



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL Y COMERCIO EXTERIOR**

**Efecto de pH y concentración de la goma xantana en las
características reológicas de una jalea light de aguaymanto
(Physalis peruvian L.)**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Agroindustrial y Comercio Exterior

AUTORA:

Vertiz Sosaya, María Esther (orcid.org/000-0002-2667-3161)

ASESORA:

MSc. Barraza Jáuregui, Gabriela Del Carmen (0000-0002-0376-2751)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Procesos Agroindustriales

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Promoción de la salud, nutrición y salud alimentaria

TRUJILLO - PERÚ

2023



Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, Barraza Jáuregui, Gabriela Del Carmen, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Escuela Profesional de ingeniera Agroindustrial y Comercio Exterior de la Universidad César Vallejo Trujillo asesor del Trabajo de Tesis titulada:

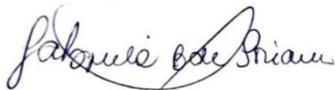
“Efecto de pH y concentración de la goma xantana en las características reológicas de una jalea light de aguaymanto (*Physalis peruvian L.*)”

Del autor VÉRTIZ SOSAYA MARÍA ESTHER; A constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22%. verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el trabajo de investigación / tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

Trujillo, 18 de diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor: Barraza Jáuregui, Gabriela Del Carmen	
DNI: 08715119	Firma: 
ORCID: 0000-0002-0376-2751	



Declaratoria de originalidad del/os autor/es

Yo, Vertiz Sosaya, María Esther, estudiantes de la Facultad Ingeniería y escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial y Comercio Exterior de la Universidad César Vallejo Sede Trujillo, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan proyecto de investigación titulado: Efecto de pH y concentración de la goma xantana en las características reológicas de una jalea light de aguaymanto (*Physalis peruvian* L.) es de mi autoría, por lo tanto, declaro que el artículo de revisión de literatura científica:

- 1.No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
- 2.He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
- 3.No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
- 4.Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Trujillo, 18 de diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Autor Vertiz Sosaya, María Esther	
DNI: 47197625	Firma: 
ORCID: 0000-0002-2667-3161	

Dedicatoria

A Dios y a mis padres Carlos Enrique Juan Vértiz Rodríguez y Margoth Sosaya Espinoza por brindarme su confianza, ya que siempre estuvieron a mi lado apoyándome incondicionalmente, motivándome con sus consejos para no rendirme y seguir adelante

A MIS PADRES Y HERMANOS: Por brindarme su apoyo e innumerables consejos en todo el transcurso de mi carrera hasta lograr mi meta

Agradecimiento

Agradezco a Dios por estar conmigo día a día, a la Ing. Sandra Pagador por la paciencia que tuvo en el desarrollo de la tesis y a la Ing. Gabriela Barraza por transmitirme su sabiduría en la cual me ayudó para culminar esta meta y por su apoyo incondicional, ya que ellas me guiaron desde que empecé con el desarrollo de la tesis hasta la culminación.

A todos los docentes que me apoyaron desde que empecé a estudiar en la Universidad hasta el final, por brindarme sus conocimientos, valores y sabiduría.

A todos los mis buenos compañeros de la Universidad que fui conociendo en trascurso de la carrera, donde aprendí a trabajar en equipo

Vertiz Sosaya, María Esther

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Caratula.....	i
Declaratoria de autenticidad del asesor.....	ii
Declaratoria de Originalidad del Autores.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Índice de Contenidos	vi
Índice de tablas.....	vii
Índice de figuras	viii
Resumen	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II.METODOLOGÍA	19
2.1 Tipo, enfoque y diseño de investigación.....	19
2.2 Variables y operacionalización	24
2.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	26
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	28
2.5 Procedimiento.....	31
2.6 Método de análisis de datos.....	31
2.1 Aspectos éticos.....	34
III.RESULTADOS	35
IV.DISCUSIÓN	43
V.CONCLUSIONES.....	49
VI.RECOMENDACIONES	51
REFERENCIAS	52
ANEXOS:.....	

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Fórmula para la elaboración del producto	23
Tabla 2 Diferencias significativas en el índice de comportamiento	42

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representación efectiva de la investigación	20
Figura 2 Figura 2 valores de elasticidad para tres concentraciones :.....	35
Figura 3 Resultados de coeficiente de firmeza.....	35
Figura 4 Derivación del concentrado y su relación de procedimiento	36
Figura 5 Esfuerzo cortante y la ligereza de cizalla:	37

RESUMEN

En este informe de proyecto se priorizo los valores pH (3.5 y 4.5) y concentración de goma xantana (0.2%, 0.3% y 0.4%) en el coeficiente de consistencia, en la tensión de fluencia, y el índice de comportamiento de flujo en jalea light de aguaymanto. Se utilizó aguaymanto (*Physalis Peruvian* L). Las muestras de jalea light se elaboraron a partir del jugo de aguaymanto, sucralosa, azúcar, empleando como agente gelificante la goma xantana. La mezcla alcanzó 44° Brix de concentración en sólidos solubles mediante la cocción. El pH de 3.5 y 4.5 se reguló con adición al jugo de aguaymanto, ácido cítrico y/o citrato de sodio. Las muestras fueron refrigeradas (8 °C) durante 24h. El análisis de varianza reportó un efecto significativo de las concentraciones de la goma xantana respecto al pH en las características reológicas de la jalea light de aguaymanto. A través de la prueba de comparaciones de diferencia mínima significativa, la cual comparó los resultados mediante la formación de subgrupos donde se obtuvo que al aumentar la concentración de la goma xantana aumento para la tensión de fluencia y coeficiente de consistencia (0.05 a 4.16 Pa) en los pH (3.5 y 4.5) mientras que en el índice de comportamiento disminuyo (0.472 a 4.10 Pa) en un pH de 4.5 mientras que para el pH de 3.5 no se observaron cambios considerables.

De acuerdo a los resultados obtenidos se determinó que el pH de 4.5 y concentración de goma xantana al 0.2 % (0.472Pa) dio valores adecuados para las características reológicas de la jalea light de aguaymanto.

Palabras clave: Aguaymanto (*Physalis peruvian* L.), concentración de goma xantana, efecto de pH, características reológicas.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the effect of pH (3.5 and 4.5) and concentration of xanthan gum (0.2%, 0.3% and 0.4%) on the yield stress, consistency coefficient, and flow behavior index in jelly light of aguaymanto. Aguaymanto (*Physalis Peruvian L*) was used. The light jelly samples were made from the aguaymanto juice, sucralose, sugar, using xanthan gum as the gelling agent. The mixture reached 44 ° Brix concentration in soluble solids by cooking. The pH of 3.5 and 4.5 was regulated with addition to the aguaymanto juice, citric acid and / or sodium citrate. The samples were refrigerated (8 ° C) for 24 hours. The analysis of variance reported a significant effect of the concentrations of xanthan gum on pH in the rheological characteristics of light jelly aguaymanto. Through the test of comparisons of minimum significant difference, which compared the results by forming subgroups where it was obtained that by increasing the concentration of xanthan gum increase for the yield stress and consistency coefficient (0.05 to 4.16 Pa) in the pH (3.5 and 4.5) while in the behavior index decreased (0.472 to 4.10 Pa) at a pH of 4.5 while for the pH of 3.5 no considerable changes were observed.

According to the results obtained, it was determined that the pH of 4.5 and concentration of 0.2% xanthan gum (0.472Pa) gave adequate values for the rheological characteristics of the light jelly of aguaymanto.

Key words: Aguaymanto (*Physalis peruvian L.*), xanthan gum concentration, pH effect, rheological characteristics.

I. INTRODUCCIÓN

El aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) es una fruta rica en nutrientes y con propiedades antioxidantes, cuya producción ha aumentado considerablemente en los últimos años. Este crecimiento en la producción genera un excedente de materia prima que no siempre se destina a la exportación o al mercado nacional, lo que resulta en un desperdicio significativo. Este proyecto busca abordar este problema mediante la transformación de dicho excedente en jalea light de aguaymanto, lo cual no solo maximiza el uso de la materia prima, sino que también contribuye a la reducción de la contaminación ambiental. (Jurado, et al., 216 p272).

Los principales destinos de exportación fueron Alemania, Estados Unidos, Canadá y Países Bajos, que en conjunto representaron el 73% de las exportaciones de aguaymanto. Además, otros países como Nueva Zelanda, Chile, Australia y Reino Unido también participaron en la importación de esta fruta. Este contexto evidencia el potencial de crecimiento y la demanda internacional del aguaymanto, lo que refuerza la viabilidad del proyecto de transformar el excedente de materia prima en jalea light de aguaymanto. La valorización de este recurso no solo ayuda a reducir el desperdicio, sino que también puede abrir nuevas oportunidades de mercado y diversificar la oferta de productos derivados del aguaymanto (Chasquibol y Yacono, 2015 p311). La transformación de aguaymanto en jalea light no solo representa una oportunidad para maximizar el uso de la materia prima y reducir el desperdicio, sino que también tiene el potencial de abrir nuevos mercados y fortalecer la economía local. Al aprovechar el crecimiento y la demanda internacional del aguaymanto peruano, este proyecto puede contribuir significativamente al desarrollo sostenible y económico del país. (Reyes, et al., 2015 pp195-201). Se busca reducir el desperdicio y aumentar el valor agregado del aguaymanto, sino que también tiene el potencial de fortalecer la economía local, mejorar las condiciones de vida de los pequeños y medianos productores, y promover la sostenibilidad ambiental. (Camayo et al. 2020, pp 203-212).

La elaboración de jalea light de aguaymanto se presenta como una solución viable y beneficiosa para maximizar el uso de esta valiosa fruta y contribuir al desarrollo sostenible. Como problema se tiene ¿Cuál será el enfoque de estudio que se recomienda para analizar el efecto del pH y la concentración de goma xantana en las características reológicas de la jalea light de aguaymanto implica un diseño experimental factorial.? se justifica claramente que las exportaciones del aguaymanto alcanzo los 2.4 millones de dólares, ocasionando un desarrollo de 81.5%, alcanzo un monto en el 2015 de US\$1.3 millones; este programa cuenta con asesoría a casi 9 regiones del Perú los cuales con Lima, Moquegua, Junín, Lambayeque, Cusco, Cajamarca, Huánuco, Ancash y Arequipa (Figuroa, 2019 p48).

Este fruto peruano llego a 35 países, contando como principal país EE. UU con US\$ 770 mil 662, entre países bajos con el 22%, Alemania tiene un 14%, 11% Japón, Canadá 6% y un 4% Corea. (Sierra y Selva Exportadora, 2021-03); se exporto varias presentaciones de aguaymanto como tenemos el caso de aguaymanto deshidratado, el orgánico deshidratado, pulpa orgánica, cubiertos en chocolate, mermelada orgánica. (UNESCO, 2005). La goma xantana es un polímero ampliamente utilizado en la industria alimentaria debido a sus propiedades funcionales: Solubilidad, siendo un aditivo ampliamente utilizado en la industria alimentaria y cosmética. Se obtiene a partir de la fermentación de una bacteria llamada *Xanthomonas campestris* (Burgos y Rivera, 2018 p65).

Su forma purificada se presenta como un polvo blanco o crema. Lo interesante es que es soluble tanto en agua fría como en agua caliente. Esto facilita su incorporación en diferentes formulaciones, además, es resistente a temperaturas elevadas y a variaciones de pH, lo que la hace adecuada para su uso en productos alimentarios y cosméticos. (Zhang J, Deng, Xu, Li pp 15-24). En la industria alimentaria, se utiliza como espesante, estabilizador y gelificante, mejorando la textura y consistencia de alimentos y bebidas. También es común en la elaboración de postres, como cremas, mousses e incluso helados (Encina, C. 2010 p58), lo que facilita su uso en

diferentes condiciones de procesamiento. Hidratación Rápida: Se hidrata rápidamente una vez dispersa, permitiendo una integración eficiente en la mezcla. Retención de Agua: Ayuda a la retención de agua, lo que es crucial para mantener la consistencia y la textura de la jalea. Viscosidad: Produce soluciones altamente viscosas a baja concentración, mejorando la textura sin necesidad de altas dosis. Estabilidad: Aporta estabilidad a la jalea, evitando la separación de fases y prolongando su vida útil. (Mora, Barraza, Obregón, J. 2013 p 87).

Como objetivo principal. Evaluar el impacto de dos factores (pH y concentración de goma xantana) en respuestas reológicas de la jalea, como la tensión de fluencia, el coeficiente de consistencia y el índice de comportamiento de flujo. Objetivos Específicos: (1) Determinar los hallazgos clave y su implicancia en la formulación de la jalea. del coeficiente de consistencia (2) Comparar los factores de pH y goma xantana afecten la textura y consistencia de la jalea, proporcionando información clave para estandarizar el producto para su comercialización. (3) Determinar el análisis de varianza del diseño factorial 2x3 (dos niveles de pH y tres niveles de concentración de goma xantana), donde se medirán las características reológicas como la tensión de fluencia, coeficiente de consistencia y índice de comportamiento de flujo., (4) Analizar la relación entre la viscosidad y la tasa de cizallamiento para determinar el comportamiento pseudoplástico de la jalea. Se espera que las diferentes combinaciones de pH y concentraciones de goma xantana tengan un impacto significativo en las características reológicas de la jalea light de aguaymanto. Como hipótesis: El coeficiente de consistencia (K) será óptimo a pH 3.5 y 0.2% de goma xantana y su tensión de fluencia (τ_0) siendo adecuada para la textura deseada de la jalea. El estudio permitirá identificar las condiciones óptimas de pH y concentración de goma xantana para obtener una jalea light de aguaymanto con características reológicas estandarizadas, facilitando así su comercialización y aceptación en el mercado. Si pH 3.5 y 0.2% de goma xantana proporcionan los valores más adecuados para las propiedades

reológicas esto será proporcionar recomendaciones para la formulación óptima.

II. MARCO TEÓRICO

Según el estudio de Camayo, et al, (2020) La investigación tuvo por objetivo elaborar una compota de zapallo para infantes, funcional, de bajo costo, sin conservantes y de considerable tiempo de vida útil. Fue evaluado el efecto de la incorporación de goma xantana (GX) a tres concentraciones (0,10%, 0,15% y 0,20%) sobre sus propiedades reológicas. Con evaluaciones sensoriales con una muestra y población de 60 panelistas (30 estudiantes nivel pregrado y 30 niños entre 2 a 3 años). Se determinaron sus características físicas, fisicoquímicas y microbiológicas, se estimó la vida útil de la compota de zapallo a través del método de pruebas aceleradas a 20 °C, 30 °C y 40 °C y durante 0, 10, 20, y 30 días. Los resultados mostraron que la compota presentó un comportamiento no-newtoniano, pseudoplástico y ajustado al modelo de Ostwald de Waele ($R^2 > 0,98$). La compota formulada con 0,15% de GX se concibe como el mejor tratamiento, con nivel de “Me gusta” para los atributos de color, olor, textura, sabor y apariencia general (3,80 a 4,13 puntos), asociado a la presencia de 82,45% de humedad, 5,40 de pH, 17 °Brix,. La influencia de la temperatura en la viscosidad se modeló utilizando la ecuación de Arrhenius, mostrando una disminución en la viscosidad con el aumento de la temperatura. Finalmente, la vida útil estimada a 20 °C, 30 °C y 40 °C fue de 125, 75 y 45 días, respectivamente

Según su estudio de Figueroa (2019) en su tesis sobre Geles de pectina con fibra dietaría. Aplicación en la elaboración de dulces de fruta saludables materiales que consiste en una mezcla de cáscaras de semillas de Plántago Ovata (72%), malto dextrina (27%) y sílica amorfa (1%). Fueron comparadas con dos dulces de manzana comerciales aplicando un método de extracción con muestra de 10 kg de extracto de manzanas, El efecto de estos factores sobre las propiedades mecánicas dependió del tipo de fibra utilizada. La sinéresis disminuyó con el aumento de la pectina, mientras que el efecto del

agregado de fibra provocó cambios en la sinéresis que dependieron del tipo de fibra. Los geles con fibra de plántago no presentaron sinéresis, pero tenían un aspecto gomoso. Esta característica parece estar asociada a tres propiedades mecánicas: falta de fracturabilidad, alta cohesividad y baja dureza. Por otro lado, los geles con fibra de manzana fueron muy oscuros, con resultado de ser no newtonianos, mientras que los geles con trigo o bambú provocaban una sensación harinosa al paladar. Estas propiedades organolépticas, que no serían deseables en un dulce de frutas, fueron mejoradas mezclando las fibras en proporción. A partir de todos los resultados recopilados hasta el momento, se podría decir que los geles con 0.5 g de pectina por cada 100 g, enriquecidos con combinaciones de fibra de plántago y otra fibra (muestras M-P, B-P y T-P) parecerían ser los más recomendables para la elaboración de un producto análogo a un dulce de fruta.

Según el estudio de Bances y Cachay, (2020) El objetivo de presente investigación fue evaluar el efecto de la sustitución de goma Xantana (GX) por gomas vegetales, goma de algarrobo (GA) y tara (GT) como estabilizantes de yogurt, para lo cual se empleó un diseño de mezclas para determinar la formulación de gomas óptima que permita obtener las características reológicas de un yogurt tipo griego comercial con buena aceptabilidad sensorial. Para determinar el comportamiento se utilizó un reómetro HAAKE MARS 60 con probeta de cilindro concéntrico y las sensoriales con una escala no estructurada. Aplicando la metodología de función deseada, se obtuvo dos formulaciones que tuvieron mayor aceptabilidad y los mismos parámetros reológicos de un yogurt comercial, siendo la formulación 1 (33% GX, 35%GT, 32%GA) y formulación 2 (12% GX, 88% GA). Para ambas formulaciones se hizo un análisis de Visco elasticidad, Los resultados se ajustaron a un modelo de Hershel – Bulkely para las diferentes formulaciones. obteniéndose un comportamiento de tipo semi-sólido ($G' > G''$). Finalmente se concluyó a través de un diseño de mezclas que la formulación con mayor aceptabilidad sensorial y que presenta

las propiedades reológicas similares a las de un yogurt estilo griego comercial es la formulación 1.

Según el estudio de Andino (2015) tesis realizado en una: comparación de estabilizantes goma xantana y cremodan en la elaboración de helados de uvilla (*physalis peruviana*) mediante el uso de parámetros reológicos” aplicó una metodología de carácter cuantitativo y cualitativa porque se evaluaron mediante un análisis sensorial las propiedades organolépticas a los tratamientos, de tipo descriptivo, con un método correlacional, con un diseño experimental con dos réplicas obteniendo un total de 18 tratamientos y un tratamiento denominado patrón que no lleva estabilizantes en su formulación. Además se aplicó un análisis sensorial a todos los tratamientos mediante un diseño de bloques incompletos de 15 catadores, los cuales evaluaron 4 tratamientos, donde cada catador valoró atributos de consistencia, apariencia, cristalización, sabor, aceptabilidad; cada uno subdividido en una escala hedónica de 5 niveles, para los resultados fueron temperatura (3°C, 7°C, 11°C, 15°C y 20°C) en cada uno de los tratamientos Se utilizó la ley de la potencia de Ostwald de Waele con la final de obtener valores del índice de consistencia e índice de comportamiento, como resultado valores que son característicos de un fluido no newtoniano. Del tipo pseudoplastico. Los valores del índice de comportamiento estuvieron entre 0,15 en el tratamiento patrón a 20°C el más bajo y 0,38 en el tratamiento T5 a 3°C el valor más alto. Para el índice de consistencia los valores estuvieron entre 4,29 Pa*s como el más bajo 53 para el tratamiento T1 a 20°C y 7,29 Pa*s el valor más alto en el tratamiento T2 a 3°C en la evaluación sensorial fue el tratamiento T2 que contiene 0,286 gr. de Cremodan y 0,214 gr. de goma Xantana resultó con las valoraciones más altas; por lo cual fue asignado como el mejor tratamiento.

El estudio realizado por Suarez Atoche (2017) investigó el efecto combinado de la concentración de tres hidrocoloides (CMC, goma guar y goma xantana) en la pasta untable de aceituna (variedad sevillana). Aquí están los hallazgos clave. La combinación de CMC, goma guar y goma xantana tuvo un efecto

significativo en la sinéresis (la liberación de líquido) y en la consistencia instrumental de la pasta untable de aceituna. Sin embargo, no afectó el índice reológico de la pasta. En todos los tratamientos, la pasta mostró un comportamiento no newtoniano de tipo pseudoplástico. El valor del índice reológico "n" fue menor a 1 (0.07 – 0.37), lo que indica una viscosidad decreciente con el esfuerzo aplicado. El coeficiente de consistencia "k" varió entre 28.05 y 77.28 Pa.sn. El índice de consistencia y la consistencia instrumental se ajustaron a un modelo cuadrático. La sinéresis se ajustó a un modelo lineal los niveles óptimos de hidrocoloides fueron: CMC 0.068%, goma guar 0.073% y goma xantana 0.859%. Estos niveles maximizaron el coeficiente de consistencia (57.17 Pa.s) y minimizaron la sinéresis (0.067%) y la consistencia instrumental (0.05 cm/s) en la pasta untable de aceituna. Tratamiento T10: El tratamiento con CMC 0.17%, goma guar 0.17% y goma xantana 0.67% resultó en una pasta untable de aceituna con menor sinéresis, mejores características reológicas, mayor consistencia instrumental y mayor aceptabilidad general. Sin embargo, en términos de consistencia sensorial, este tratamiento obtuvo una puntuación de 5 en la escala hedónica, lo que indica un "no me agrada ni me desagrada".

Según Burgos, N. y Rivera, M (2018) El objetivo de la investigación fue determinar los parámetros reológicos y propiedades termo físicas de pulpa de sanky (*Corryocactus brevistylus*) y aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) a diferentes concentraciones de sólidos y temperaturas. Las pulpas de frutos andinos (sanky y aguaymanto) fueron concentradas a 25, 45 y 65 °Brix y temperaturas de 25, 40 y 60 °C. Para evaluar el efecto de la concentración y la temperatura sobre los parámetros reológicos (η_{app} , n y k) se aplicó un diseño factorial 3, para el efecto de la temperatura sobre los módulos oscilatorios (G' , G'' , η^* y $\tan \delta$) y el efecto de la concentración sobre las propiedades termofísicas (ρ , C_p , κ y α) se aplicó un DCA. Ambas pulpas presentaron un comportamiento pseudoplástico. El análisis de varianza mostró que las variables independientes (°Brix y °C) generaron diferencias significativas.

Según el estudio de Gamboa (2019) Se estudió el efecto de la concentración de goma xantana (0.0, 0.05, 0.10, 0.15%) en la viscosidad aparente, consistencia sensorial y aceptabilidad general de una jalea light de arándanos (*Vaccinium corymbosum* L.). La goma xantana es un espesante comúnmente utilizado en alimentos procesados para mejorar la textura y la consistencia. La viscosidad aparente de la jalea light de arándano varió entre 418.77 y 1540.3 mPa.s, con un efecto significativo de la concentración de goma xantana. Lo sensorial y la aceptabilidad general también mostraron diferencias significativas entre los tratamientos. La jalea elaborada con un 0.15% de goma xantana obtuvo la mejor respuesta sensorial, con una calificación de 7 en la escala hedónica (correspondiente a “me gusta moderadamente”). Para el procesamiento industrial, se recomienda utilizar esta concentración de goma xantana.

Además, es importante que la jalea light de aguaymanto cumpla con los criterios del CODEX STAN 296-2009, que incluyen ingredientes principales como zumo, pulpa o extractos acuosos de aguaymanto, una consistencia gelatinosa sin necesidad de añadir grandes cantidades de agua y un sabor dulzón que mantenga las características del aguaymanto (Suarez, 2017p45).

Dentro de los insumos tenemos: Edulcorante: Proporción: Suficiente para alcanzar la dulzura deseada sin aumentar excesivamente las calorías. Función: Reducir el contenido calórico en comparación con el azúcar tradicional. Goma Xantana: Proporción: 0.2%, 0.3% o 0.4% por peso, según el estudio de sus efectos reológicos. (Obregón and Lozano, 2020 p. 91). Función: Actuar como espesante y estabilizante para lograr una consistencia gelatinosa. Ácido Cítrico: Proporción: Para ajustar el pH a 3.5 o 4.5. Función: Mejorar la conservación y ajustar la acidez del producto. Ingredientes Adicionales Agentes (Guevara, et al, 2019). Colorantes: Función: Mejorar la apariencia del producto si es necesario. Saborizantes: Función: Intensificar el sabor natural del aguaymanto. Pectinas: Función: Ayudar a la formación de la estructura gelatinosa, si se requiere. (Chantaro,2013 p183-194).

Características de la Jalea Light de Aguaymanto Solidez Dureza Limitada: La jalea presenta una dureza limitada que se adapta al mecanismo empleado para cortarla. Esta característica asegura que la jalea mantenga su forma, pero sea fácil de cortar y untar, ofreciendo una textura suave y uniforme. Coloración Color Uniforme: La jalea mantiene la coloración natural del aguaymanto, resultando en un color uniforme y atractivo. (Bustamante, R.; Oblitas, J. & Rojas, 216 p 58)

El proceso de elaboración debe asegurar que no haya variaciones de color, lo que refuerza la percepción de calidad del producto. Sabor y Esencia Sabor Caramelizado: El sabor principal de la jalea proviene del aguaymanto, con una tendencia a desarrollar un sabor ligeramente caramelizado debido al proceso de cocción. Este sabor dulce y característico es una de las principales atracciones del producto. Aroma Natural: La jalea debe mantener el aroma natural del aguaymanto, con una ausencia de olores extraños o artificiales. Esto garantiza que el producto sea percibido como fresco y natural por los consumidores. (Burgos R., Rivera, 2018 p78).

Métodos de Conservación el pH Ácido Rango de pH: La jalea se prepara utilizando frutos con un pH entre 2.8 y 3.8. Este ambiente ácido es fundamental para inhibir el crecimiento de microorganismos patógenos como levaduras y hongos. Efecto del pH: Un pH bajo reduce significativamente la supervivencia de microorganismos, contribuyendo a la estabilidad y seguridad del producto. Tratamiento Térmico (Venegas, L. 2009, p61).

La jalea light de aguaymanto se somete a un tratamiento térmico crucial para garantizar la seguridad y estabilidad del producto. Este proceso implica calentar la jalea a temperaturas específicas durante ciertos periodos de tiempo para eliminar las formas vegetativas de mohos y otros microorganismos no deseados. (S.A.S. Alimentos, 2014).

Rango de Temperatura: Mínima: 65°C. Máxima: 85°C. Duración del Tratamiento: Mínima: 15 minutos Máxima: 30 minutos. La mayoría de las bacterias esporuladas. Pasteurización: La pasteurización a estas

temperaturas ayuda a prolongar la vida útil del producto sin alterar significativamente sus características sensoriales. Alta Presión Osmótica
Concentración de Sólidos Solubles: La jalea presenta un 65% a 68% de sólidos solubles, creando una alta presión osmótica. Efecto Osmótico: Esta alta concentración de azúcares y otros solutos deshidrata a los microorganismos, inhibiendo su crecimiento o matándolos. Esto es especialmente efectivo contra bacterias y hongos. (S.A.S. Alimentos, 2014).

La inestabilidad puede ser causada por una cocción excesiva que conduce a la hidrólisis de la pectina. Esto ocurre cuando la jalea se cocina por demasiado tiempo o a temperaturas muy altas, descomponiendo la pectina y afectando la estructura del gel. Acidez Elevada y Ruptura de la Estructura de Redes: Una acidez elevada puede romper la estructura de redes de la jalea. Esto sucede cuando el pH es demasiado bajo, lo que afecta la capacidad de la pectina para formar y mantener el gel. Es crucial controlar el pH durante la preparación para evitar este problema. (Burgos R., Rivera, 2018 p78).

Sinéresis: La sinéresis es la separación de líquido o agua de la jalea, causando una pérdida de consistencia y textura. Esto puede ocurrir si la formulación tiene un contenido de sólidos demasiado bajo o si no se controla adecuadamente la acidez y la concentración de azúcar (Rauch, 2000).

La jalea light de aguaymanto se elabora utilizando pulpa y jugo de aguaymanto frescos y de alta calidad, combinados con edulcorante y otros ingredientes según la receta específica. Es crucial mantener la pulpa y el jugo mediante métodos adecuados de conservación para cumplir con las normativas del Codex Alimentarius y garantizar un producto final seguro y de alta calidad, incluyendo disposiciones específicas para la conservación de frutas y productos derivados como la jalea de aguaymanto. Es fundamental seguir estas disposiciones para garantizar que el producto final sea seguro y cumpla con los estándares internacionales de calidad alimentaria. (Schlumberger, 2018).

El Codex Alimentarius es un conjunto de normas, directrices y códigos de prácticas internacionales relacionados con la seguridad y la calidad de los alimentos. Alcance y aplicación incluye estándares sobre la composición, etiquetado, aditivos alimentarios, higiene, contaminantes, y niveles máximos de residuos de plaguicidas y medicamentos veterinarios en los alimentos. directrices y códigos de prácticas proporcionan recomendaciones sobre cómo deben producirse, procesarse y manipularse los alimentos para asegurar su seguridad y calidad. Principales Funciones del Codex Alimentarius es un establecimiento de normas internacionales. Las normas cubren todos los aspectos de la producción de alimentos, incluyendo la higiene, los límites máximos, sirven como referencia para los países al elaborar sus propias legislaciones alimentarias. También son utilizadas por la Organización Mundial del Comercio (OMC) en la resolución de disputas comerciales relacionadas con alimentos. (Codex Stand, 2005).

Es una herramienta crucial en la armonización del consumidor basándose en normas alimentarias a nivel mundial, contribuyendo a la seguridad alimentaria y facilitando el comercio internacional - El Codex establece normas que garantizan que los alimentos sean seguros para el consumo, reduciendo el riesgo de enfermedades transmitidas por los alimentos y protegiendo a los consumidores de prácticas fraudulentas o engañosas. Facilitación del Comercio Internacional de Alimentos: Al armonizar las normas alimentarias a nivel internacional, el Codex ayuda a eliminar barreras comerciales, facilitando el comercio de alimentos entre países. Esto asegura que los alimentos que cumplen con las normas del Codex puedan ser comercializados globalmente. (Codex Stand, 2005).

El Codex Alimentarius se preocupa por la seguridad alimentaria y establece LMR. Asegura que los alimentos sean seguros para el consumo y cumplan con estándares de calidad que minimicen riesgos para la salud. Normas microbiológicas para diferentes tipos de alimentos. Requisitos de higiene durante la producción y procesamiento de alimentos. Etiquetado de

Alimentos: Directrices para el etiquetado nutricional. Requisitos para la declaración de ingredientes y alérgenos. Normas para la información al consumidor, asegurando transparencia y evitando engaños. (Codex Stand, 2005).

Aditivos y Contaminantes: permitidos y sus niveles máximos de uso límites de contaminantes naturales y antropogénicos en los alimentos. Procedimientos estandarizados para el análisis de alimentos, asegurando consistencia y precisión en los resultados. Importancia para los países y la industria alimentaria países: Los gobiernos utilizan las normas del Codex para desarrollar y actualizar sus propias regulaciones alimentarias nacionales, garantizando la protección de la salud pública y la seguridad alimentaria. (Codex Stand, 2005).

La industria Alimentaria utiliza estas normas para asegurar que sus productos cumplen con los requisitos internacionales, facilitando el acceso a mercados globales y asegurando la confianza del consumidor. El Codex Alimentarius juega un papel crucial en la garantía de la seguridad y calidad de los alimentos a nivel mundial. Sus normas y directrices son fundamentales para proteger a los consumidores y facilitar el comercio internacional de alimentos, asegurando que los productos alimentarios sean seguros, de alta calidad y comercializados de manera justa y transparente (Codex Stand, 2005).

Aroma: La pulpa de aguaymanto emite un aroma característico y agradable, propio de la fruta madura. Este aroma es fresco y frutal, típico del aguaymanto. Coloración: La pulpa tiene un color anaranjado homogéneo y vibrante. Esta coloración es uniforme en toda la pulpa, lo que contribuye a la apariencia atractiva y natural del producto final. Sabor. El sabor de la pulpa de aguaymanto es intensamente aguaymanto, con un equilibrio entre acidez y dulzura característico de la fruta. Es refrescante y tiene un ligero toque ácido que lo hace distintivo. Apariencia. La pulpa tiene una apariencia uniforme y libre de cualquier material extraño. Es suave y consistente, lo que

facilita su uso en la elaboración de la jalea light de aguaymanto sin afectar la textura final del producto. C (Codex Stand, 2005)

Estas particularidades organolépticas son fundamentales durante la preparación de la jalea light de aguaymanto, ya que aseguran que el producto final tenga el sabor, aroma, color y apariencia deseables. La calidad de la pulpa de aguaymanto influye directamente en la experiencia sensorial del consumidor y en la percepción de la calidad del producto. Selección y Preparación de la Pulpa Selección: Utilizar aguaymantos maduros y frescos para obtener una pulpa de alta calidad. Preparación: Procesar la fruta de manera que se obtenga una pulpa sin fermentación y libre de contaminantes. Esto incluye tamizado o desmenuzado para separar la pulpa y el jugo, manteniendo las características organolépticas intactas. (Obregón, Elías, Córdova, 2019 pp. 690-703).

Conservación y Almacenamiento. Para mantener las particularidades organolépticas de la pulpa de aguaymanto, es crucial aplicar métodos adecuados de conservación y almacenamiento. Esto incluye mantener la pulpa refrigerada y protegida de la luz y la humedad hasta su uso en la elaboración de la jalea light. En resumen, la pulpa de aguaymanto destaca por su aroma fresco, color anaranjado homogéneo, sabor intensamente aguaymanto y apariencia uniforme. (Young, N., Kappel, G. y Bladt, T. 2003). Estas características son esenciales para garantizar la calidad y la autenticidad de la jalea light de aguaymanto, satisfaciendo las expectativas de los consumidores en cuanto a sabor y experiencia sensorial.

En la parte microbiológica Recuento de UFC/g o mL: < a 10: Indica que la pulpa de aguaymanto contiene una cantidad insignificante de microorganismos mesófilos aerobios, que son aquellos capaces de crecer a temperaturas moderadas y en presencia de oxígeno. Este bajo recuento asegura que la pulpa está prácticamente libre de contaminación microbiana ambiental: Los coliformes totales son un grupo de bacterias indicadoras que pueden estar presentes en el ambiente. Un recuento menor a 10 UFC/g o mL

indica que la pulpa no contiene niveles de contaminación alimentaria (S.A.S. Alimentos, 2014). No se detectaron niveles de bacterias patógenas en las muestras analizadas. Esto indica que las prácticas de producción y procesamiento son efectivas para prevenir la contaminación microbiana.

Recomendaciones para Mantener la Seguridad Alimentaria: Buenas Prácticas de Manufactura (BPM): Mantener estándares estrictos de higiene y saneamiento en todas las etapas de producción. Capacitar al personal en procedimientos adecuados de manipulación de alimentos. Análisis y Control Continuos: Realizar análisis microbiológicos periódicos para asegurar la ausencia de contaminantes. Implementar un sistema de control de calidad robusto que incluya puntos críticos de control (HACCP). (S.A.S. Alimentos, 2014).

Monitoreo y Validación: Validar los procedimientos de limpieza y desinfección regularmente. Monitorear constantemente las condiciones de almacenamiento y transporte para evitar la proliferación de bacterias. El estudio de (S.A.S. Alimentos en 2014) proporciona evidencia de que la pulpa no contiene niveles detectables de bacterias patógenas, lo cual es crucial para la seguridad alimentaria. (Ventura, J, y otros. 2013 p109-119). Este logro no solo protege la salud del consumidor, sino que también asegura el cumplimiento de normativas internacionales y aumenta la confianza en el producto

Composición Agua: 78.90% es agua proporciona hidratación y volumen. Carbohidratos: Los carbohidratos constituyen la mayor parte sólida de la pulpa de aguaymanto, siendo una fuente principal de energía. La cantidad específica puede variar, pero generalmente incluye: Fibra Dietética: La pulpa de aguaymanto es conocida por su contenido elevado de fibra dietética, lo cual contribuye a su textura carnosa y beneficios para la salud digestiva. Proteínas: Proporcionan los bloques de construcción para el crecimiento y reparación de tejidos. Grasas: Presentes en cantidades menores, ofrecen

energía concentrada y ácidos grasos esenciales. Vitaminas y Minerales. (S.A.S. Alimentos, 2014).

Beneficios Nutricionales Alto Contenido de Fibra: Promueve la salud digestiva y ayuda a regular los niveles de azúcar en la sangre. Vitaminas Antioxidantes: La vitamina C y otros antioxidantes presentes en el aguaymanto pueden ayudar a proteger contra el daño celular y fortalecer el sistema inmunológico. Bajo en Calorías: Es una opción nutricionalmente densa pero baja en calorías, lo que lo hace adecuado para dietas equilibradas. La pulpa de aguaymanto con características microbiológicas tan favorables asegura que sea un ingrediente seguro y de alta calidad para la elaboración de productos alimenticios como la jalea light de aguaymanto. Mantener estos estándares microbiológicos es esencial para cumplir con las normativas de seguridad alimentaria y satisfacer las expectativas de los consumidores en términos de calidad y frescura del producto final. (Fennema, 2010).

La goma xantana es un polisacárido natural producido mediante la fermentación de azúcares por una bacteria llamada *Xanthomonas campestris*. Es conocida por sus propiedades espesantes, estabilizantes y gelificantes, lo que la hace valiosa en diversas aplicaciones industriales y alimentarias. **Propiedades y Usos** Espesante y Estabilizante: La goma xantana tiene la capacidad de aumentar la viscosidad de los líquidos, por lo que se utiliza frecuentemente para mejorar la textura de alimentos líquidos como salsas, aderezos, bebidas y productos lácteos. **Viscosidad:** A concentraciones del 1%, las soluciones de goma xantana tienen viscosidades que universalmente se localizan entre 1,500 a 2,500 cps (centipoises). Esto indica que pueden formar soluciones bastante viscosas, lo cual es útil para espesar líquidos y emulsionar ingredientes en productos alimenticios. (Venegas, 2009).

Comportamiento reológico: Exhibe un comportamiento de fluido pseudoplástico, lo que significa que su viscosidad disminuye con el aumento

de la velocidad de corte o agitación. Este comportamiento es beneficioso en aplicaciones donde se requiere una fácil dispersión y fluidez durante el procesamiento, pero una viscosidad más alta cuando está en reposo (Badui, 2013). Gelificación con goma de algarrobo: Aunque la goma xantana por sí sola no forma geles, cuando se combina con otros agentes gelificantes como la goma de algarrobo, puede ayudar a formar geles elásticos y termorreversibles. Esto amplía su utilidad en la industria alimentaria para crear texturas específicas en productos como jaleas, salsas y postres. (Sae-kang V., Suphantharika, M. 2006).

Aprobación por la FDA: La sucralosa fue aprobada inicialmente por la FDA para su uso como edulcorante de mesa en 1998 y posteriormente como un edulcorante de uso general en 1999. Esta aprobación fue basada en estudios que demostraron su seguridad y falta de efectos adversos significativos en la salud humana cuando se consume dentro de los límites establecidos. Absorción y Excreción: La mayoría de la sucralosa consumida (aproximadamente el 85%) no se absorbe en el tracto gastrointestinal humano y se excreta sin cambios a través de las heces. La pequeña cantidad que se absorbe es eliminada en la orina también sin cambios significativos. Estabilidad al Calor: La sucralosa es notable por su estabilidad al calor, lo que la hace adecuada para su uso en aplicaciones culinarias como cocinar y hornear. A diferencia de algunos edulcorantes artificiales que pueden descomponerse o perder dulzor bajo altas temperaturas, la sucralosa mantiene su dulzor y no se descompone cuando se expone al calor. (Grotz, 2009).

Comportamiento Newtoniano: Es el tipo de comportamiento reológico donde la tensión de cizallamiento es directamente proporcional a la velocidad de cizallamiento. Esto significa que la viscosidad del fluido es constante independientemente de la velocidad de flujo o cizallamiento aplicado. Ejemplos de fluidos Newtonianos incluyen agua, aceites, jugos clarificados, leche y soluciones de azúcares diluidas. (Ibarz y Barbosa-Cánovas, 2003) No Newtoniano: Algunos fluidos alimenticios no siguen el comportamiento

Newtoniano. Pueden exhibir comportamientos pseudoplásticos (donde la viscosidad disminuye con el aumento de la velocidad de cizallamiento, como la mayoría de las salsas y purés) o tixotrópicos donde la viscosidad acorta la época despreciable en la tensión de cizallamiento firme como las pastas). (Rauch, G. 2000).

Aplicaciones en la Industria Alimentaria: Comprender las propiedades reológicas es crucial para formular y procesar alimentos. Por ejemplo, conocer la viscosidad de una salsa determina cómo se puede verter o distribuir en productos alimenticios, mientras que la viscosidad de una masa de pan afecta cómo se maneja durante el amasado y la fermentación. (Augusto y Vitali, 2014).

Comportamiento Pseudoplástico: En un fluido pseudoplástico, la viscosidad disminuye a medida que aumenta la velocidad de cizallamiento. Esto significa que cuando aplicas fuerza para hacer que el fluido fluya más rápido (aumentando la velocidad de cizallamiento), la resistencia al flujo disminuye. Este comportamiento se debe a que las partículas o estructuras en el fluido tienden a alinearse con la dirección del flujo cuando se agitan o se mueven, lo que facilita el flujo. (Augusto y Vitali, 2014).

Estructura de la Pulpa de Frutas: La pulpa de las frutas contiene paredes celulares y cadenas de polímeros insolubles ramificados que afectan su comportamiento reológico. Estas estructuras pueden entrelazarse o alinearse en respuesta a la fuerza aplicada, modificando así la viscosidad del fluido (Augusto y Vitali, 2014).

Ley de Newton para Fluidos Pseudoplásticos: Esta ley describe cómo la viscosidad de un fluido pseudoplástico no es constante, sino que varía como una función decreciente de la velocidad de cizallamiento. A medida que aumenta la velocidad de cizallamiento, las fuerzas internas que mantienen la viscosidad del fluido disminuyen, permitiendo que el fluido fluya más fácilmente. (Ibarz y Barbosa, 2003; Augusto y Vitali, 2014).

$$\sigma = \sigma_0 + k * \left(\dot{\gamma} \right)^\eta \quad (1)$$

K, se relaciona con la consistencia fluida, y η índice de comportamiento de flujo. (Augusto y Vitali, 2014). El comportamiento pseudoplástico es común en muchas aplicaciones alimentarias y de procesamiento, como en la fabricación de salsas, purés, jugos con pulpa y productos lácteos espesos. Comprender cómo cambia la viscosidad con la velocidad de cizallamiento es crucial para controlar la consistencia y la textura del producto final. (Augusto y Vitali, 2014).

Modelo de Casson: Este modelo describe fluidos que tienen un umbral de esfuerzo cortante por debajo del cual no fluyen. Es útil para representar fluidos viscoelásticos o plásticos como ciertas suspensiones y pastas. Modelo de Mizrahi-Berk: Utilizado para describir fluidos que tienen una estructura que cambia con la velocidad de cizallamiento. Es útil en aplicaciones donde se necesita modelar fluidos complejos como dispersiones coloidales. Modelo de Sisko es una prueba que incluye un término de flujo no newtoniano. Es útil para fluidos que muestran comportamientos pseudoplásticos. (Porto, J. 2007) Modelo de Ellis: Describe fluidos viscoelásticos mediante una relación entre el esfuerzo cortante y la tasa de deformación. Es útil en aplicaciones donde la viscoelasticidad es importante, como en polímeros y alimentos complejos. Modelo de Herschel-Bulkley: Este modelo es ampliamente utilizado para describir fluidos que exhiben comportamiento plástico o viscoplástico, donde hay un umbral de esfuerzo cortante por debajo del cual no fluyen y una viscosidad aparente que varía con la velocidad de cizallamiento. (Augusto y Vitali, 2014).

III. METODOLOGÍA

El método utilizado fue de tipo correlacional que tiene como propósito medir el grado de relación de la investigación que se persigue, porque existe entre dos o más conceptos o variables y con un enfoque cuantitativo.

3.1 Tipo y diseño de Investigación

Objetivos del Experimento: Define claramente lo que quieres estudiar o investigar con tu experimento. Esto incluye las variables que planeas medir y controlar. **Variables:** Cada combinación de pH y concentración de goma xantana se replica varias veces para obtener datos estadísticamente significativos y reducir la variabilidad experimental. **Control de Variables Externas:** Se deben controlar otras variables externas como la humedad ambiental, la calidad de los ingredientes y las condiciones de almacenamiento para evitar impactos no deseados en los resultados.

Diseño Experimental: Puedes usar diferentes enfoques dependiendo de tu investigación: **Diseño Aleatorio Controlado:** Asignación aleatoria de sujetos o condiciones experimentales.

Diseño Factorial: Evaluación de múltiples variables independientes y sus interacciones. **Diseño en Bloques:** Agrupación de sujetos o condiciones experimentales similares para reducir la variabilidad.

Diseño Cruzado: Variaciones sistemáticas en las condiciones de tratamiento. **Diseño de Grupos Paralelos:** Comparación directa entre grupos independientes.

Repetición y Réplicas: Determina cuántas veces se repetirá cada condición experimental para obtener resultados estadísticamente significativos y reproducibles, se muestra el diseño en la figura siguiente:

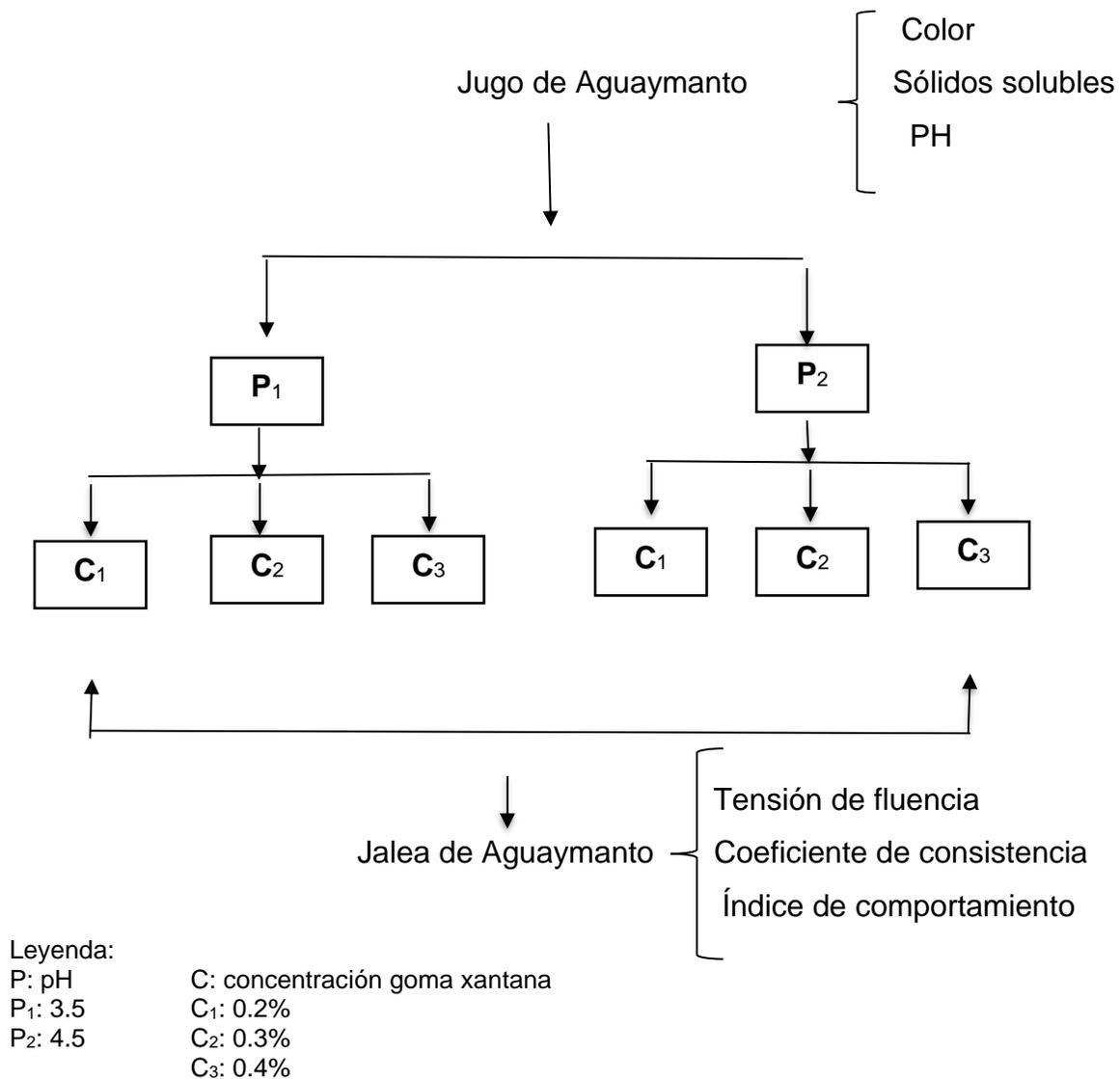


Figura 1. Representación efectiva de la investigación

Diagrama de flujo

En un esquema típico, se mostrarían los componentes clave del diseño experimental, como las variables independientes, la asignación de grupos o condiciones, la secuencia de eventos y cualquier otra información relevante para la ejecución del experimento. Esto ayuda a visualizar cómo se organizan los diferentes aspectos del estudio para cumplir con los objetivos de investigación. Si tienes más detalles

específicos o deseas discutir algún aspecto particular del diseño experimental, estaré encantado de ayudarte.

A continuación, se describió un diagrama de flujo para la producción de jalea de aguaymanto, que incluye los pasos principales desde la recepción de la materia prima hasta el envasado y almacenamiento del producto final: Diagrama de Flujo de Producción de Jalea de Aguaymanto. Pacific Fruit Perú, (2014).

Recepción y Selección de Materia Prima, desde la provincia de Celendín, Región Cajamarca, asegurándose de que no tenga más de 5 días desde la cosecha para mantener su frescura y calidad. Calibre: Se clasifica el aguaymanto según el calibre, seleccionando frutos con un tamaño en el rango de 15.1 a 18 mm (calibre B).

Descripción: Recepción de aguaymanto fresco y selección de frutas en buen estado. Inspección visual y eliminación de frutas dañadas.

Lavado y Desinfección: Lavado de las frutas para eliminar suciedad y residuos. Uso de soluciones desinfectantes aprobadas para alimentos

Pelado y Despulpado. Retiro de la piel y semillas del aguaymanto para obtener la pulpa.

Equipo: Peladoras y despulpadoras automáticas o manuales. Pulpa de Aguaymanto: La pulpa obtenida es inspeccionada y preparada para el siguiente paso. Verificación de la ausencia de partículas extrañas.

Cocción Inicial. La pulpa de aguaymanto se calienta en una olla de acero inoxidable con agitación.

Ingredientes. Se añaden los ingredientes como azúcar, pectina y ácido cítrico. Medición precisa de los ingredientes.

Ajuste de pH. Se ajusta el pH a 3.5 o 4.5 según la formulación. Medidor de pH y agentes acidificantes.

Adición de Goma Xantana. Incorporación de goma xantana a la concentración deseada (0.2%, 0.3% o 0.4%). Dispersión uniforme de la goma xantana.

Cocción Final. Se la mezcla hasta alcanzar la consistencia deseada, con control de temperatura y agitación constante.

Envasado. La jalea caliente se vierte en frascos de vidrio previamente esterilizados. Uso de equipos de llenado automático y control de peso.

Sellado y Esterilización. Sellado hermético de los frascos y esterilización en autoclave. Selladora de frascos y autoclave para esterilización.

Enfriado. Enfriamiento de los frascos a temperatura ambiente o en cámaras de enfriamiento. Asegurar un enfriamiento uniforme para evitar condensación.

Etiquetado. Colocación de etiquetas con información del producto. Máquina etiquetadora.

Almacenamiento. Almacenamiento de los frascos en condiciones adecuadas hasta su distribución. Control de temperatura y humedad en el almacén

Consideraciones Finales

Higiene y Seguridad: Mantener altos estándares de higiene y seguridad alimentaria en todas las etapas del proceso.

Control de Calidad: Implementar controles de calidad en cada paso para asegurar la consistencia y seguridad del producto final. Regulaciones: Asegurarse de que todos los procesos cumplan con las normativas locales e internacionales.

Este es un esquema básico que sigue los pasos generales para la elaboración de pulpa de aguaymanto, basado en las prácticas comunes de la industria alimentaria. Cada paso puede estar sujeto a variaciones

específicas según el fabricante o las normativas locales. Si necesitas más detalles sobre algún paso en particular o tienes otras preguntas, no dudes en preguntar. (Basu et al., 2013)

Tabla 1. Fórmula para la elaboración del producto

Descripción	F1	F2	F3
Materia prima (%)	50	50	50
Sustancia dulce (%)	50	50	50
Espesante (%) (*)	0.2	0.3	0.4
S. potasio (%) (*)	0.1	0.1	0.1
Azúcar (%)	25	25	25
Suacralosa al 0.013 (%)	5	5	5

Proceso de Cocción Alcanzar la Concentración de 50 °Brix: La mezcla se calienta hasta alcanzar una concentración específica de azúcar, medida en grados Brix (°Brix), que en este caso es de 50 °Brix. Esto se logra mediante la evaporación controlada del agua de la mezcla.

Mezcla Manual: Durante la cocción, los ingredientes se mezclan manualmente afirmando una colocación semejante a la t° y en todos los componentes en la mezcla. Esto se realiza utilizando paletas de acero inoxidable, que son ideales por su resistencia a la corrosión y facilidad de limpieza. **Prevención de Pegado o Quemado:** Es crucial mover constantemente la mezcla con las paletas de acero inoxidable para evitar que se pegue o queme en el fondo del recipiente. Esto ayuda a mantener la calidad del producto final y asegura una cocción uniforme sin puntos calientes que puedan afectar la textura o el sabor.

Envasado: La pulpa cocida se envasa a una temperatura mínima de 85 °C. Se utilizan recipientes de vidrio de 125 mL de capacidad para el

envasado. La temperatura elevada durante el envasado ayuda a asegurar la formación adecuada del vacío dentro del envase. Mejora la fluidez del producto durante el llenado, facilitando así el proceso de envasado. Almacenamiento: Después del envasado, las muestras se enfrían rápidamente para evitar el oscurecimiento.

Se enfrían hasta alcanzar la temperatura ambiente (20-25 °C). Las muestras envasadas se almacenan durante al menos 24 horas para permitir la formación de gel y asegurar la estabilización del producto.

Este proceso asegura que la pulpa de aguaymanto se prepare y envasé de manera óptima para preservar su calidad y características organolépticas. Cada paso, desde la cocción hasta el almacenamiento, está diseñado para mantener la seguridad alimentaria y garantizar un producto final de alta calidad. (Coronado E Hilario, 2001).

3.2 Variables de operacionalización

Independientes: Ph, Concentración de goma xantana

Redactar un informe detallado de los procedimientos, análisis y resultados obtenidos, se consideraron cuidadosamente los niveles de estas variables. A continuación, se detallan los pasos y aspectos clave del estudio, Variables del Estudio

pH: Niveles considerados.

Se aseguró que todas las muestras sean tratadas de manera consistente y bajo las mismas condiciones experimentales. donde se tuvieron un registro detallado de todos los procedimientos y observaciones durante el experimento.

Viscosidad. Es la medida de la resistencia de un fluido a deformarse bajo un esfuerzo cortante. En términos simples, es la "espesor" del fluido. La viscosidad afecta la percepción de la textura y la facilidad con la que el producto puede ser esparcido o vertido. Se mide con un reómetros o viscosímetros. La viscosidad puede variar con la temperatura y la tasa de corte.

Coeficiente de Consistencia (K). Refleja la firmeza del producto: un valor más alto de K indica que el fluido es más viscoso a una determinada tasa de corte.

Se obtiene de la curva de flujo utilizando un modelo reológico (por ejemplo, la ley de potencia de Ostwald-de Waele). Índice de Comportamiento de Flujo (n): El índice de comportamiento de flujo es otro parámetro de la ley de potencia que indica si el fluido es pseudoplástico ($n < 1$), dilatante ($n > 1$) o Newtoniano ($n = 1$). Describe cómo cambia la viscosidad con la tasa de corte. Los productos pseudoplásticos, como muchas jaleas, se vuelven menos viscosos a medida que se agitan: Se determina a partir de la curva de flujo.

Tensión de Fluencia (τ_0): Siendo la cantidad de energía que necesita para basto y comience a destilar. Influye en la textura y la estabilidad del producto. Un producto con alta tensión de fluencia no fluirá hasta que se aplique un esfuerzo significativo: Se mide utilizando reómetros que pueden aplicar esfuerzos controlados.

Elasticidad (G'). El módulo elástico (G') es una medida de la energía almacenada en un material durante la deformación elástica. Indica la elasticidad y la capacidad del producto para recuperar su forma después de ser deformado. Se mide con un reómetro en pruebas de oscilación.

Viscosidad Viscosa (G''). El módulo viscoso (G'') es una medida de la energía disipada como calor durante la deformación viscosa.

Importancia: Describe la parte viscosa del comportamiento reológico, indicando la pérdida de energía durante la deformación. Se mide con un reómetro en pruebas de oscilación. Comportamiento Tixotrópico. La tixotropía es la propiedad de algunos fluidos de disminuir su viscosidad con el tiempo bajo un esfuerzo constante y recuperarla cuando el esfuerzo cesa.

Importancia: Afecta la facilidad de esparcimiento y vertido del producto y su estabilidad durante el almacenamiento. Se evalúa mediante pruebas cíclicas de esfuerzo y descanso en un reómetro.

Importancia de las Características Reológicas. determinan la textura, consistencia y sensación en boca del producto, que son aspectos clave de la calidad.

Procesabilidad: Afectan cómo el producto puede ser procesado y manipulado durante la producción y envasado.

Estabilidad: La reología influye en la estabilidad del producto durante el almacenamiento, evitando la separación de fases o la sinéresis.

Aceptación del Consumidor: Las propiedades reológicas adecuadas aseguran que el producto cumpla con las expectativas del consumidor en términos de apariencia, textura y comportamiento durante el uso.

3.3 Población, muestra, muestreo, Unidad de análisis

Este tipo de muestreo se utiliza cuando es más práctico seleccionar muestras que están fácilmente disponibles o accesibles para el investigador, en lugar de seguir un método probabilístico que requiere una selección aleatoria.

Aplicación en Estudios Pequeños o Preliminares: Es común en estudios preliminares o pequeñas investigaciones donde la accesibilidad y la conveniencia son prioritarias sobre la representatividad estadística completa.

Consideraciones. Limitaciones Potenciales: Aunque conveniente, este enfoque puede limitar la generalización de los resultados a una población más amplia, ya que las muestras no se seleccionan de manera aleatoria y pueden no representar completamente las características de toda la población de interés.

Justificación y Transparencia: Es importante justificar por qué se utilizó este modelo de muestreo y ser transparente sobre sus limitaciones al interpretar los resultados del estudio.

Importancia de los Criterios de Selección

Garantía de Calidad: Al seleccionar aguaymanto que cumpla con estos criterios, te aseguras de que la muestra sea representativa de la calidad deseada para tu estudio. Esto es fundamental para obtener resultados precisos y confiables.

Consistencia y Fiabilidad: La uniformidad en la calidad del aguaymanto seleccionado contribuye a la consistencia en los datos recolectados y en las observaciones realizadas durante el proceso experimental.

Implementación en el Proceso Experimental

Preparación de Muestras: Antes de cualquier análisis o proceso, es esencial verificar y documentar que los aguaymantos seleccionados cumplen con los criterios establecidos. Esto ayuda a evitar sesgos y asegura que las observaciones y mediciones se realicen sobre una base sólida y confiable.

Control de Variables: Mantener un estricto control sobre las características físicas de las muestras minimiza la variabilidad no deseada en los resultados experimentales, facilitando una interpretación más clara de los efectos de las variables independientes

3.4 **Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Tenemos el:

Cuestionarios:

Formularios con preguntas cerradas o abiertas que los participantes completan. Deben ser claros y relevantes para el objetivo de la investigación.

Guías de Entrevista: Listados de preguntas o temas para dirigir la conversación. Deben permitir flexibilidad para explorar temas no previstos.

Hojas de Observación. Listas de verificación o formularios para registrar comportamientos y eventos observados. Deben ser detalladas y específicas para minimizar la subjetividad.

Registros y Archivos:

Documentos, informes, registros históricos.

La autenticidad y precisión de los documentos deben ser evaluadas.

Medición del pH: Utilizaste un pHmetro SI analytics para medir el pH de la muestra preparada. Obtuviste valores numéricos de 3.53 y 4.52 para las diferentes muestras, correspondientes a los pHs evaluados (3.5 y 4.5).

Determinación de Sólidos Solubles

Para obtener la concentración de sólidos solubles, puedes usar la siguiente fórmula, dependiendo del método: Método de Secado en Horno:

Método de Secado en Horno:

$$\text{Sólidos Solubles (\%)} = \frac{\text{Peso del residuo seco (g)} - \text{Peso del recipiente vacío (g)}}{\text{Peso de la muestra inicial (g)}} \times$$

Método de Refractometría:

Utiliza las tablas de calibración del refractómetro para convertir el índice de refracción a concentración de sólidos solubles. Que se maneja manualmente.

pH: Los valores de pH obtenidos (3.53 y 4.52) son importantes para entender cómo afecta esta variable la estabilidad y otras propiedades de la jalea de aguaymanto durante el procesamiento y almacenamiento.

Sólidos Solubles: La medición de sólidos solubles (8.8 °Brix) indica la concentración de azúcares y otros componentes solubles en la jalea, lo cual es crucial para determinar la dulzura y consistencia del producto fina (σ_0 , k, n) (Agudelo et al., 2014).

Procedimiento para Determinar σ_0 :

Preparación de Muestra: Asegúrate de tener una muestra representativa, considerando las variaciones de acidez concentración de goma xantana si es relevante para tu investigación.

Medición de la Tensión de Fluencia: Utiliza un reómetro u otro equipo adecuado para medir la tensión de fluencia de la jalea. El reómetro aplica un esfuerzo gradual a la muestra y registra la deformación resultante.

Análisis de Datos: Basado en las mediciones obtenidas del reómetro, identifica el punto inicial en el cual la muestra comienza a fluir bajo carga, conocido como tensión de fluencia.

Cálculo de σ_0 : σ_0 se define como la tensión mínima requerida para iniciar el flujo plástico de la muestra. Este valor es importante para entender cómo la jalea responde a las fuerzas

aplicadas y puede influir en su capacidad de mantener la forma y la consistencia (Ibarz Barbosa, 2003)

$$\sqrt{\sigma} = \sqrt{\sigma_0} + k\sqrt{\dot{\gamma}} \quad (3)$$

Donde el intercepto es:

$$\sqrt{\sigma_0}$$

Coefficiente de Consistencia (k)

El coeficiente de consistencia (k) es una medida de la viscosidad aparente de la jalea de aguaymanto. Se calcula utilizando un modelo reológico adecuado, como el modelo de Ostwald-de Waele (modelo de ley de la potencia), que relaciona el esfuerzo cortante con la velocidad de deformación. Aquí está el procedimiento general:

Preparación de la Muestra: Asegúrate de tener una muestra homogénea y representativa de la jalea de aguaymanto bajo las condiciones específicas de pH y concentración de goma xantana que estás evaluando.

Medición de Viscosidad: Utiliza un reómetro para medir la viscosidad aparente de la jalea. Durante este proceso, se aplican diferentes tasas de deformación controladas para obtener un rango de datos. (Ibarz y Barbosa, 2003).

$$\sigma = \sigma_0 + k * \left(\dot{\gamma} \right)^\eta$$

$$\sigma - \sigma_0 = k * \left(\dot{\gamma} \right)^\eta$$

$$\log(\sigma - \sigma_0) = \log k + \eta * \log \dot{\gamma} \quad (4)$$

Ajuste del Modelo de Ley de la Potencia: Aplica el modelo de ley de la potencia a tus datos reológicos. Este modelo se expresa como $\tau = k \cdot (\dot{\gamma})^n$, es la velocidad de deformación y n es el índice de comportamiento de flujo.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Utilizado para cocer el aguaymanto. Este proceso es crucial para preparar la materia prima y extraer el jugo necesario para la elaboración de la jalea. La licuadora cap. 1.5, asegura una homogeneización adecuada del aguaymanto, facilitando la extracción del jugo y la preparación de la muestra para análisis. Reómetro marca Thermo Haake Mars 60. Este equipo proporciona información crucial sobre cómo la jalea se comporta bajo diferentes condiciones de pH y concentración de goma xantana. Balanza Analítica marca Mettler Toledo Modelo AB204: Utilizado para pesar con alta precisión tipos de materia precisas para la preparación de la emulsión. La precisión de esta balanza asegura que las formulaciones se realicen con la exactitud requerida para mantener las propiedades deseadas del producto.

Tamizador Digital Modelo SIES020. Se utilizó como colador del extracto de la materia prima y evitar que pase partículas mayores de las pepitas del rendimiento. Este proceso es fundamental para obtener un jugo limpio y libre de partículas que puedan afectar la textura y calidad final de la jalea.

Estos equipos proporcionan una base sólida para la recolección de datos precisa y confiable en tu estudio sobre la jalea light de aguaymanto

3.5 procedimientos

Validez y confiabilidad de instrumentos

Lo sustentaron en capacidad para realizar las funciones específicas requeridas y en el cumplimiento de estándares de calibración, mantenimiento y uso adecuado.

3.6 Métodos de análisis de datos

El método de análisis de datos que has utilizado en tu investigación está bien estructurado y se ajusta a los estándares estadísticos comúnmente aceptados. Aquí te resumo los puntos clave

Diseño Experimental. Arreglo Factorial 2x2: Se empleó un diseño factorial donde se manipularon dos factores independientes: pH (2 niveles) y concentración de goma xantana (3 niveles: 0.2%, 0.3%, 0.4%). Esto generó un total de 12 tratamientos experimentales. Repeticiones: Cada tratamiento se repitió dos veces para mejorar la precisión y la robustez de los resultados.

Análisis Estadístico Prueba de Normalidad (Anderson-Darling): Se verificó la normalidad de los datos experimentales para cada variable dependiente. Este paso es crucial para validar el uso de pruebas paramétricas como el análisis de varianza (ANOVA).

Análisis de Varianza (ANOVA): Se utilizó ANOVA para evaluar las diferencias significativas entre los tratamientos en términos de la Tensión de Fluencia (τ_0). La descripción a tensión de fluencia es la fuerza mínima que se debe aplicar para que la jalea comience a fluir. Este parámetro es crucial en productos alimentarios que necesitan mantener una cierta forma o consistencia hasta que se apliquen fuerzas superiores, como al extender la jalea. La relación con la goma xantana como la concentración de goma xantana puede aumentar la tensión de fluencia, haciendo que la jalea sea más resistente al flujo y mantenga su forma mejor cuando se encuentra en reposo.

Prueba de Comparaciones Múltiples (LSD): Después de encontrar diferencias significativas mediante ANOVA, se empleó experimento de

contraste imperceptible demostrativa (LSD). Donde se identificó que los tratamientos difieren entre sí. Nivel de Confianza se realizó un análisis ANOVA riguroso para evaluar el efecto de la concentración de goma xantana en las características reológicas de la jalea light de aguaymanto y obtener conclusiones valiosas para la optimización del producto.

Coeficiente de Consistencia (K). El coeficiente de consistencia es un parámetro que indica la viscosidad aparente del fluido. Este valor refleja cuán espesa o fluida es la jalea bajo condiciones específicas de corte. La relación con la goma xantana a medida que aumenta la concentración de goma xantana, el coeficiente de consistencia generalmente aumenta, lo que significa que la jalea se vuelve más viscosa.

Índice de Comportamiento de Flujo (n). Este índice describe el tipo de flujo que exhibe la jalea. Un valor de n menor que 1 indica un comportamiento pseudoplástico (disminución de la viscosidad con el aumento de la velocidad de corte), típico en sistemas con goma xantana. Un valor mayor que 1 indicaría un comportamiento dilatante (aumento de la viscosidad con el aumento de la velocidad de corte).

Software Utilizado Minitab versión 18: Se empleó este software estadístico para realizar los cálculos y análisis de los datos recolectados. Minitab es ampliamente utilizado en la comunidad científica para análisis estadísticos avanzados y visualización de datos.

Enfoque metodológico parece sólido y bien estructurado para abordar los objetivos de tu investigación sobre la jalea light de aguaymanto. El uso de un diseño factorial y la aplicación de pruebas estadísticas adecuadas permiten una evaluación robusta de cómo la acidez

3.7 Aspectos éticos

La integridad de los Datos: Garantizas que todos los datos recolectados, pruebas realizadas y análisis estadísticos son verídicos y no han sido manipulados ni alterados de ninguna manera.

Transparencia: Los resultados obtenidos se presentan de manera clara y completa, sin ocultar información relevante o sesgar interpretaciones.

Respeto a la Propiedad Intelectual. - Citas y Referencias: Has reconocido adecuadamente a los autores y fuentes de las investigaciones previamente citadas en tu estudio. Esto asegura el respeto a la propiedad intelectual y evita el plagio.

Ética de la Investigación: Cumplir con las normativas éticas y legales asegura que tu investigación se conduzca de manera ética y profesional.

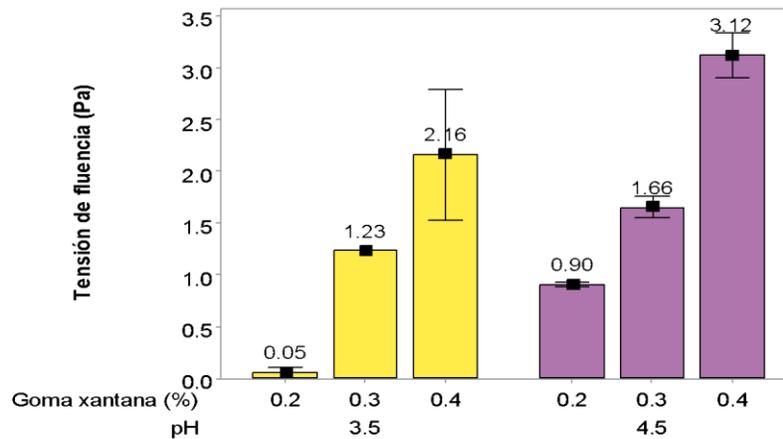
Compromiso Social. - Beneficio Público: estuvo orientada a beneficiar al público en general al contribuir al conocimiento científico sobre las propiedades reológicas de la jalea light de aguaymanto. Esto puede llevar a mejoras en la calidad y estandarización del producto final, beneficiando a los consumidores y a la industria alimentaria.

Consideraciones Éticas Adicionales. - Consentimiento Informado: Si involucro participantes humanos en tu estudio (por ejemplo, encuestas a operadores o consumidores), es importante asegurar que hayas obtenido su consentimiento informado y respetado su privacidad.

Confidencialidad: Se manejar los datos personales o sensibles con cuidado y proteger la confidencialidad de los participantes.

IV. RESULTADOS

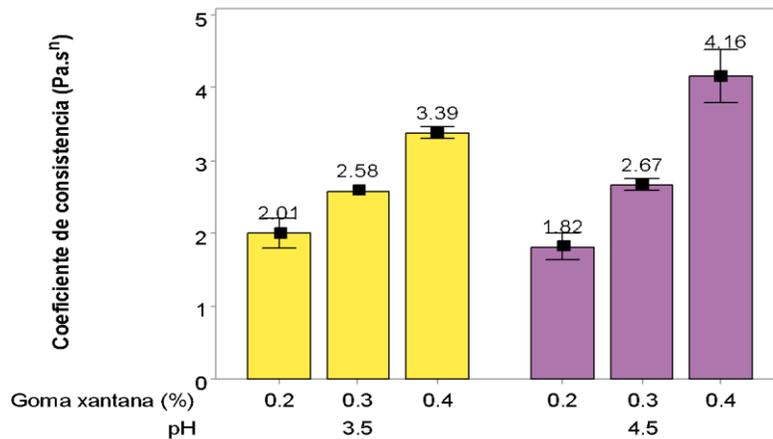
Figura 2. valores de elasticidad para tres concentraciones



se observa un aumento en la elasticidad de fuente (σ_0) de la muestra a medida que incrementa la concentración de goma xantana, especialmente a un pH más alto (4.5). Esto sugiere que la goma xantana tiene un efecto significativo en la viscosidad y la estructura del gel de la jalea. Es común que a mayores concentraciones de goma xantana, la viscosidad del gel aumente debido a su capacidad para formar redes viscoelásticas más fuertes.

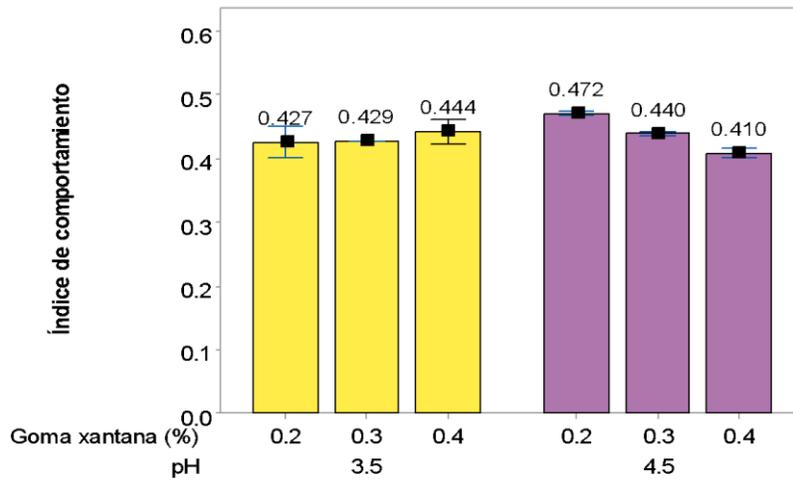
Si necesitas más ayuda para interpretar los resultados del Anexo 4 o tienes otras preguntas sobre tu investigación

Figura 3. Resultados de coeficiente de firmeza.



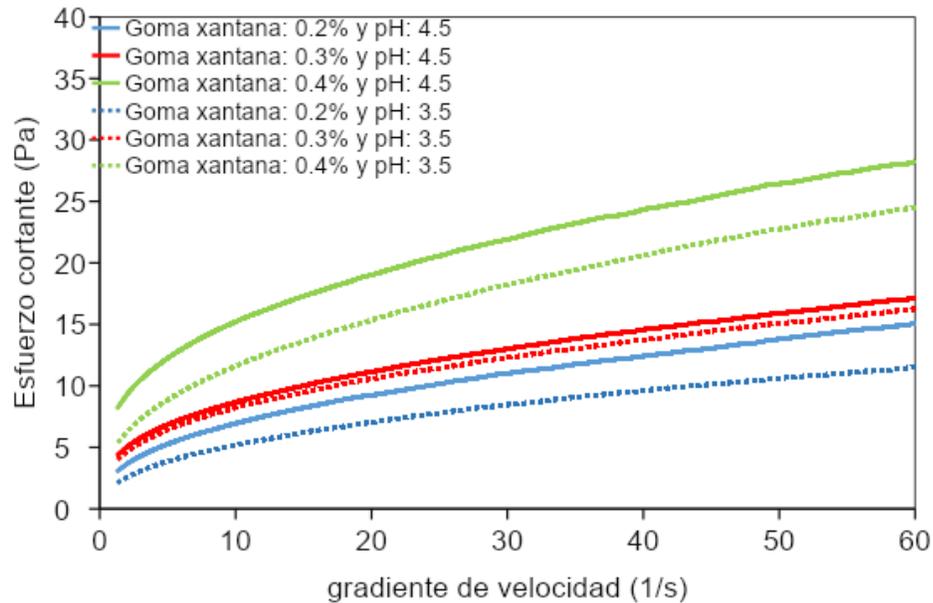
El proceso permitió evaluar rigurosamente el efecto de la concentración de goma xantana en la tensión de fluencia de la jalea light de aguaymanto y optimizar la formulación del producto. Los resultados obtenidos indican que la goma xantana desempeña un papel crucial en la mejora de la consistencia y la viscosidad del producto. Específicamente, se observó que al incrementar la concentración de goma xantana, el coeficiente de consistencia (K) tiende a aumentar, lo que sugiere una mayor viscosidad del producto. Esto es fundamental para lograr una jalea con la textura deseada, que sea estable y fácil de untar, cumpliendo así con las expectativas de calidad tanto en términos de rendimiento como de satisfacción del consumidor, lo que indica que la viscosidad aparente del fluido también aumenta. Este efecto puede ser más pronunciado a un pH más alto. Para evaluar y confirmar esta observación, se puede realizar un análisis de varianza (ANOVA) y una visualización de los datos. investigación.

Figura 4. Derivación del concentrado y su relación de procedimiento.



que al aumentar el pH y el concentrado dl espesante, medida que la concentración de goma xantana aumenta, Estos hallazgos son utilizados para optimizar la formulación de la jalea light, ajustando la concentración de goma xantana y el pH para obtener las propiedades reológicas deseadas. Esto sugiere que a mayores niveles de pH y goma xantana, el comportamiento del fluido se acerca más a un flujo newtoniano, caracterizado por un índice de comportamiento (n) cercano a 1, que indica un comportamiento más viscoso y menos pseudoplástico.

Figura 5. Esfuerzo cortante y la ligereza de cizalla.



Este gráfico permite visualizar la distribución del índice de comportamiento de flujo para cada concentración de goma xantana y pH, ayudando a entender mejor los efectos individuales y combinados de estos factores, donde la interacción Concentración. Valor p de 0.314, comportamiento de flujo son consistentes y no dependen del nivel de pH en la jalea light de aguaymanto. En otras palabras, el pH no altera significativamente cómo la concentración de goma xantana afecta el comportamiento de flujo del producto, lo que permite una mayor flexibilidad en la formulación sin preocuparse por interacciones adversas entre estos dos factores. No se observó una interacción significativa entre la concentración de goma xantana y el pH, lo que sugiere que sus efectos sobre el índice de comportamiento de flujo son independientes. En este tipo los fluidos de pendiente de la elipse de flujo (tensión cortante frente a gradiente de velocidad) disminuye a medida que aumenta el gradiente de velocidad. Esto implica que a mayores esfuerzos de corte (gradiente de velocidad), la viscosidad aparente del fluido se reduce, mostrando un comportamiento pseudoplástico característico. (Augusto y Vitali, 2014). La observación de que no se encontró una interacción significativa entre Esto significa que el efecto de la goma xantana en el índice de

comportamiento de flujo es independiente del pH de la jalea light de aguaymanto. En otras palabras, el pH no influye de manera notable en cómo la concentración de goma xantana afecta el índice de comportamiento de flujo, lo que sugiere que la modificación de uno de estos factores no altera significativamente la influencia del otro en esta característica reológica, implica que cada factor afecta independientemente las propiedades reológicas de la jalea light de aguaymanto. Esto significa que podemos estudiar y ajustar cada factor por separado para optimizar la formulación de la jalea sin preocuparnos por interacciones complicadas entre estos dos factores. Han mostrado un comportamiento normal según la prueba de Anderson-Darling, con un valor de p mayor a 0.05. Esto indica que los datos siguen una distribución normal, lo cual es un requisito para aplicar pruebas paramétricas en el análisis estadístico.

El comportamiento reológico que has descrito es característico de los fluidos pseudoplásticos. En estos fluidos, la viscosidad aparente disminuye con el aumento de la tasa de corte, lo que se refleja en la pendiente de la curva de tensión cortante frente a gradiente de velocidad. A medida que se incrementa el gradiente de velocidad, el fluido se vuelve menos viscoso, facilitando su flujo. Este fenómeno es particularmente útil en la industria alimentaria, ya que permite que productos como la jalea light de aguaymanto sean fáciles de verter y extender a altas tasas de corte (por ejemplo, al esparcir la jalea sobre el pan), pero mantengan su estructura y estabilidad a bajas tasas de corte (como cuando están en reposo en el frasco). Esto sugiere que la concentración de goma xantana tiene un impacto estadísticamente significativo en la viscosidad del producto fin.

En fluidos pseudoplásticos, la viscosidad aparente disminuye a medida que se incrementa la tasa de corte, lo que es útil para diversos productos alimentarios. Esto se puede representar gráficamente mediante una curva de tensión cortante frente a gradiente de velocidad, donde la pendiente

de la curva se reduce a mayores gradientes de velocidad. Este comportamiento puede ser crucial para productos que necesitan ser fácilmente vertidos o esparcidos sin perder su consistencia durante el almacenamiento. Esto indica que la combinación específica de pH y concentración de goma xantana tiene un impacto estadísticamente significativo en cómo se comporta la jalea en términos de su flujo y viscosidad.

Los resultados indican que: Para pH 4.5 y una concentración de goma xantana del 0.4%, la jalea light de aguaymanto mostró una tensión de fluencia de 3.12 Pa. Esto significa que esta combinación produjo la mayor resistencia al flujo antes de empezar a deformarse.

Para pH 3.5 y a medida que la goma aumenta la relación de conducta de flujo (n) disminuye, indicando una mayor pseudoplasticidad. La jalea light de aguaymanto mostró una tensión de fluencia de 0.05 Pa, que fue la menor tensión de fluencia observada. Esto indica que esta combinación produjo la menor resistencia al flujo antes de comenzar a deformarse. Esta formulación resultó en la menor resistencia al flujo antes de deformarse, indicando una menor cohesión estructural en comparación con otras formulaciones.

Se evaluó el pH sobre las características reológicas de la jalea light de aguaymanto. Los parámetros reológicos considerados fueron el factor de firmeza (K), la elasticidad de fluencia (τ_0), y la relación de flujo (n). Se midieron los valores del índice de comportamiento de flujo (n) para diferentes concentraciones de goma xantana y pH. Los datos se organizaron en una tabla y se analizaron mediante un análisis de varianza (ANOVA) para determinar la significancia de los efectos.

Concentración de Goma Xantana disminuye indicando una mayor pseudoplasticidad. pH: Un pH más alto también disminuye el índice de comportamiento de flujo. Interacción: No se observó una interacción significativa entre la concentración de goma xantana y el pH, lo que

sugiere que sus efectos sobre el índice de comportamiento de flujo son independientes.

En este tipo de fluidos, la pendiente de la elipse de flujo (tensión cortante frente a gradiente de velocidad) disminuye a medida que aumenta el gradiente de velocidad. Esto implica que a mayores esfuerzos de corte (gradiente de velocidad), la viscosidad aparente del fluido se reduce, mostrando un comportamiento pseudoplástico característico (Augusto y Vitali, 2014), siendo estas combinaciones las que mostraron los extremos en términos de consistencia.

La prueba de diferencia mínima significativa (LSD) se utilizó para determinar las diferencias significativas entre las medias del coeficiente de consistencia ($\text{Pa}\cdot\text{s}^n$) para las diferentes combinaciones de pH y concentración de goma xantana. Los resultados indican que hay diferencias significativas entre las medias para las combinaciones evaluadas. Cada combinación de pH y concentración de goma xantana tiene una media significativamente diferente de las demás, como lo indican las diferentes letras de LSD.

Incrementar la concentración de goma xantana y el pH resulta en un aumento del coeficiente de consistencia (K). Concentración de Goma Xantana: Incrementar la concentración de goma xantana aumenta la pseudoplasticidad de la jalea light de aguaymanto. pH: Un pH más alto también aumenta la pseudoplasticidad. Independencia de Efectos: Los efectos de la acidez en el índice al comportamiento de flujo son independientes. Diferencias Significativas: Hay diferencias significativas en el coeficiente de consistencia (K) para las diferentes combinaciones de pH y concentración de goma xantana. Estos hallazgos pueden ser utilizados para optimizar la formulación de la jalea light de aguaymanto, ajustando la concentración de goma xantana y el pH para obtener las propiedades reológicas deseadas.

Tabla 2. Diferencias significativas en el índice de comportamiento.

Tratamiento	Acidez	Espesante (%)	índice de comportamiento	Congregación	
T4	4.5	0.2	0.472	A	
T3	3.5	0.4	0.444	A	B
T5	4.5	0.3	0.440	A	B
T2	3.5	0.3	0.429		B
T1	3.5	0.2	0.427		B
T6	4.5	0.4	0.409		B

Las letras indican grupos homogéneos. Las combinaciones de medios que tienen la misma letra no son significativamente diferentes entre sí, mientras que las combinaciones con letras diferentes son significativamente diferentes. Las pruebas ayudaron a identificar cuáles combinaciones de pH goma tienen diferencias significativas en relación de proceder (n). Esto permite una mejor comprensión de cómo cada factor afecta el comportamiento reológico de la jalea light de aguaymanto.

4 DISCUSIÓN

Mayor Concentración de Goma Xantana: se observa que a medida que aumenta la concentración de goma xantana, la tensión de fluencia también aumenta. Esto sugiere que la goma xantana contribuye a una mayor resistencia al flujo. Efecto de pH de 4.5, la diferencia en la tensión de fluencia entre diferentes concentraciones de goma xantana es más notable (0.05 a 3.12 Pa), según lo observado. En el estudio de Murrugarra (2018) con rellenos de arándano, se encontró un patrón similar: a pH 3.0, las muestras con mayor muchedumbre de goma xantana tuvieron una decano tirantez de fluencia en comparación con muestras a pH 3.5. Interpretación de la Tensión de Fluencia:

Es un parámetro importante en fluidos no newtonianos como la jalea de aguaymanto, ya que representa el esfuerzo mínimo necesario para que el material comience a fluir o deformarse bajo un esfuerzo cortante aplicado. En el contexto de tu estudio, una mayor tensión de fluencia indica una mayor resistencia estructural del fluido, lo que significa que la jalea de aguaymanto con una mayor tensión de fluencia puede mantener su forma y estructura inicial mejor que aquella con una menor tensión de fluencia. Este parámetro es crucial para entender cómo diferentes condiciones de procesamiento, como el pH y la concentración de goma xantana, afectan la estabilidad y la textura de la jalea de aguaymanto, (Williams et al., 2000)

Los resultados sugieren que tanto la concentración de goma xantana como el pH son factores críticos que afectan las propiedades reológicas de las jaleas y rellenos. A mayores concentraciones de goma xantana, se observa una tendencia hacia una mayor tensión de fluencia, indicando una mejor estabilidad estructural. Estos hallazgos son fundamentales para optimizar la formulación de la jalea light de aguaymanto, asegurando que cumpla con los estándares de calidad y las expectativas de los

consumidores en términos de textura y consistencia. por Murrugarra (2018).

Comportamiento Reológico: cómo los materiales fluyen y deforman bajo fuerzas aplicadas. En mezclas, las interacciones entre las macromoléculas pueden alterar la viscosidad, la elasticidad y otros aspectos del comportamiento reológico. Si una de las macromoléculas tiene propiedades gelificantes, puede inducir la formación de geles en la mezcla, incluso a concentraciones más bajas de las que requeriría por sí sola. Whistler y Bemiller (1993).

Sinergia y Gelificación, La sinergia puede potenciar la capacidad gelificante de los componentes individuales. Esto significa que la mezcla puede formar geles más firmes, más estables o con características reológicas mejoradas en comparación con geles formados por los componentes por separado. Este efecto sinérgico puede ser el resultado de interacciones físicas, como puentes de hidrógeno o interacciones electrostáticas, que refuerzan la estructura del gel. que obtuvo Mora (2013) En la industria alimentaria y cosmética, por ejemplo, se aprovechan estos fenómenos para desarrollar productos con texturas específicas, mejor estabilidad y mejor rendimiento en aplicaciones específicas.

La comprensión de la sinergia entre macromoléculas es crucial para diseñar formulaciones que cumplan con requisitos específicos de procesamiento y características del producto final. obtenidos por Murrugarra (2018) la sinergia entre macromoléculas puede conducir a comportamientos reológicos complejos y a la formación de geles mejorados. Este fenómeno es fundamental en el desarrollo de productos donde la textura y la estabilidad son críticas, permitiendo optimizar las formulaciones para lograr resultados deseables. Chantaro et al. (2013) se está haciendo referencia a estudios previos que muestran cómo el

aumento. Los fluidos no newtonianos, como los que siguen el modelo de Herschel-Bulkley, muestran comportamientos complejos que no se describen por la viscosidad constante de los fluidos newtonianos. El modelo de Herschel-Bulkley es una extensión del modelo de Bingham y se utiliza para describir fluidos que tienen una resistencia al flujo (tensión de fluencia) y una viscosidad que depende de la tasa de corte. Este fenómeno se puede aplicar para entender también los resultados de tu investigación en la jalea light de aguaymanto, donde las variaciones se explican por diferentes combinaciones de pH y concentración de goma xantana. La goma xantana es un agente espesante ampliamente utilizado en la industria alimentaria para modificar las propiedades reológicas de los productos. En el caso de productos como las patatas, la goma xantana puede tener un efecto significativo en el índice de comportamiento de flujo, afectando la viscosidad y la resistencia al flujo del producto

La lista de conducta de creciente (n) describe cómo varía la viscosidad con la tasa de corte. En productos con goma xantana, el valor de n generalmente disminuye con el aumento de la concentración de goma xantana. Esto indica un comportamiento más pseudoplástico, donde la pegajosidad aparente acorta a régimen que desarrolla la regla de incisión. Un n más bajo indica un comportamiento más plástico, donde la densidad reduce a disposición que desarrolla la velocidad de cizallamiento. Reducir la n al aumentar la concentración de hidrocoloides implica que el fluido se comportará más como un fluido plástico, mostrando una menor dependencia de la viscosidad con la velocidad de cizallamiento (Falguera e Ibarz, 2010).

Implicaciones y Aplicaciones: Formulaciones Alimentarias y Cosméticas: Este conocimiento es crucial para diseñar productos con texturas específicas y propiedades de flujo controladas. Por ejemplo, en alimentos como salsas y jaleas, un aumento en la concentración de hidrocoloides

puede mejorar la consistencia y la estabilidad. Optimización de Procesos: En la industria, ajustar la concentración de hidrocoloides puede optimizar la viscosidad y la manipulación de productos durante la producción y el envasado según Mora (2018).

El aumento de la concentración de hidrocoloides suele tener un efecto predecible en las propiedades reológicas de los fluidos, influenciando el coeficiente de consistencia y el índice de comportamiento de manera que favorece un comportamiento más plástico del fluido. Este entendimiento es esencial para la formulación y la optimización de productos que requieren características reológicas específicas Murrugarra (2018), se evaluó la homogeneidad de varianza antes de realizar el análisis de varianza (ANOVA) en tu investigación sobre la jalea light de aguaymanto. Las reseñas cumplan con supuestos necesarios para las pruebas paramétricas. Una vez confirmada la homogeneidad de varianza ($p > 0.05$), procediste con el ANOVA para analizar las diferencias entre grupos definidos por las diferentes combinaciones de pH y concentración de goma xantana.

Luego del ANOVA, utilizaste la prueba de comparaciones múltiples LSD (Diferencia mínima significativa) para identificar qué grupos diferían significativamente entre sí en términos de las características reológicas estudiadas. Esta prueba te permitió formar subgrupos basados en las diferencias observadas, proporcionando así una comparación detallada de los efectos de las variables independientes.

Implicaciones para el procesamiento, comprende cómo la goma xantana afecta las propiedades reológicas de los productos alimenticios es crucial para el diseño de formulaciones y procesos. En la industria de alimentos, ajustar la concentración de goma xantana puede permitir el control preciso de la textura, la viscosidad y la estabilidad del producto final,

según el análisis de varianza realizado en tu investigación. por Chantaro et al. (2013). Lo que se traduce en una viscosidad aumentada del producto. Esto significa que a medida que se añade más goma xantana, la jalea light de aguaymanto se vuelve más espesa y resistente al flujo, mejorando su consistencia y textura. Este efecto es crucial para lograr la viscosidad deseada en productos alimentarios como las jaleas, donde la goma xantana actúa como un agente y la viscosidad del producto. Estos resultados subrayan la importancia de la formulación y composición en la manipulación de las propiedades reológicas de productos alimenticios como la jalea Chantaro et al., (2013) efecto significativo ($p < 0.05$).

Muestran una relación clara entre la concentración de goma xantana y la tensión de fluencia en la jalea light de aguaymanto. En específico, se observó que a mayor concentración de goma xantana (como en el caso del 0.4%), se requiere un mayor esfuerzo de corte para que la jalea comience a fluir, como indicado por una tensión de fluencia de 3.12 Pa. En contraste, cuando la concentración de goma xantana es menor (por ejemplo, 0.2% con pH 3.5), la tensión de fluencia fue mucho menor, de solo 0.05 Pa. Estos hallazgos son consistentes con otros estudios, como el mencionado de Murrugarra (2018), que también encontró diferencias significativas en la tensión de fluencia en función de las condiciones de pH y composición del producto alimenticio estudiado. Este tipo de información es crucial para entender cómo los ingredientes y las condiciones de procesamiento afectan las propiedades físicas de la jalea, lo cual es fundamental para garantizar la calidad y consistencia del producto final. Murrugarra (2018)

Comportamiento Pseudoplástico: La adición de goma xantana generalmente disminuye el índice de comportamiento de flujo (n), resultando en un comportamiento pseudoplástico donde la viscosidad aparente disminuye con un aumento en la tasa de corte. Modelo de Herschel-Bulkley: El comportamiento de los productos con goma xantana

es consistente con el modelo de Herschel-Bulkley, mostrando un incremento en la viscosidad y resistencia al flujo con la concentración de goma xantana, se observó con el mismo pH de 4.5 pero con una concentración de goma xantana del 0.2%. Estos hallazgos son consistentes con la prueba de Ducan realizada por Murrugarra (2018), aunque los valores específicos pueden variar según el producto y las condiciones específicas de cada estudio. Es interesante notar que en tu investigación se lograron coeficientes de consistencia superiores a los reportados por Murrugarra para el relleno de arándano, lo cual puede atribuirse a las características específicas en su estructura y viscosidad. Este tipo de análisis es fundamental para entender cómo ajustar las formulaciones y procesos como la jalea, asegurando consistencia y calidad en el producto final.

Los resultados de tu estudio sobre la jalea light de aguaymanto, observas que el índice de comportamiento (n) varió significativamente con diferentes combinaciones de pH y concentración de goma xantana. Encontraste que los valores más bajos de índice de comportamiento, 0.409 a 0.429, se obtuvieron la acidez 3.5 y concentraciones de goma 0.3% y 0.2%, respectivamente. Estos resultados indican una menor tendencia al comportamiento pseudoplástico, lo cual puede ser deseable dependiendo de las características texturales que busques en la jalea. Comparando con los hallazgos de Murrugarra (2018) en relleno de arándano, donde también se utilizó la prueba de Ducan para el índice de comportamiento, se observó que los tratamientos con goma xantana mostraron diferencias significativas en comparación con aquellos que solo contenían almidón de yuca. Esto sugiere que la goma xantana influye de manera significativa en las propiedades reológicas de diversos productos alimenticios, ajustando la viscosidad y la textura según su concentración y las condiciones de procesamiento.

V. CONCLUSIÓN

Tensión de Fluencia, los hallazgos son importantes para la formulación y el procesamiento de productos alimenticios, ya que permiten ajustar las propiedades reológicas según las necesidades específicas del producto y del proceso, lo cual indica que estas variables son importantes para determinar la resistencia inicial al flujo de la jalea. Coeficiente de Consistencia: La concentración de goma xantana tuvo un efecto significativo en el coeficiente de consistencia. Esto implica que ajustar la cantidad de goma xantana puede modificar la viscosidad y la consistencia de la jalea, afectando cómo responde al corte y al flujo. Índice de Comportamiento de Flujo: La interacción entre el pH y la concentración de goma xantana mostró un efecto significativo en el índice de comportamiento de flujo. Esto sugiere que la combinación específica de pH y concentración de goma xantana puede influir en la naturaleza pseudoplástica de la jalea, afectando cómo se comporta bajo diferentes condiciones de corte y esfuerzo de flujo.

Estos hallazgos subrayan la importancia de seleccionar cuidadosamente las condiciones de formulación y procesamiento para optimizar las propiedades reológicas de la jalea light de aguaymanto, asegurando su calidad y consistencia de acuerdo con las preferencias del consumidor y los estándares de producción. Formulación Óptima del pH 4.5 y Concentración de Goma Xantana al 2%: Estos parámetros proporcionaron los siguientes valores reológicos, Tensión de Fluencia (σ_0): 0.90 (unidad de medida). Coeficiente de Consistencia (k): 1.82 (unidad de medida). Índice de Comportamiento (n): 0.472.

Comparación con Jalea Light Comercial, Los parámetros obtenidos (σ_0 , k, n) para la formulación con pH 4.5 y 2% de goma xantana son similares a los encontrados en una jalea light comercial, lo que sugiere que esta

formulación podría ser adecuada para alcanzar características reológicas deseables en términos de consistencia y comportamiento de flujo.

Estos hallazgos son cruciales para la producción comercial puedan mejorar la calidad del producto final, asegurando que cumpla con las expectativas de los consumidores en cuanto a textura, consistencia y estabilidad. Realiza pruebas con diferentes combinaciones de pH y concentración de goma xantana para encontrar el equilibrio óptimo que maximice la calidad del producto.

VI. RECOMENDACIONES

Selecciona un grupo representativo de consumidores que sean el público objetivo del producto (por ejemplo, consumidores de jalea light, posiblemente interesados en productos naturales o saludables).

Método de Evaluación, Realiza sesiones de prueba donde los consumidores prueben la jalea light de aguaymanto bajo condiciones controladas. Utiliza escalas de evaluación estructuradas para medir la aceptabilidad en términos de sabor, textura, aroma, apariencia y globalmente.

Recopilación y Análisis de Datos, Registra las respuestas de los gastadores sobre la aceptación del beneficio. Analiza los datos para identificar tendencias, preferencias y áreas de mejora potencial.

Identifica aspectos que pueden necesitar ajustes para mejorar la aceptabilidad general del producto.

Análisis Sensorial, Forma un panel entrenado de evaluadores sensoriales con experiencia en descripción sensorial de alimentos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUDELO, A., VALERA, P., SANZ, T. y FISZMAN, S. 2014. Native tapioca starch as a potential thickener for fruit fillings. *Evaluation of mixed models containing low-methoxyl pectin*. S.l.: Food Hydrocolloids, 2014, págs. 35:297-304.

ANDINO VALDIVIESO, L. Alberto (2015). “Comparación de estabilizantes goma xantana y cremodan en la elaboración de helados de uvilla (*physalis peruviana*) mediante el uso de parámetros reológicas” Empleo de parámetros reológicos, [En línea]. Tesis para el control de calidad de yogurt. Tesis de grado de Ingeniería en Alimentos, UTA – FCIAL, Ambato – Ecuador. Disponible en:

[file:///C:/Users/a/Documents/Nueva%20carpeta%20\(2\)/AL%20564.pdf](file:///C:/Users/a/Documents/Nueva%20carpeta%20(2)/AL%20564.pdf)

BARANDIARAN, FRANCISCO Jesús Mora. 2013. *efecto de la concentración de cmc, goma guar y goma xantana sobre la sinéresis, características reológicas y consistencia sensorial de salsa de alcachofa (cynara scolymus l.) variedad imperial star*. . [En línea] 2013.

http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/196/1/MORA_FRANCISCO_EFECTO_CONCENTRACION.pdf.

BANCES MAJUAN K. del Milagro; CACHAY SANTILLÁN K. Milagros (2020) “efecto de la incorporación de la mezcla de goma xantana (*Xanthomonas campestris*), ALGARROBO (*Prosopis pollida*) Y TARA (*Caesalpinia spinosa*) en las propiedades reológicas y sensoriales del yogurt tipo griego” [En línea], tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agroindustrial y Comercio Exterior, Universidad Señor de Sipan – Chiclayo Perú.

<https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/6759/Bances%20Majuan%20Katherine%20%26%20Cachay%20Santill%C3%A1n%20Karen.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

BURGOS ROBLES, Sheila Nahomi; RIVERA SHUAN, Milagros Cecilia (2018) Propiedades reológicas y termofísicas de pulpa de sanky (*Corryocactus*

brevistylus) y aguaymanto (*Physalis peruviana* L.). [En línea] 2018. Tesis para optar el grado de bachiller en: Ingeniería de Alimentos. Universidad Peruana Unión, Lima Perú. Link:

https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/1304/Sheyla_Tesis_Titulo_2018.pdf?sequence=5&isAllowed=y

CÁRDENAS, MARGARETH Magda Murrugarra. 2018. eu-repo/semantics/bachelor Thesis. [En línea] 2018.

http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/4104/1/RE_IND.ALIM_MARGARETH.MURRUGARRA_PROPORCI%C3%93N.DE.ALMIDON_DATOS.PDF.

Exportadora, sierra y selva. 2016. [En línea] 09 de noviembre de 2016. <https://elcomercio.pe/economia/peru/eeuu-paises-bajos-impulsan-exportacion-aguaymanto-peruano-228403>.

CAMAYO-LAPA, Bécquer Frauberth et al. Compota de zapallo (Cucúrbita máxima Dutch.) para infantes, funcional, de bajo costo, sin conservantes y de considerable tiempo de vida útil: características reológicas, sensoriales, fisicoquímicas, nutritivas y microbiológicas. *Scientia Agropecuaria* [online]. 2020, vol.11, n.2 [citado 2024-03-28], pp.203-212. ISSN 2077-9917. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2020.02.07>

FIGUEROA, Lilian Elisa (2019) Geles de pectina con fibra dietaria. Aplicación en la elaboración de dulces de fruta saludables. [En línea] 2018. Tesis Doctoral en Ciencia y Tecnología de los alimentos. Universidad Nacional del Sur – Argentina LINK:

<https://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/handle/123456789/4524/TESIS%20DOCTORAL%202019%20%20FIGUEROA%20LILIAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

GAVIN, Austin. 2007. *Alimentos enlatados*. Washintong, D.C. : Fundación de Ciencia y Educación de la GMA, 2007.

GAMBOA HOLGUIN Daniella Alessandra (2019) Efecto de la concentración de goma xantana en la viscosidad aparente, consistencia sensorial y aceptabilidad general de jalea light de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) variedad Biloxy. . [En línea] 2019. Tesis para optar el grado de Ingeniero en Industrias Alimentarias, Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo Perú.

Link:

https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12759/5110/RE_Ind.alim_daniella.gamboa_goma.xantana_datos.PDF;jsessionid=55EAE5829E365094F4E3360A3DF16522?sequence=1.

MARCOTTE, M., TAHERIAN HOSHAHILIA, A. & Ramaswamy, H. 2001. Rheological properties of selected hydrocolloids as a function of concentration and temperature . *Food Research International*. s.l.: Volumen 34, 2001, págs. 695-703.

MORA, F. BARRAZA, G. Y OBREGÓN, J. 2013. *Sinéresis, características reológicas y consistencia sensorial de salsa de alcachofa (Cynara scolymus L.)*. Scientia Agropecuaria, 4:163-172

Schlumberger Limited. *Schlumberger Limited*. [En línea] 2018. [Citado el: 14 de Julio de 2018.] http://www.glossary.oilfield.slb.com/es/Terms/n/non-newtonian_fluid.aspx. n/non-newtonian_fluid.

Smith, Durward. 2007. [En línea] enero de 2007

<http://extensionpublications.unl.edu/assets/pdf/g1604s.pdf>.

SUAREZ ATOCHE, M. SOLEDAD. (2017). Efecto combinado de cmc, goma, guar, y goma xantana sobre la sinéresis, características reológicas, consistencia instrumental y sensorial y aceptabilidad general de pasta unttable de aceituna (*Olea europea* L.). En línea tesis para optar el grado de ingeniero en Industrias Alimentarias Universidad UPAO Trujillo Perú. Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/3099>

- CHANTARO, P., PONGSAWATMANIT, R. Y NISHINARI, K. 2013. *Effect of heating - cooling on rheological properties of tapioca starch paste with and without xanthan gum*. Food Hydrocolloids, 31:183-194.
- PORTO, J. 2007. *Different sweeteners in peach nectar: Ideal and equivalent sweetness*. Food Research International 40 (2007) 1249–1253.
- RAUCH, G. 2000. *Fabricación de mermeladas y jaleas*. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
- Sae-kang, V. y Suphantharika, M. 2006. *Influence of pH and xanthan gum addition on freeze-thaw stability of tapioca starch pastes*. Carbohydrate Polymers, 65:371-380.
- VENTURA, J, y otros. 2013. *Quality and antioxidant properties of a reduced-sugar pomegranate juice jelly with an aqueous extract of pomegranate peels*. Food Chemistry. S.l.: Volumen 136, pp. 109-115, 2013.
- VENEGAS, L. 2009. *Evaluación del efecto del uso de hidrocoloides en la reología de un complemento nutricional líquido*. Medellín, Colombia: Posgrado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, 2009
- WHISTLER, R. Y BEMILLER, J. 1993. *Industrial Gums: Polysaccharides and Their Derivatives*. Academic Press, Inc. California - Estados Unidos. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2007/far934a/doc/far934a.pdf> (2012, 10 de mayo). White, P.; Abbas, I. y Johnson, L. 1989. Freeze – thaw stability and refrigerated – storage retrogradation of starches. 41, 176 – 180.
- YOUNG, N., KAPPEL, G. y Blatt, T. 2003. *A polyuronan blend giving novel synergistic effects and bake-stable functionality to high soluble solids fruit fillings*. Food Hydrocolloids, 17:407-418.

ANEXOS

1. Materiales y equipos.

Materiales

- Aguaymanto
- Agua destilada
- Sucralosa
- Azúcar blanca
- Sorbato de potasio
- Goma xantana
- Vasos de precipitación
- Varilla de agitación
- Cucharas de acero inoxidable
- Cocina industrial
- Colador de acero inoxidable
- Recipientes de acero inoxidable
- 3 rollos de papel tisúes
- 50 envases de $\frac{1}{4}$
- 50 envases de $\frac{1}{2}$ litro
- 4 baldes de plástico de 5 litros

Equipos

- Licuadora Industrial
- Balanza analítica
- Reómetro Thermo (Haake Mars 60)
- Peachímetro SI Analytics
- Tamizadora Vulcano
- Refractómetro manual Insmart
- Termómetro

Anexo 1. Preparación de la muestra

- Se pesó 400g de la muestra del zumo de aguaymanto (previamente filtrada).
- Se pesó los insumos, 100g de azúcar blanca, 20g de Sucralosa, 0.4g de Sorbato de potasio, Goma Xantana (0.8g, 1.2g y 1,6g).
- Se mezcló la azúcar blanca, la sucralosa y la goma xantana.
- Se disolvió el sorbato de potasio con 10 gotas de agua destilada.
- Se adicionó los 400g de la muestra del zumo de aguaymanto a la olla de acero inoxidable luego se agregó la mezcla de los insumos.
- Se pasteurizó la muestra por 40min.
- Al hervor de la muestra se adicionó el sorbato de potasio diluido.
- Se envasó las muestras a una temperatura no menor de 85°C
- Se refrigeró a una temperatura de 5 a 7°C por 24hrs.
- Se diluyó 10g de la muestra y se analizó las muestras midiendo el pH y los °brix.
- Se midió con el reómetro una pequeña cantidad de la muestra.
- Se analizaron los datos.

Anexo 2. Determinación de pH

- Se diluyó la quinta parte de la muestra de la jalea light de aguaymanto; se tomó 10g de la muestra y se diluyó en 40g de agua destilada, luego se agitó con una varilla de agitación hasta obtener una mezcla homogénea, posteriormente se pasó a medir el pH con el peachímetro obteniéndose el pH deseable según muestra.

Anexo 3. Solitos totales y pH de las muestras del jugo jalea light de aguaymanto.

Se analizaron dos muestras del jugo del aguaymanto y presentó pH de 3.63 y sólidos solubles de 8.8 °Brix.

En la Tabla se muestra el pH inicial de las dos mezclas del jugo de aguaymanto.

Tabla 12. pH de las muestras del jugo de aguaymanto

Muestras	Mezcla 01	Mezcla 02
pH inicial	3.63	3.63

En la Tabla 13 se muestra el pH regulado con ácido cítrico y citrato de sodio³ para en el jugo de aguaymanto para el proceso de la jalea light

Tabla 13. Dos pH del jugo de aguaymanto

pH con ácido cítrico	3.50 ±0.03
pH con citrato de sodio 3	4.49 ±0.01

En la Tabla 14 se muestra los grados brix y el pH de los tratamientos de la jalea light de aguaymanto.

Tabla 14. Grados Brix y pH de las muestras.

Tratamiento	Mezcla 01 °Bx	Muestra 02 °Bx	Muestra 01 pH	Muestra 02 pH
T1	46	44	3.52	4.55
T2	46	44	3.53	4.54
T3	46	44	3.52	4.55
T4	46	44	3.50	4.51
T5	46	44	3.52	4.49
T6	46	44	3.52	4.49

Anexo 4. Datos experimentales de las características reológicas (tensión de fluencia, coeficiente de consistencia e índice de comportamiento de flujo). Se presentan en la Tabla 15.

Tabla 15. Datos experimentales de las características reológicas de la jalea light de aguaymanto.

pH	Goma xantana (%)	σ_0	K	n
4.5	0.2	0.930	2.002	0.475
4.5	0.2	0.878	1.639	0.469
Promedio		0.904	1.821	0.472
Desviación estándar		0.037	0.257	0.005
4.5	0.3	1.552	2.594	0.437
4.5	0.3	1.758	2.755	0.443
Promedio		1.655	2.674	0.440
Desviación estándar		0.146	0.113	0.004
4.5	0.4	3.342	4.522	0.416
4.5	0.4	2.902	3.794	0.402
Promedio		3.122	4.158	0.409

Desviación estándar		0.311	0.514	0.010
3.5	0.2	0.105	1.802	0.451
3.5	0.2	0.000	2.211	0.403
Promedio		0.053	2.006	0.427
Desviación estándar		0.074	0.290	0.034
3.5	0.3	1.230	2.581	0.429
3.5	0.3	1.230	2.581	0.429
Promedio		1.230	2.581	0.429
Desviación estándar		0.000	0.000	0.000
3.5	0.4	1.533	3.459	0.463
3.5	0.4	2.796	3.312	0.425
Promedio		2.164	3.385	0.444
Desviación estándar		0.893	0.104	0.027

Anexo 5. Datos de todas las muestras con diferentes porcentajes de concentración de goma xantana y diferente pH

En la Tabla 16 se presenta datos de la tensión de fluencia y coeficiente de consistencia arrojados por el Reómetro Haake Mars 60 de las muestras de la jalea light de aguaymanto en diferentes concentraciones de pH (3.5 y 4.5) y goma xantana (0.2%, 0.4% y 0.6).

Tabla 16, Datos de la tensión de fluencia y del coeficiente de consistencias del Reómetro Haake Mars 60 de las muestras de la jalea light de aguaymanto.

Goma xantana: 0.2% y pH: 4.5				Goma xantana: 0.3% y pH: 4.5				Goma xantana: 0.4% y pH: 4.5				Goma xantana: 0.2% y pH: 3.5				Goma xantana: 0.3% y pH: 3.5				Goma xantana: 0.4% y pH: 3.5			
Réplica 1		Réplica 2																					
Pa	1/s	Pa	1/s																				
15.08	60.22	12.07	60.23	17.11	60.22	18.75	60.22	28.25	60.23	22.68	60.23	11.52	60.23	11.25	60.23	16.25	60.23	16.25	60.23	24.54	60.22	21.73	60.22
14.93	59.22	12.01	59.23	17.03	59.22	18.62	59.22	28.04	59.23	22.56	59.23	11.44	59.23	11.16	59.23	16.17	59.23	16.17	59.23	24.38	59.22	21.56	59.22

14. 83	58. 22	11. 91	58. 23	16. 94	58. 22	18. 46	58. 22	27. 95	58. 23	22. 41	58. 23	11. 32	58. 23	11. 08	58. 23	16. 04	58. 23	16. 04	58. 23	24. 23	58. 22	21. 48	58. 22
14. 68	57. 22	11. 82	57. 23	16. 82	57. 22	18. 31	57. 22	27. 78	57. 23	22. 33	57. 22	11. 22	57. 23	11. 01	57. 23	15. 9	57. 23	15. 9	57. 23	24. 04	57. 22	21. 32	57. 22
14. 61	56. 22	11. 72	56. 23	16. 69	56. 22	18. 18	56. 23	27. 59	56. 23	22. 16	56. 22	11. 18	56. 23	10. 92	56. 23	15. 81	56. 23	15. 81	56. 23	23. 85	56. 22	21. 22	56. 22
14. 48	55. 22	11. 65	55. 23	16. 56	55. 22	18. 01	55. 22	27. 38	55. 23	21. 94	55. 23	11. 07	55. 23	10. 86	55. 23	15. 69	55. 23	15. 69	55. 23	23. 64	55. 22	21. 06	55. 22
14. 36	54. 22	11. 58	54. 23	16. 43	54. 22	17. 92	54. 23	27. 25	54. 23	21. 84	54. 22	11. 02	54. 23	10. 77	54. 23	15. 53	54. 23	15. 53	54. 23	23. 53	54. 22	20. 91	54. 22
14. 22	53. 22	11. 46	53. 23	16. 28	53. 23	17. 77	53. 23	27. 03	53. 23	21. 67	53. 23	10. 88	53. 23	10. 73	53. 23	15. 45	53. 23	15. 45	53. 23	23. 4	53. 22	20. 74	53. 22
14. 1	52. 22	11. 38	52. 23	16. 16	52. 22	17. 6	52. 23	26. 83	52. 23	21. 51	52. 23	10. 82	52. 23	10. 65	52. 23	15. 28	52. 23	15. 28	52. 23	23. 18	52. 22	20. 64	52. 22
13. 96	51. 22	11. 27	51. 23	16. 04	51. 22	17. 48	51. 23	26. 61	51. 23	21. 37	51. 23	10. 72	51. 23	10. 55	51. 23	15. 23	51. 23	15. 23	51. 23	22. 99	51. 22	20. 45	51. 22
13. 83	50. 22	11. 18	50. 23	15. 91	50. 22	17. 36	50. 23	26. 46	50. 24	21. 31	50. 23	10. 64	50. 23	10. 44	50. 23	15. 08	50. 23	15. 08	50. 23	22. 79	50. 22	20. 28	50. 22
13. 7	49. 22	11. 1	49. 23	15. 81	49. 22	17. 21	49. 23	26. 36	49. 23	21. 11	49. 23	10. 53	49. 23	10. 36	49. 23	15. 01	49. 23	15. 01	49. 23	22. 63	49. 22	20. 16	49. 22

13. 49	48. 22	10. 96	48. 23	15. 65	48. 22	17. 08	48. 23	26. 09	48. 23	20. 93	48. 23	10. 44	48. 23	10. 28	48. 23	14. 87	48. 23	14. 87	48. 23	22. 42	48. 22	19. 94	48. 22
13. 4	47. 22	10. 87	47. 24	15. 53	47. 23	16. 94	47. 23	25. 86	47. 23	20. 78	47. 23	10. 32	47. 23	10. 23	47. 23	14. 74	47. 23	14. 74	47. 23	22. 19	47. 22	19. 8	47. 22
13. 24	46. 22	10. 75	46. 23	15. 37	46. 22	16. 8	46. 23	25. 64	46. 23	20. 63	46. 23	10. 24	46. 23	10. 14	46. 23	14. 61	46. 23	14. 61	46. 23	21. 99	46. 22	19. 67	46. 22
13. 08	45. 22	10. 67	45. 23	15. 24	45. 22	16. 65	45. 23	25. 41	45. 24	20. 51	45. 23	10. 14	45. 23	10. 02	45. 24	14. 48	45. 23	14. 48	45. 23	21. 8	45. 22	19. 52	45. 22
12. 95	44. 22	10. 55	44. 24	15. 16	44. 23	16. 5	44. 23	25. 18	44. 24	20. 29	44. 23	10. 07	44. 24	9.9 58	44. 23	14. 32	44. 23	14. 32	44. 23	21. 55	44. 22	19. 3	44. 22
12. 86	43. 22	10. 44	43. 24	15 23	43. 23	16. 34	43. 23	24. 93	43. 24	20. 19	43. 23	9.9 66	43. 24	9.8 83	43. 23	14. 18	43. 23	14. 18	43. 23	21. 37	43. 22	19. 13	43. 22
12. 71	42. 22	10. 35	42. 24	14. 85	42. 22	16. 21	42. 23	24. 78	42. 24	20 23	42. 23	9.8 69	42. 24	9.8 28	42. 24	14. 05	42. 23	14. 05	42. 23	21. 14	42. 22	18. 96	42. 22
12. 58	41. 22	10. 21	41. 24	14. 73	41. 23	16. 04	41. 23	24. 57	41. 24	19. 86	41. 23	9.7 58	41. 24	9.6 66	41. 24	13. 89	41. 23	13. 89	41. 23	20. 94	41. 22	18. 78	41. 22
12. 45	40. 22	10. 12	40. 24	14. 62	40. 23	15. 94	40. 23	24. 4	40. 24	19. 67	40. 23	9.6 41	40. 24	9.6 24	40. 24	13. 78	40. 23	13. 78	40. 23	20. 63	40. 22	18. 63	40. 22
12. 29	39. 22	10 23	39. 23	14. 42	39. 23	15. 7	39. 23	24. 1	39. 24	19. 55	39. 23	9.5 16	39. 24	9.4 67	39. 24	13. 66	39. 23	13. 66	39. 23	20. 41	39. 22	18. 43	39. 22

12.18	38.22	9.86	38.23	14.31	38.23	15.59	38.23	23.88	38.24	19.32	38.23	9.428	38.24	9.422	38.24	13.5	38.23	13.5	38.23	20.22	38.22	18.24	38.22
12.07	37.22	9.762	37.23	14.18	37.23	15.44	37.23	23.75	37.24	19.13	37.23	9.313	37.24	9.297	37.24	13.34	37.23	13.34	37.23	19.95	37.22	18.07	37.22
11.91	36.22	9.647	36.23	14.01	36.23	15.25	36.23	23.52	36.24	18.93	36.23	9.192	36.24	9.178	36.24	13.21	36.24	13.21	36.24	19.73	36.22	17.93	36.22
11.79	35.22	9.497	35.24	13.89	35.23	15.07	35.23	23.27	35.24	18.73	35.23	9.117	35.23	9.081	35.24	13.05	35.24	13.05	35.24	19.49	35.22	17.74	35.22
11.63	34.22	9.4	34.24	13.72	34.23	14.94	34.23	23.03	34.24	18.55	34.23	8.948	34.24	8.971	34.24	12.94	34.24	12.94	34.24	19.25	34.22	17.56	34.22
11.45	33.22	9.272	33.24	13.54	33.23	14.75	33.23	22.8	33.24	18.43	33.23	8.851	33.24	8.878	33.24	12.84	33.24	12.84	33.24	19.03	33.22	17.37	33.22
11.32	32.22	9.159	32.24	13.37	32.23	14.55	32.23	22.52	32.24	18.2	32.23	8.698	32.24	8.731	32.24	12.62	32.24	12.62	32.24	18.81	32.22	17.18	32.22
11.2	31.22	9.069	31.24	13.22	31.23	14.37	31.23	22.25	31.24	17.98	31.23	8.589	31.23	8.622	31.24	12.48	31.24	12.48	31.24	18.53	31.22	16.99	31.22
11.04	30.22	8.952	30.24	13.04	30.23	14.24	30.23	21.96	30.24	17.83	30.23	8.49	30.23	8.518	30.24	12.33	30.24	12.33	30.24	18.27	30.22	16.82	30.22
10.92	29.22	8.828	29.24	12.86	29.23	14.01	29.23	21.74	29.24	17.62	29.23	8.354	29.23	8.378	29.24	12.18	29.23	12.18	29.23	18.05	29.22	16.62	29.22

10.73	28.22	8.699	28.23	12.7	28.23	13.79	28.23	21.48	28.24	17.4	28.23	8.268	28.23	8.291	28.24	12.04	28.24	12.04	28.24	17.76	28.22	16.41	28.22
10.55	27.22	8.551	27.24	12.54	27.23	13.6	27.24	21.23	27.24	17.21	27.23	8.12	27.24	8.171	27.24	11.85	27.24	11.85	27.24	17.47	27.22	16.21	27.22
10.41	26.22	8.42	26.24	12.36	26.23	13.44	26.23	20.98	26.24	16.97	26.24	7.968	26.24	8.006	26.24	11.65	26.24	11.65	26.24	17.21	26.22	16.04	26.22
10.2	25.22	8.286	25.23	12.2	25.23	13.22	25.24	20.63	25.24	16.76	25.24	7.803	25.24	7.857	25.24	11.46	25.24	11.46	25.24	16.9	25.22	15.81	25.22
10.02	24.22	8.162	24.23	12.23	24.23	13.02	24.24	20.37	24.24	16.52	24.24	7.674	24.23	7.736	24.23	11.33	24.23	11.33	24.23	16.63	24.22	15.59	24.22
9.834	23.22	8.034	23.23	11.81	23.23	12.83	23.24	20.07	23.24	16.33	23.24	7.551	23.23	7.608	23.24	11.18	23.24	11.18	23.24	16.37	23.22	15.36	23.22
9.643	22.22	7.874	22.23	11.62	22.23	12.62	22.24	19.73	22.24	16.09	22.24	7.38	22.24	7.466	22.23	11.24	22.24	11.24	22.24	16.08	22.22	15.11	22.22
9.463	21.22	7.722	21.23	11.39	21.23	12.4	21.24	19.43	21.24	15.85	21.24	7.226	21.23	7.339	21.23	10.8	21.24	10.8	21.24	15.76	21.22	14.88	21.22
9.268	20.22	7.56	20.23	11.18	20.23	12.15	20.24	19.09	20.24	15.59	20.24	7.06	20.24	7.165	20.23	10.61	20.23	10.61	20.23	15.42	20.22	14.65	20.22
9.127	19.22	7.422	19.23	10.99	19.23	11.96	19.24	18.81	19.24	15.36	19.24	6.921	19.24	7.009	19.23	10.42	19.23	10.42	19.23	15.08	19.22	14.41	19.22

8.9 47	18. 22	7.2 84	18. 23	10. 77	18. 23	11. 72	18. 24	18. 43	18. 24	15. 12	18. 24	6.7 49	18. 24	6.8 64	18. 23	10. 23	18. 24	10. 23	18. 24	14. 78	18. 22	14. 17	18. 22
8.7 22	17. 22	7.1 24	17. 23	10. 55	17. 23	11. 46	17. 24	18. 11	17. 24	14. 82	17. 24	6.5 83	17. 23	6.7 02	17. 23	9.9 99	17. 24	9.9 99	17. 24	14. 46	17. 23	13. 92	17. 22
8.4 91	16. 22	6.9 7	16. 23	10. 33	16. 23	11. 25	16. 24	17. 73	16. 24	14. 56	16. 24	6.4 31	16. 23	6.5 34	16. 24	9.7 87	16. 24	9.7 87	16. 24	14. 08	16. 22	13. 63	16. 22
8.2 66	15. 22	6.7 68	15. 24	10. 07	15. 23	10. 98	15. 23	17. 39	15. 24	14. 26	15. 24	6.2 42	15. 24	6.3 56	15. 24	9.5 58	15. 24	9.5 58	15. 24	13. 72	15. 23	13. 35	15. 23
8.0 41	14. 22	6.5 89	14. 24	9.8 22	14. 24	10. 68	14. 23	17. 01	14. 24	13. 99	14. 24	6.0 5	14. 24	6.1 87	14. 24	9.2 93	14. 24	9.2 93	14. 24	13. 33	14. 23	13. 09	14. 23
7.8 04	13. 23	6.4 29	13. 24	9.5 57	13. 23	10. 42	13. 23	16. 6	13. 24	13. 67	13. 24	5.8 6	13. 24	5.9 97	13. 24	9.0 7	13. 24	9.0 7	13. 24	13. 02	13. 23	12. 74	13. 23
7.5 57	12. 23	6.2 29	12. 24	9.2 91	12. 23	10. 12	12. 23	16. 19	12. 24	13. 35	12. 24	5.6 41	12. 24	5.7 91	12. 24	8.8 11	12. 24	8.8 11	12. 24	12. 57	12. 23	12. 45	12. 23
7.2 82	11. 23	6.0 13	11. 24	9.0 38	11. 23	9.8 34	11. 24	15. 78	11. 24	12. 98	11. 24	5.4 52	11. 24	5.6 18	11. 24	8.5 55	11. 24	8.5 55	11. 24	12. 18	11. 23	12. 14	11. 23
7.0 11	10. 23	5.7 99	10. 24	8.7 46	10. 24	9.5 17	10. 24	15. 33	10. 24	12. 63	10. 24	5.2 39	10. 24	5.3 91	10. 24	8.3	10. 24	8.3	10. 24	11. 71	10. 23	11. 78	10. 23
6.7 23	9.2 26	5.5 55	9.2 37	8.4 38	9.2 36	9.1 88	9.2 35	14. 84	9.2 39	12. 25	9.2 36	5.0 05	9.2 37	5.1 73	9.2 37	7.9 71	9.2 38	7.9 71	9.2 38	11. 25	9.2 27	11. 4	9.2 27

6.4 09	8.2 26	5.3 31	8.2 37	8.1 2	8.2 36	8.8 13	8.2 36	14. 33	8.2 38	11. 82	8.2 37	4.7 66	8.2 37	4.9 17	8.2 37	7.6 76	8.2 37	7.6 76	8.2 37	10. 75	8.2 28	10. 98	8.2 27
6.1 08	7.2 27	5.0 7	7.2 37	7.7 66	7.2 36	8.4 39	7.2 36	13. 76	7.2 39	11. 37	7.2 37	4.5 19	7.2 37	4.6 68	7.2 38	7.3 29	7.2 38	7.3 29	7.2 38	10. 23	7.2 28	10. 55	7.2 27
5.7 55	6.2 27	4.7 9	6.2 37	7.3 76	6.2 32	8.0 09	6.2 37	13. 11	6.2 39	10. 9	6.2 39	4.2 38	6.2 38	4.4 07	6.2 38	6.9 53	6.2 38	6.9 53	6.2 38	9.6 44	6.2 28	10. 07	6.2 27
5.3 58	5.2 27	4.4 82	5.2 37	6.9 51	5.2 33	7.5 42	5.2 37	12. 43	5.2 4	10. 36	5.2 37	3.9 32	5.2 37	4.1 09	5.2 38	6.5 32	5.2 38	6.5 32	5.2 38	9.0 26	5.2 28	9.5 7	5.2 28
4.9 19	4.2 28	4.1 27	4.2 38	6.4 68	4.2 33	7.0 17	4.2 39	11. 64	4.2 41	9.7 51	4.2 37	3.5 85	4.2 38	3.7 3	4.2 38	6.0 43	4.2 39	6.0 43	4.2 39	8.3 2	4.2 29	8.9 56	4.2 28
4.4 18	3.2 28	3.7 15	3.2 38	5.9 08	3.2 33	6.4 05	3.2 37	10. 74	3.2 42	9.0 14	3.2 38	3.1 71	3.2 39	3.3 38	3.2 38	5.4 95	3.2 35	5.4 95	3.2 35	7.5 04	3.2 3	8.2 51	3.2 3
3.8 14	2.2 29	3.2 24	2.2 39	5.2 09	2.2 35	5.6 55	2.2 38	9.6 25	2.2 44	8.1 09	2.2 4	2.6 92	2.2 41	2.8 55	2.2 39	4.8 19	2.2 36	4.8 19	2.2 36	6.5 17	2.2 31	7.3 66	2.2 31
2.9 9	1.2 07	2.5 62	1.2 34	4.2 83	1.2 25	4.6 54	1.2 34	8.0 94	1.2 39	6.8 46	1.2 36	2.0 71	1.2 34	2.1 93	1.2 35	3.9 24	1.2 32	3.9 24	1.2 32	5.2 2	1.2 14	6.1 62	1.2 13

Anexo 6. FOTOS DE LA ELABORACIÓN DE LA JALE LIGHT DE AGUAYMANTO



RECEPCION DEL AGUAYMANTO



CLASIFICACIÓN



LAVADO



DESINFECCIÓN



ESCALDADO DE LA
MATERIA PRIMA





TRITURADO



TAMIZADO





MEZCLADO



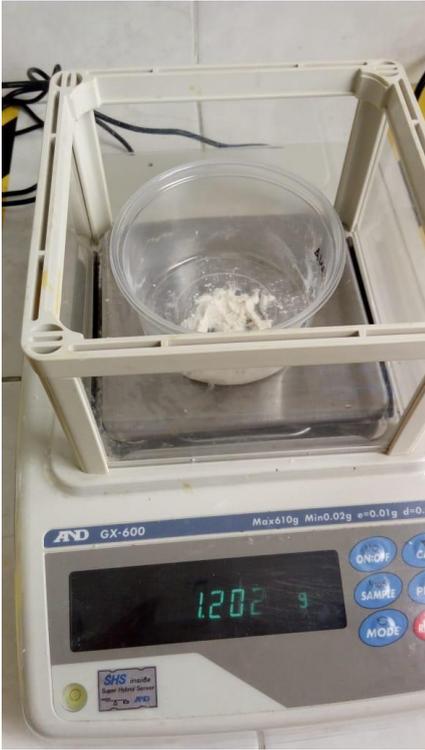


COCCIÓN



PAUSTEURIZACIÓN

PESADO DE LOS INSUMOS





MEDICIÓN DE
°BRIX



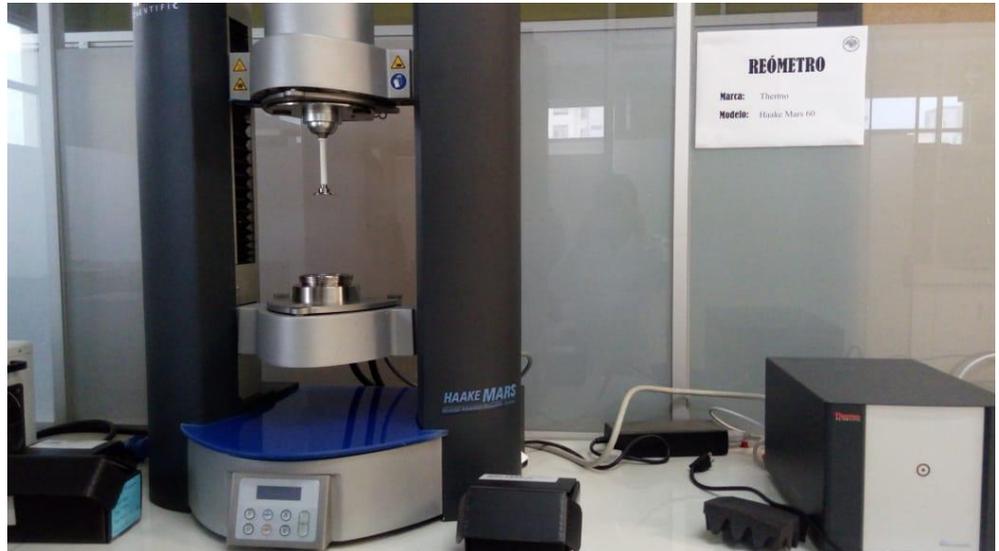
MEDICION DEL
pH

ENVASADO





LECTURA DEL
REÓMETRO



Resultado de verificación de similitud turnitin - Reporte de Trilce

Feedback Studio - Google Chrome
ev.turnitin.com/app/carta/ev/?u=1088032488&no=103&s=1&lang=es&co=2450442489

feedback studio MARIA ESTHER VERTIZ SOSAYA Efecto de pH y concentración de la goma xantana en las características reológicas de una jalea light de aguaymanto (Physalis per... /100 1 de 43

Resumen de coincidencias

22 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver Fuentes en inglés

Coincidencias

Rank	Source	Similarity
1	hdl.handle.net Fuente de Internet	2 %
2	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	2 %
3	www.revistas.untriu.edu... Fuente de Internet	2 %
4	repositorio.uas.edu.pe Fuente de Internet	2 %
5	repositorio.apsao.edu.pe Fuente de Internet	2 %
6	repositoriodigital.una.edu... Fuente de Internet	2 %
7	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	1 %
8	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1 %
9	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
10	www.ataman-chemical... Fuente de Internet	<1 %
11	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %

Página: 1 de 52 Número de palabras: 13196 Versión solo texto del informe Alta resolución Activado 17:10 10/09/2024