0.53988312	0.32027425	0.17258439
732	721	1.50833333	0.08815696	17.1096333	1.18805908	1.82860758	1.259E-13	0.32027425	1.56188869
732	911	0.49166667	0.08815696	5.5771733	0.17139242	0.81194092	0.00053371	0.32027425	0.50912394
915	721	1.675	0.08815696	19.0002006	1.35472575	1.99527425	1.259E-13	0.32027425	1.73447307
915	911	0.325	0.08815696	3.68660608	0.00472575	0.64527425	0.04635141	0.32027425	0.33653955
721	911	2	0.08815696	22.6868066	1.67972575	2.32027425	1.259E-13	0.32027425	2.07101263

Anexo 20. Análisis de varianza y prueba Tukey del tratamiento 911

ANOVA: Single Factor

DESCRIPTION

Alpha

0.05

Groups	Count	Sum	Mean	Variance	SS	Std Err	Lower	Upper
732	120	400	3.33333333	0.82913165	98.6666667	0.08149764	3.17319371	3.49347295
915	120	408	3.4	0.72941176	86.8	0.08149764	3.23986038	3.56013962
721	120	229	1.90833333	0.77303922	91.9916667	0.08149764	1.74819371	2.06847295
911	120	447	3.725	0.85651261	101.925	0.08149764	3.56486038	3.88513962

ANOVA

Sources	SS	df	MS	F	P value	F crit	RMSSE	Omega Sq
Between Groups	234.583	3	78.1944	98.1080	1.8885E-49	2.6236	0.90419412	0.37769352
Within Groups	379.383	476	0.7970					
Total	613.967	479	1.2818					

TUKEY HSD/KRAMER

alpha

0.05

Groups	mean	n	ss	df	q-crit
732	3.33333333	120	98.6666667		
915	3.4	120	86.8		
721	1.90833333	120	91.9916667		
911	3.725	120	101.925		
		480	379.383333	476	3.633

Q TEST

group 1	group 2	mean	std err	q-stat	lower	upper	p-value	x-crit	Cohen d
732	915	0.06666667	0.08149764	0.81801961	-0.22941425	0.36274759	0.93853014	0.29608092	0.07467463
732	721	1.425	0.08149764	17.4851692	1.12891908	1.72108092	1.2568E-13	0.29608092	1.59617027
732	911	0.39166667	0.08149764	4.80586522	0.09558575	0.68774759	0.00408346	0.29608092	0.43871347
915	721	1.49166667	0.08149764	18.3031888	1.19558575	1.78774759	1.259E-13	0.29608092	1.6708449
915	911	0.325	0.08149764	3.98784561	0.02891908	0.62108092	0.0256925	0.29608092	0.36403883
721	911	1.81666667	0.08149764	22.2910344	1.52058575	2.11274759	1.259E-13	0.29608092	2.03488373

Anexo 21. Resultados del objetivo específico 5.

✚ Evidencia fotográfica de la evaluación de vida útil.



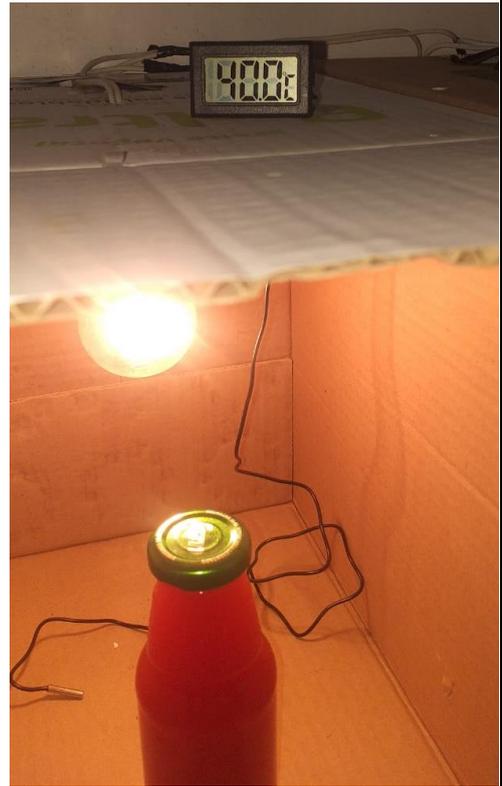
Tratamiento de mayor aceptación



Muestras del tratamiento de mayor aceptación distintas temperaturas



Muestra a 30°C



Muestra a 40°C



Muestra a 60°C

✚ Recolección de datos de variación de características organolépticas.

06:00h

Formato de variación de características							
Elaborado por: <u>YOLIA PILLAGA VILLARREAL</u>				Fecha inicio: <u>30/09/2020</u>			
Producto: <u>NECTAR DE CUSHUPO Y TUNA, EDULO SIN</u>				Fecha fin: <u>30/10/2020</u>			
Leyenda: 0:Pésimo 1:Malo 2:Aceptable 3:Bueno 4:Muy bueno 5:Excelente							
Color			Sabor				
Tiempo	T1: 30°C	T2: 40°C	T1: 60°C	Tiempo	T1: 30°C	T2: 40°C	T1: 60°C
0 días	5	5	5	0 días	5	5	5
8 días	5	5	5	8 días	5	5	5
15 días	5	5	5	15 días	5	5	4
22 días	5	4	4	22 días	5	5	4
30 días	5	4	3	30 días	4	4	3
Olor			Apariencia general				
Tiempo	T1: 30°C	T2: 40°C	T1: 60°C	Tiempo	T1: 30°C	T2: 40°C	T1: 60°C
0 días	5	5	5	0 días	5	5	5
8 días	5	4	4	8 días	5	5	4
15 días	4	4	4	15 días	5	4	4
22 días	4	4	4	22 días	4	4	4
30 días	4	4	3	30 días	4	4	3

14:00h

Color			Sabor				
Tiempo	T1: 30°C	T2: 40°C	T1: 60°C	Tiempo	T1: 30°C	T2: 40°C	T1: 60°C
0 días	5	5	5	0 días	5	5	5
8 días	5	5	5	8 días	5	5	5
15 días	5	5	4	15 días	5	5	4
22 días	5	4	4	22 días	5	4	4
30 días	5	4	3	30 días	4	4	3
Olor			Apariencia general				
Tiempo	T1: 30°C	T2: 40°C	T1: 60°C	Tiempo	T1: 30°C	T2: 40°C	T1: 60°C
0 días	5	5	5	0 días	5	5	5
8 días	5	4	4	8 días	5	5	4
15 días	4	4	4	15 días	5	4	4
22 días	4	4	4	22 días	4	4	4
30 días	4	4	3	30 días	4	4	3

22:00h

Formato de variación de características							
Elaborado por: PABLA PILLACA VILLARRAL				Fecha inicio: 30/09/2020			
Producto: NECTAR DE CUSHIRO Y TUNA EDULCIFICADA				Fecha fin: 30/10/2020			
Leyenda: 0: Pésimo 1: Malo 2: Aceptable 3: Bueno 4: Muy bueno 5: Excelente							
Color			Sabor				
Tiempo	T1: 30°C	T2: 40°C	T1: 60°C	Tiempo	T1: 30°C	T2: 40°C	T1: 60°C
0 días	5	5	5	0 días	5	5	5
8 días	5	5	5	8 días	5	5	4
15 días	5	5	4	15 días	5	5	4
22 días	5	4	4	22 días	5	4	4
30 días	5	4	3	30 días	4	3	3
Olor			Apariencia general				
Tiempo	T1: 30°C	T2: 40°C	T1: 60°C	Tiempo	T1: 30°C	T2: 40°C	T1: 60°C
0 días	5	5	5	0 días	5	5	5
8 días	4	4	4	8 días	5	5	4
15 días	4	4	4	15 días	4	4	4
22 días	4	4	3	22 días	4	4	4
30 días	4	4	3	30 días	4	4	3

✚ Cálculos para hallar la vida útil

ÍNDICES DE CORRELACIÓN PARA T1 = 30°C

n = 0	
Tiempo	$C_0 - C_f$
0 días	0.0
8 días	1.7
15 días	6.7
22 días	10.0
30 días	15.0

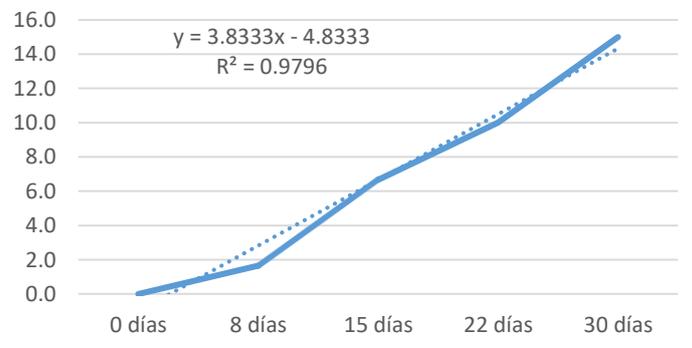


Figura A. 1. Índice de correlación para T1=30°C, orden n=0
Fuente: elaboración propia.

n = 1	
Tiempo	$\ln(C_0/C_f)$
0 días	0
8 días	0.016807118
15 días	0.068992871
22 días	0.105360516
30 días	0.162518929

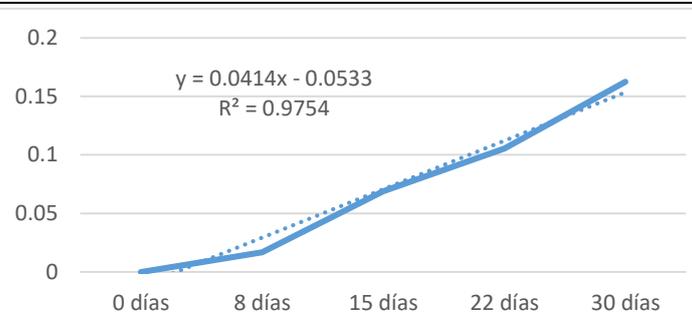


Figura A. 2. Índice de correlación para T1=30°C, orden n=1
Fuente: elaboración propia.

ÍNDICES DE CORRELACIÓN PARA T2 = 40°C

n = 0	
Tiempo	$C_0 - C_f$
0 días	0.0
8 días	5.0
15 días	10.0
22 días	18.3
30 días	21.7

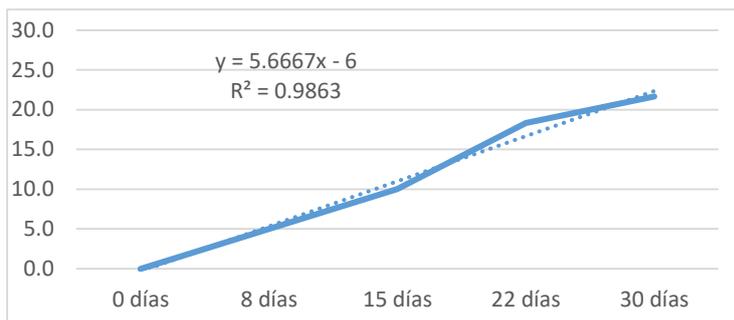


Figura A. 3. Índice de correlación para T2=40°C, orden n=0
Fuente: elaboración propia.

n = 1	
Tiempo	$\ln(C_0/C_f)$
0 días	0
8 días	0.05129329
15 días	0.10536052
22 días	0.20252426
30 días	0.24419696

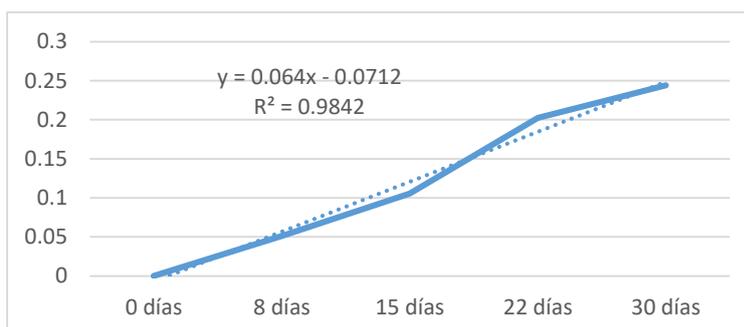


Figura A. 4. Índice de correlación para T2=40°C, orden n=1
Fuente: elaboración propia.

ÍNDICES DE CORRELACIÓN PARA T3 = 60°C

n = 0	
Tiempo	$C_0 - C_f$
0 días	0.0
8 días	11.7
15 días	18.3
22 días	21.7
30 días	40.0

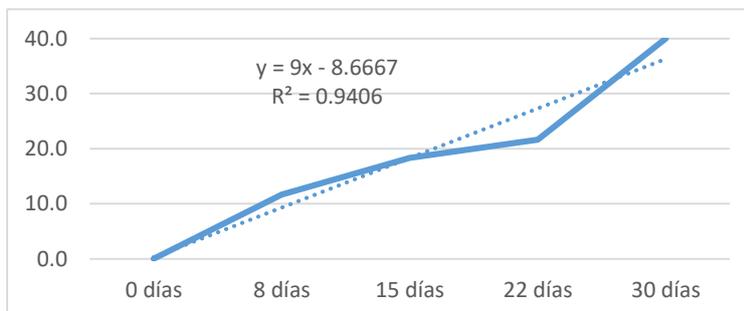


Figura A. 5. Índice de correlación para T3=60°C, orden n=0
Fuente: elaboración propia.

n = 1	
Tiempo	$\ln(C_0/C_f)$
0 días	0
8 días	0.124052649
15 días	0.202524264
22 días	0.244196961
30 días	0.510825624

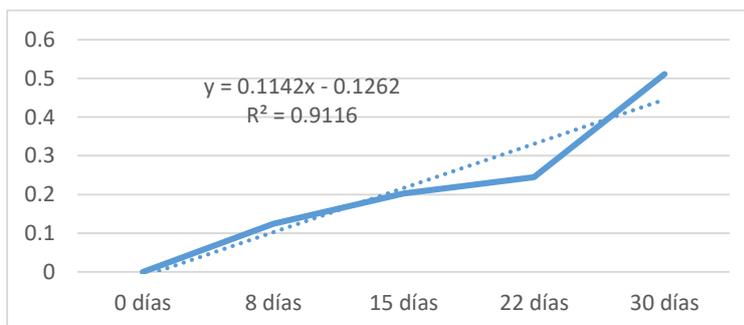


Figura A. 6. Índice de correlación para T3=60°C, orden n=1
Fuente: elaboración propia.

Anexo 22. Resultados del objetivo específico 6.

Tabla A. 8. Base de datos de los costos de producción

Formato de costos de producción						
Elaborado por	Paola Pillaca Villarreal		Fecha	03 de Noviembre de 2020		
Producto	Néctar de Tuna y Cushuro		Unidad	300 ml		
Cantidad a producir	1500 ml		Cantidad en unidades de producto	5		
Materia prima e Insumos						
Descripción	Precio (S/)	Unidad	Cantidad	Total (S/)	C. Fijo	C. Variable
Cushuro	S/.5.00	kilogramo	0.12	S/.0.60		S/.0.60
Tuna	S/.1.50	kilogramo	1.1	S/.1.65		S/.1.65
Agua	S/.1.50	litro	0.8	S/.1.20		S/.1.20
Stevia	S/.0.17	gramo	10	S/.1.70		S/.1.70
CMC	S/.0.06	gramo	1.6	S/.0.10		S/.0.10
Ácido cítrico	S/.0.02	gramo	0.15	S/.0.003		S/.0.00
Envases	S/.0.50	Unidad	5	S/.2.50		S/.2.50
Etiquetas	S/.0.10	Unidad	5	S/.0.50		S/.0.50
Total de costo de Materia prima e insumos				S/.8.25	S/.0.00	S/.8.25
Mano de obra						
Descripción	Precio (S/)	Unidad	Cantidad	Total (S/)	C. Fijo	C. Variable
Especialista de producción	S/.3.88	h/d	1	S/.3.88	S/.3.88	
Total de costo de Mano de obra				S/.3.88	S/.3.88	
Costos indirectos de fabricación						
Descripción	Precio (S/)	Unidad	Cantidad	Total (S/)	C. Fijo	C. Variable
Electricidad	S/.1.17	día	1	S/.1.17	S/.1.17	
Agua	S/.0.07	día	1	S/.0.07	S/.0.07	
Gas	S/.1.20	día	1	S/.1.20	S/.1.20	
Total de Costos indirectos de fabricación				S/.2.43	S/.2.43	

Fuente: elaboración propia.

Anexo 23. Informe de ensayo nutricional.



CORPORACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYOS CLÍNICOS, BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES

“COLECBI” S.A.C.

INSTITUTO DE LA ESPECIALIZACIÓN EN SERVICIOS TÉCNICOS Y PERSONALES ESPECIALIZADOS

INFORME DE ENSAYO N° 20201116-003

Pág. 1 de 1

CORPORACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYOS CLÍNICOS, BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES S.A.C.

SOLICITADO POR	: PAOLA VICTORIA PILLACA VILLAREAL.
DIRECCION	: HUARAZ
NOMBRE DEL CONTACTO DEL CLIENTE	: NO APLICA
PRODUCTO DECLARADO	: NECTAR DE TUNA Y CUSHURO.
LUGAR DE MUESTREO	: NO APLICA
MÉTODO DE MUESTREO	: NO APLICA
PLAN DE MUESTREO	: NO APLICA
CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE EL MUESTREO	: NO APLICA
FECHA DE MUESTREO	: NO APLICA
CANTIDAD DE MUESTRA	: 01 muestra.
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA	: En bolsa de polietileno transparente cerrada.
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	: En buen estado.
FECHA DE RECEPCIÓN	: 2020-11-16
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO	: 2020-11-16
FECHA DE TÉRMINO DEL ENSAYO	: 2020-11-17
LUGAR REALIZADO DE LOS ENSAYOS	: Laboratorio Físico Químico.
CÓDIGO COLECBI	: SS 201116-3

Reporte

RESULTADOS

ENSAYOS	MUESTRA
	M - 1
Proteínas (%) Factor 6,25	0,68
Grasa (%)	0,05
Humedad (%)	94,6
Cenizas (%)	0,49
Fibra (%)	0,09
Carbohidratos (%)	4,0
Energía (kcal/kg)	195,30

METODOLOGÍA EMPLEADA

Proteínas : UNE-EN ISO 5063-2 Parte 2 Dic. 2006.

Grasa : UNE 54021 1970

Humedad : UNE 54015 1971

Cenizas : UNE 54019 1971

Carbohidratos : Por cálculo

Fibra : NMX-F-000-1975

Energía : Cálculo

NOTA :

- Informe de ensayo emitido en base a resultados de nuestro Laboratorio sobre muestras :
Proporcionadas por el Solicitante (X) Muestras tomadas por COLECBI S.A.C. ()
- El muestreo está fuera del alcance de la acreditación otorgada por INACAL-DA, salvo donde la metodología lo indique
- Los resultados presentados corresponden solo a la muestra/s ensayada/s.
- Estos resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- No afecta al proceso de Diferenciación por su perecibilidad y/o muestra única.
- El informe incluye diagrama, croquis o fotografías : Si () No (X)
- Cuando el informe de ensayo ya emitido se haga una corrección o modificación se emitirá un nuevo informe de ensayo completo que haga referencia al informe que reemplaza. Los cambios se identificarán con letra negra y cursiva.

Fecha de Emisión: Nuevo Chimbote, Noviembre 18 del 2020.
GVR/jms

LC-MP-HIRE
Rev. 05
Fecha 2019-07-01

A. Gustavo Vargas Ramos
Gerente de Laboratorio
INGENIERO QUÍMICO
C. R. P. DE
COLECBI S.A.C.

EL INFORME NO SE DEBE REPRODUCIR SIN LA APROBACIÓN DEL LABORATORIO, EXCEPTO EN SU TOTALIDAD

FIN DEL INFORME

COLECBI S.A.C.

Urb. Buenos Aires Mz. A - Lt. 7 - 1 Etapa - Nuevo Chimbote - Teléfono: 043 310752
Celular: 998392893 - 998393974 - Apartado 127
e-mail: colecbi@speedy.com.pe / medioambiente_colecbi@speedy.com.pe
Web: www.colecbi.com

Anexo 24. Propuesta de implementación de planta procesadora de néctar a base de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia.

La presente propuesta toma como referencia a la investigación de (Coronado y Rodríguez, 2014).

1. Producto

1.1. Identificación de la necesidad

La propuesta surge de la iniciativa de generar valor al Cushuro, un alimento andino poco conocido y apreciado, para añadir características organolépticas se empleó la Tuna; mediante la aplicación de todos los conocimientos adquiridos durante la carrera; desarrollando el diseño del producto, proceso y planta, para obtener un néctar de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia, que pueda comercializarse por quienes deseen invertir en la industrialización de este alimento, convirtiéndolo en un producto dirigible a sectores de mercado preocupados por el aporte nutritivo y saludable.

1.2. Características del producto

1.2.1. Características organolépticas

Las características organolépticas son aportadas en su mayoría por las características propias de la Tuna, por ello el color del néctar es rojo, tal como el de la fruta, el sabor es dulce, y su aroma es agradable a la percepción humana; por otro lado, posee un aspecto ligeramente viscoso, propio del néctar.

1.2.2. Características físico-químicas

La composición nutritiva del néctar es la siguiente:

Tabla A. 9. *Tabla nutritiva del néctar de Cushuro y Tuna, edulcorado con Stevia*

Composición	Cantidad
Calorías	58.6 kcal
Grasa (%)	0.05
Carbohidratos (%)	4.0
Proteínas (%)	0.68
Humedad (%)	94.6
Cenizas (%)	0.49
Fibra (%)	0.09

Fuente: Laboratorio COLECBI S.A.C.

1.3. Definición del envase

En el mercado se observan los siguientes materiales de envases: plástico, vidrio, aluminio y Tetra Pak, cada uno de ellos tienen ventajas y desventajas, presentadas en el siguiente cuadro.

Tabla A. 10. Cuadro comparativo de las distintas presentaciones de los envases

Tipo de envase	Ventajas	Desventajas
Plástico	<ul style="list-style-type: none">✚ Bajo costo.✚ Fácil transporte.✚ Practicidad.✚ Resistente.	<ul style="list-style-type: none">✚ No siempre es hermético.✚ No reutilizables.✚ Reduce la disponibilidad de combustibles fósiles.
Vidrio	<ul style="list-style-type: none">✚ Retornable.✚ Reutilizable.✚ Mejor conservación del contenido.	<ul style="list-style-type: none">✚ Frágil.✚ Fácil ruptura.
Aluminio	<ul style="list-style-type: none">✚ Apariencia brillante y atractiva.✚ Puede imprimirse directamente la información del producto.	<ul style="list-style-type: none">✚ Elevado costo de producción.✚ Se deforman rápidamente
Tetra Pak	<ul style="list-style-type: none">✚ No permite la presencia de microorganismos en su contenido.✚ Es amigable con el ambiente ya que el papel utilizado procede de bosques bien gestionados.	<ul style="list-style-type: none">✚ Difícil acceso a la tecnología que permite su elaboración.

Fuente: Coronado y Rodríguez, 2014.

Del cuadro observado los envases de plástico y Tetra Pak son los de mayor conveniencia, sin embargo, su difícil acceso tecnológico, y el crecimiento de conciencia ambiental, reducen el uso de estos materiales. Por ello se empleó el vidrio, ya que el producto no contiene conservantes, y este material ayuda a su conservación.

1.4. Diseño de etiqueta

1.4.1. Nombre del producto

El nombre del producto indicará la naturaleza del mismo, este será específico; en la etiqueta junto al nombre deberán aparecer las palabras o frases adicionales necesarias que eviten el error o engaño al consumidor, referente a la naturaleza y composición del alimento.

“Cush / Néctar de Cushuro y Tuna / Con Stevia”

1.4.2. Lista de ingredientes

La lista de ingredientes debe comenzar por un título o encabezado que sea o contenga el término “ingredientes”, deben enumerarse los ingredientes en orden decreciente de peso inicial en el momento de la fabricación. De la siguiente manera:

“Ingredientes: Agua, Tuna, Cushuro, Stevia, Carboximetilcelulosa (CMC), Ácido cítrico”

1.4.3. Información nutricional

La información nutricional será consignada en el área destinada a informar al consumidor, esta información facilita al consumidor conocer datos sobre los alimentos y su proporción contenida en el producto; proporciona un medio eficaz para indicar en la etiqueta datos sobre el contenido de nutrientes del alimento; estimula el empleo de principios nutricionales en la preparación de alimentos.

1.4.4. Instrucciones de conservación

En la etiqueta se incluirán instrucciones de conservación del producto, para que el alimento conserve sus características el mayor tiempo posible, después de abrir el envase, es así que se indicará:

“Consérvese en un lugar fresco y seco, refrigerar una vez abierto”

1.4.5. Información de origen

Se indicará el lugar de origen del alimento:

“PRODUCTO PERUANO”

1.4.6. Fecha de vencimiento

La fecha de vencimiento, es la que indica el momento en el que el alimento ya no debe ser consumido, deberá costar de pro lo menos el mes y el año, de la siguiente manera:

“Consumir antes de ...”

1.4.7. Identificación de la empresa

Se consignará el nombre y dirección del fabricante:

“Elaborado por ...”

1.4.8. Modo de empleo

Es donde se coloca las instrucciones necesarias para su consumo.

“Agítese antes de consumir”

1.4.9. Contenido neto

Deberá consignarse el contenido neto en unidades de SI (Sistema Internacional, este debe ser en volumen para líquidos.

“Contenido Neto: 300ml”



Figura A. 7. Diseño de etiqueta de Néctar de Cushuro y Tuna

Fuente: elaboración propia.

2. Proceso productivo

2.1. Materia prima e insumos

Cushuro

El Cushuro es uno de los componentes más importantes del néctar, ya que agregará valor nutritivo al productivo, este debe encontrarse en buen estado y libre de impurezas. Los principales proveedores de Cushuro serán los comerciantes locales de las principales provincias del Callejón de Huaylas. La cantidad que proveerán será de 90 kg cada 15 días y su costo será en promedio S/ 5.00 por kg.

Tuna

La Tuna es un componente fundamental e indispensable, ya que depende ella, las características organolépticas del producto, por ello la fruta debe encontrarse en buen estado, madura y fresca; los principales proveedores serán los agricultores locales de la provincia de Carhuaz. La cantidad que proveerán será de 675 kg cada 15 días y su costo será de S/ 1.5 por kg.

Agua

El agua debe encontrarse libre de impurezas, con calidad potables y con bajo contenido de sales, para lo cual se emplearán filtros.

Stevia

Se empleará Stevia procesada ya que este no altera las características organolépticas del néctar. El costo de la Stevia es de S/ 17 por cada 100 g.

Estabilizador

Evita que el néctar se sedimente y le da mayor consistencia, en este caso se empleará el Carboximetilcelulosa (CMC), la cantidad a agregar será de 0.1% de la composición total del néctar y su costo es de S/ 60.00 por kg.

Ácido cítrico

Regula la acidez del néctar, para este caso se trabaja en función de un nivel de PH de 3.8, el costo es de S/ 20.00 por kg.

2.2. Elección del sistema de producción

El sistema que se empleará para la producción del néctar de Cushuro y Tuna, será el sistema de producción por lotes. Se empleará este sistema porque algunos procesos que conforman la producción del néctar, son repetitivos y requieren de mano de obra calificada, mientras otros son procesos en masa por ello el mejor sistema es en batch.

2.3. Descripción del proceso productivo

- ❖ **Recepción y pesado de materia prima:** Consiste en la recepción de la materia prima necesaria para la realización del néctar, finalmente se procede a su almacenaje.
- ❖ **Selección de materia prima:** Se clasifican la tuna por el grado de madures y calidad, basándose en el color, aroma, textura y apariencia de cada fruto; por otro lado, se selecciona el Cushuro libre de impurezas, descartando aquellos de menor tamaño.
- ❖ **Lavado y desinfección:** Se realiza el lavado y desinfección de la Tuna y el Cushuro, donde se emplea el tratamiento por inmersión en solución desinfectante, utilizando cloro comercial con concentración de 100 ppm, es decir 1.25 ml de cloro por cada litro de agua; seguidamente se realiza el enjuague con abundante agua.
- ❖ **Pulpeado:** Consiste en extraer la pulpa, separando la cascara y semillas de la Tuna; así mismo se obtiene la pulpa de Cushuro mediante la pulpeadora.
- ❖ **Refinado:** Durante esta operación se realiza el refinado de las pulpas de ambos insumos, de esta manera se obtuvo partículas de pulpas uniformes.
- ❖ **Estandarización:** Consiste en realizar la formulación en base a 10% de Cushuro y 90% de Tuna, con una dilución de 1:1; seguidamente se agrega el edulcorante, estabilizante (CMC) y se procede a realizar la regulación de la acidez.
- ❖ **Homogenización:** En esta operación se uniformiza toda la mezcla durante 5 minutos.
- ❖ **Pasteurización:** Esta operación se realiza con la finalidad de reducir la carga microbiana del producto y asegurar su inocuidad, para ello la mezcla es trasladada a la marmita.

- ❖ **Envasado:** Se realiza a una temperatura no menor 85°C, en envases previamente esterilizados.
- ❖ **Enfriado:** El enfriado es realizado inmediatamente después del envasado para asegurar la formación del vacío dentro de la botella.
- ❖ **Etiquetado:** Se realiza el etiquetado del producto.
- ❖ **Almacenado:** El néctar es almacenado a temperatura ambiente, en lugar limpio, fresco y seco; con la ventilación suficiente para asegurar su conservación.

2.4.DOP

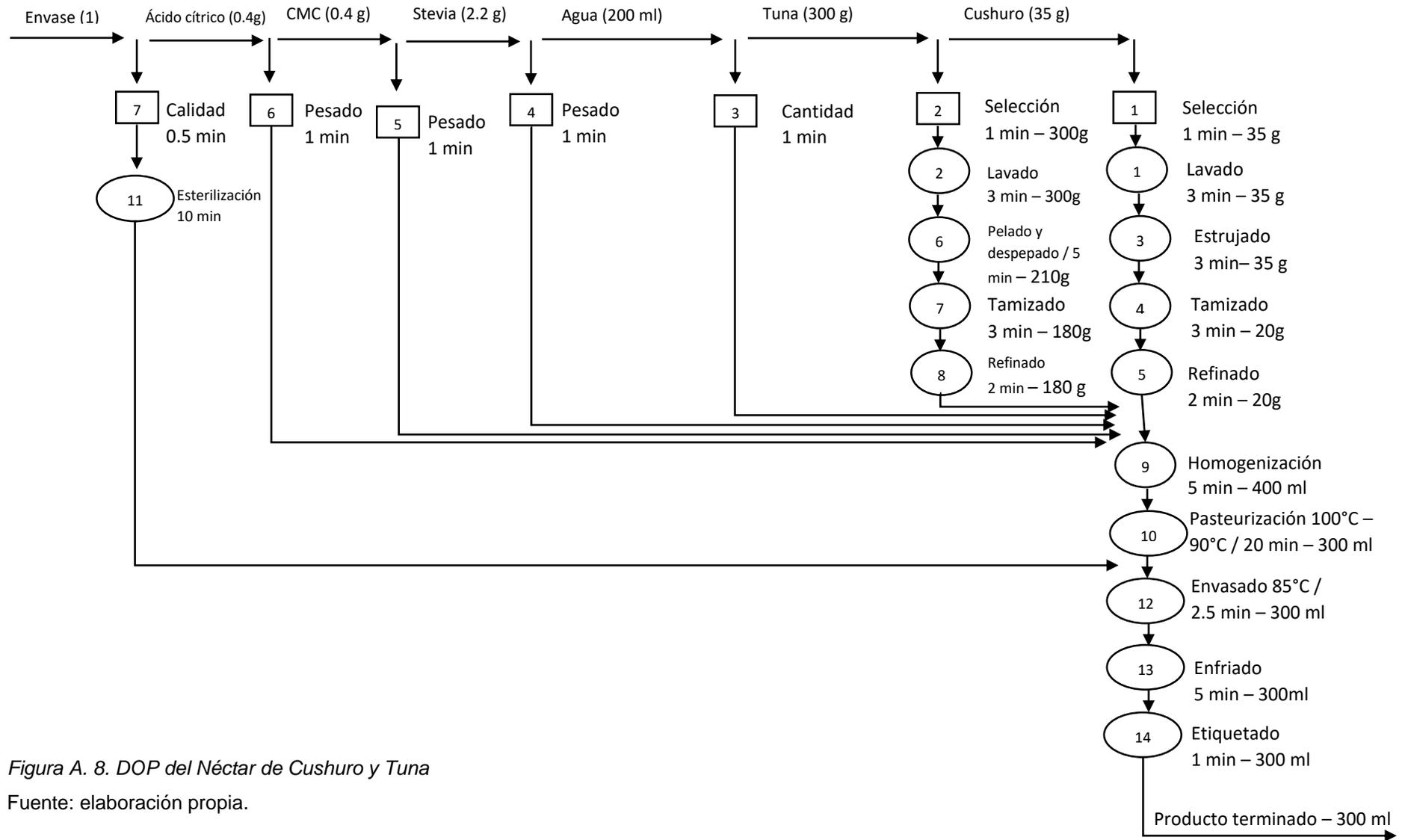


Figura A. 8. DOP del Néctar de Cushuro y Tuna

Fuente: elaboración propia.

3. Capacidad de Producción

3.1. Relación: tamaño – materia prima

La disponibilidad de materia prima influye en el tamaño y capacidad de la planta de producción, en este sentido la producción de Cushuro en Ancash es mayor en temporadas de lluvia, si bien es cierto que la producción se reduce durante épocas de sequía, no es inexistente. De acuerdo a la producción total de la zona se definirá el tamaño de la línea de producción.

Por otro lado, la producción de Tuna, es mucho mayor, ya que el callejón de Huaylas se caracteriza por ser un sector de fruticultura, esto conviene para la producción del néctar, del mismo modo que el Cushuro; se determinará el tamaño de línea de acuerdo a la producción total de Tuna.

Cabe resaltar que no se descarta la posibilidad de compra de materia prima de otros lugares, para asegurar su disponibilidad; ello en el caso de que se requiera mayor demanda del producto.

3.2. Relación: tamaño – tecnología

Las empresas nacionales e internacionales brindan distintos tipos de tecnología: artesanal, mecánico y automático, que pueden suministrar los equipos necesarios para la implementación del proceso diseñado.

En primer lugar, se debe verificar y precisar el tipo de tecnología con la que se trabajará, esto es de vital importancia ya que depende de ello la inversión inicial, la capacidad y costo de producción

La producción planteada de néctar (60 litros/día) no es muy elevada como para emplear tecnología automática debido a la disponibilidad de Tuna (675 kg cada 15 días) y Cushuro (90 kg cada 15 días). Sin embargo, se planea incrementar la disponibilidad a medida que se genere mayor demanda; trabajando conjuntamente con los proveedores locales e incentivando el cultivo estandarizado del Cushuro; razón por la que sería ideal poseer una capacidad de planta mayor al volumen de producción planteado con el objetivo de sustentar el desarrollo de la producción, motivo por el cual la

tecnología artesanal queda descartada. Según lo expuesto, la tecnología ideal a emplear sería la mecánica.

3.3. Determinación de capacidad de planta

La cantidad de Cushuro que se espera procesar en el primer año es de 2.16 toneladas, debido a que los proveedores locales pueden suministrar 90 kg cada 15 días; en relación a la Tuna, se espera procesar en el primer año 16.2 toneladas, por la disponibilidad de Tuna que es de 675 kg cada 15 días.

El tiempo de vida de la materia prima es muy importante para determinar la capacidad; en este caso por experiencia de la autora el Cushuro puede durar de 7 a 10 días a condiciones normales, sin embargo, en refrigeración puede durar hasta 20 días, esto posterior al lavado y desinfectado del Cushuro; por su parte la Tuna puede durar sin cáscara de 3 a 4 días a condiciones ambientales, con cáscara hasta 30 días, y en refrigeración hasta 45 días; por tal motivo la materia prima debe procesarse rápidamente, para ello se puede trabajar de dos a tres turnos diarios, así se pueden evitar probables pérdidas de materia prima.

El diseño de planta debe permitir procesar la materia prima lo más rápido posible y no incurrir en costos de refrigeración; entonces se recomienda trabajar en tres turnos diarios para procesar la materia prima en 15 días. En este sentido la determinación de la capacidad de planta será la cantidad de materia prima total procesar (765 kg) cada 15 días dividida entre el tiempo de procesamiento, en este caso 15 días, obteniendo así una capacidad total de 51 kg de materia prima procesada por día.

Como se pretende trabajar en 2 turnos al día, se dividirá la capacidad diaria entre los respectivos turnos laborales obteniendo 25.5 kg; cada turno consta de 8 horas pagadas sin embargo existen tiempos muertos en los que se incluyen a los descansos o refrigerios, es así que se optará por 7 horas productivas por turno, obteniendo 3.64 kg, la cual viene a ser la capacidad por hora de la planta.

Esta capacidad correspondería a la producción planteada para el primer año de operaciones, si se pretende un crecimiento del 5%* anual en ventas en una visión de 5 años, en otras palabras, de los 21600 litros que se producirán en el primer año, para finales del quinto año se producirá 26255 litros aproximadamente; en tal sentido la capacidad de planta instalada debe ser en base al quinto año de operaciones, siendo 62 kg por día.

*El porcentaje de crecimiento anual considerado para esta propuesta es referencial; el porcentaje real debe ser determinado en base a un estudio de mercado donde se determine el consumo de néctar.

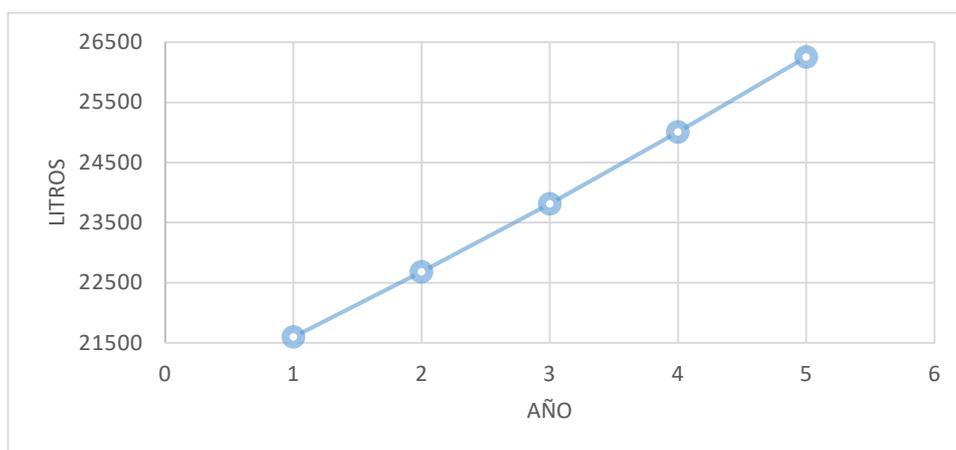


Figura A. 9. Capacidad de producción para el néctar de Tuna y Cushuro, en base a 5 años.

Fuente: elaboración propia.

A pesar del panorama favorable, se recomienda tener una pistora conservadora debido a que se trata de un nuevo producto, y se tiene que evaluar la reacción del mercado, por tal motivo es conveniente adquirir tecnología mecánica, ya que reflejan menores costos de inversión y puede satisfacer la producción.

4. Definición de equipo, maquinaria y personal

4.1. Elección de equipo y maquinaria

Tabla A. 11. Matriz de selección de maquinaria y equipos.

Producto y servicio	Empresa	Ubicación	Precio unid. (S/)	Capacidad	Dimensiones (m)	Equipos auxiliares	Servicios ofrecidos por la empresa
CAJA COSECHERA	REYPLAST	Lima	17.00	25 kg	0.527 x 0.361 x 0.321	-	-
	BASA	Lima	18.00	25 kg	0.522 x 0.349 x 0.302	-	-
BALANZA DE PLATAFORMA DE ACERO INOXIDABLE	INVERCOP	Lima	1840.00	500 kg	0.6 x 0.8	-	Garantía de 1 año de adquirido el producto, incluye servicio técnico, disponibilidad de repuestos a nivel nacional.
	SUMINCO	Lima	2300.00	400 kg	0.45 x 0.6	-	Garantía de 1 año de adquirido el producto, incluye servicio técnico, disponibilidad de repuestos a nivel nacional.
MESA DE TRABAJO	AALINAT	Lima	2854.66	-	2.3 x 1.05 x 0.90	-	Garantía de 1 año de adquirido el producto.
	CITALSA	Colombia	3500.00	-	1.6 x 0.6 x 0.9	-	Garantía de 1 año de adquirido el producto, incluye servicio técnico, disponibilidad de repuestos a nivel nacional.
PURIFICADOR DE AGUA INDUSTRIAL BÁSICO	INVERSIONES NAREL & ASOCIADOS S.R.L.	Piura	9580.00	500 litros/hora	-	-	Asesoría, instalación y capacitación gratis. Garantía de 1 año de adquirido el producto, disponibilidad de repuesto.
LAVADOR	AALINAT	Lima	4683.42	-	-	-	Garantía de 1 año de adquirido el producto.

	CITALSA	Colombia	5436.74	1 tn/ hora	1.03 x 2.23 x 1.7	-	Garantía de 1 año de adquirido el producto, incluye servicio técnico, disponibilidad de repuestos a nivel nacional.
PULPEADORA	AALINAT	Lima	9239.40	100 kg/hora	-	-	Garantía de 1 año de adquirido el producto.
	CITALSA	Colombia	25291.71	300 kg/hora	-	-	Garantía de 1 año de adquirido el producto, incluye servicio técnico, disponibilidad de repuestos a nivel nacional.
MARMITA	AALINAT	Lima	14719.32	300 litros	-	Gas	Garantía de 1 año de adquirido el producto.
	CITALSA	Colombia	47373.66	200 litros	-	Gas	Garantía de 1 año de adquirido el producto, incluye servicio técnico, disponibilidad de repuestos a nivel nacional.
LLENADORA DE LÍQUIDOS	AALINAT	Lima	12680.28	260 botellas/hora	4 boquillas de llenado	-	Garantía de 1 año de adquirido el producto.
	ITALPET S.A.C.	Lima	16500.00	400 botellas/hora	6 boquillas de llenado	-	Garantía de 1 año de adquirido el producto.
ROSCADOR	AALINAT	Lima	7020.32	-	-	-	Garantía de 1 año de adquirido el producto.
	ITALPET S.A.C.	Lima	5000.00	-	-	Compresor pequeño de 1 HP y presión de 0-10 bar	Garantía de 1 año de adquirido el producto.

Fuente: Coronado y Rodríguez, 2014.

Tabla A. 12. Equipos seleccionados.

Maquinaria/Equipo	Marca	Precio unid. (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)
CAJA COSECHERA	REYPLAST	17.00	10	170.00
BALANZA DE PLATAFORMA DE ACERO INOXIDABLE	INVERCOP	1840.00	1	1840.00
MESA DE TRABAJO	AALINAT	2854.66	2	5709.33
PURIFICADOR DE AGUA INDUSTRIAL BÁSICO	INVERSIONES NAREL & ASOCIADOS S.R.L.	9580.00	1	9580.00
LAVADOR	AALINAT	4683.42	1	4683.42
PULPEADORA	AALINAT	9239.40	1	9239.40
MARMITA	AALINAT	14719.32	1	14719.32
MOLINO COLOIDAL REFINADOR HOMOGENIZADOR	MAQORITO	9800.00	1	9800.00
LLENADORA DE LÍQUIDOS	AALINAT	12680.28	1	12680.28
ROSCADOR	AALINAT	7020.32	1	7020.32
TOTAL				S/ 75442.07

Fuente: elaboración propia.

4.2. Requerimiento de personal

A continuación, se detalla el personal requerido para cada proceso.

❖ **Recepción y pesado de materia prima:** Se requerirá de cinco (04) personas sin conocimiento técnico, que tendrán como función descargar la materia prima, posteriormente pesarán la cantidad recepcionada y confirmar que la cantidad recepcionada sea similar a la enviada por el proveedor. Finalmente transportarán la materia prima al almacén para su posterior procesamiento.

Las actividades mencionadas se realizarán cada vez que la planta recepcione materia prima; el resto de los días los colaboradores e encargarán de:

- Transportar la materia prima del almacén a la zona de selección, lavado y pelado de materia prima.
- Seleccionar la fruta idónea para su procesamiento.
- Apoyar a los operarios de mencionada zona, en la limpieza y orden del lugar de trabajo.

- Pesar la fruta seleccionada para procesar
 - Reunir los residuos de la fruta y enviarlos a centros de acopio para que se empleen como alimento para animales o compost.
-
- ❖ **Selección de materia prima:** Los operarios designados en la zona de recepción, se harán cargo de seleccionar la materia prima.
 - ❖ **Lavado y desinfección:** Se requerirán dos (02) operarios sin conocimiento técnico, quienes sumergirán la materia prima en el lavador.
 - ❖ **Pulpeado y Refinado:** Se requerirá una (01) persona sin conocimiento técnico, encargada de accionar la máquina pulpeadora y el molino coloidal.
 - ❖ **Estandarización, Homogenización y Pasteurización:** Se requerirá de un (01) operario sin conocimiento técnico, encargados de la adición de los químicos en la cantidad adecuada, del mezclado y esterilización del néctar.
 - ❖ **Envasado:** Se requerirá de tres (03) operarios sin conocimiento técnico, uno será el encargado de manejar la máquina envasadora y dos operarios se encargarán del sellado.
 - ❖ **Enfriado:** Se requerirá de un (01) operario sin conocimiento técnico, que se encargará de trasladar las botellas envasadas a la ducha de enfriamiento.
 - ❖ **Etiquetado:** Se requerirá de tres (03) operarios sin conocimiento técnico, el primero se encargará de secar los envases previamente enfriados, el segundo de etiquetarlos y el tercero de transportarlos al almacén general.

Por otro lado, la planta deberá contar con un (01) Ingeniero Industrial que se encargue de la supervisión de todas las operaciones del proceso productivo, así como del control de calidad; además se contará con dos (02) colaboradores encargados del tratamiento del agua y desinfección de envases.

Tabla A. 13. Requerimiento de personal

Proceso	Número de colaboradores	Detalle de funciones	
Recepción y pesado de materia prima	4	1	Supervisar las cantidades recepcionadas
		3	Recepción, traslado y pesado de materia prima
Selección de materia prima	Los operarios designados en la zona de recepción, se harán cargo de seleccionar la materia prima.		
Lavado y desinfección	2	2	Sumergir la materia prima en el lavador
Pulpeado y refinado	1	1	Accionar la máquina pulpeadora y el molino coloidal
Estandarización, homogenización y pasteurización	1	1	Agregar los químicos en la cantidad adecuada, mezclar y esterilizar el néctar
Envasado	3	1	Manejo de máquina envasadora
		2	Sellar los envases
Enfriado	1	1	Trasladar las botellas envasadas a la ducha de enfriamiento
Etiquetado	3	1	Secar los envases
		1	Etiquetar
		1	Transportar al almacén
Proceso productivo	1	1	Ing. Industrial encargo de la supervisión de todo el proceso productivo
Tratamiento del agua	1	1	encargado del tratamiento del agua para el néctar
Desinfección de envases	1	1	Desinfectar los envases
Total		18	

Fuente: elaboración propia.

No se consideró personal administrativo, debido a que dependerá de la persona que implemente la planta y sus requerimientos.