



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL**

**EFFECTO DE LA TEMPERATURA Y TIEMPO DE TRATAMIENTO
TÉRMICO SOBRE EL VALOR PASTEURIZADOR, PORCENTAJE
DE RETENCIÓN DE CAROTENOIDES Y ACEPTABILIDAD
GENERAL DE NÉCTAR DE AGUAYMANTO (*Physalis peruviana L.*).**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERA AGROINDUSTRIAL**

AUTOR:

Mabeli Susan Paiva Farías

ASESOR:

Ing. Sandra Elizabeth Pagador Flores

LINEA DE INVESTIGACION

Procesos agroindustriales

TRUJILLO-PERÚ

2018

“Efecto de la temperatura y tiempo de tratamiento térmico sobre el valor pasteurizador, porcentaje de retención de carotenoides y aceptabilidad general de un néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*)”.

Mabeli Susan Paiva Farías
Autor

Presentada a la Escuela de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad César Vallejo para su aprobación.

Ing. Leslie Lescano Bocanegra
Presidente

M.Sc. Antis Cruz Escobedo
Secretario

Ing. Sandra Elizabeth Pagador Flores
Vocal

TRUJILLO – PERÚ
2018

DEDICATORIA

A Dios por darme la fortaleza, la salud, sabiduría e iluminar mis pasos para llegar hasta donde he llegado.

A mis padres, hermanos y familiares que por sus enseñanzas aprendí que día a día se debe luchar de manera constante para poder lograr los objetivos trazados en la vida.

Por su apoyo moral, económico y constante sacrificio en los momentos difíciles.

A todas los amigos y personas que depositaron su confianza en mí, su apoyo, comprensión y consejo que guiaron mis pasos en el transcurso de mi vida, a mis queridos profesores y amistades con los que compartimos, conocimiento y experiencias inolvidables.

AGRADECIMIENTO

La tesis presentada es para obtener el título profesional de Ingeniero Agroindustrial, no hubiese sido posible sin el esfuerzo conjunto del autor y asesor así también a las profesionales y amigos que me apoyaron de manera directa e indirectamente.

En primer lugar agradezco a Dios, a mis padres, hermanos y mi familia en general, que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Quiero agradecerles a mis compañeros de estudios más cercanos que desde el inicio en esta aventura que es la formación profesional me brindaron dado su apoyo incondicional y amistad.

Agradezco a mi asesor de tesis, Ing. Sandra Elizabeth Pagador Flores, por sus conocimientos invaluable que me brindó para llevar a cabo esta investigación, y sobre todo su gran paciencia para esperar a que este trabajo pudiera llegar a su fin.

Agradezco a toda la plana Docente de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Agroindustrial quienes me brindaron sus enseñanzas innovadoras para mi formación profesional sus consejos y una formación humanista y espiritual.

Mabeli Susan Paiva Farías

DECLARACION DE AUTENTICIDAD

Yo Susan Paiva Farías con DNI N° 46328106 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes en el reglamento de grados y títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de ingeniería, de la Escuela de ingeniería Agroindustrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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

Trujillo, Julio del 2014

Mabeli Susan Paiva Farías

PRESENTACION

Señores Miembros del Jurado:

En cumplimiento con las disposiciones vigentes del reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo de Trujillo, someto a su consideración y elevado criterio el presente informe de Tesis titulado:

“Efecto de la temperatura, tiempo de tratamiento térmico sobre el valor pasteurizador, porcentaje de retención de carotenoides y aceptabilidad general del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*)”.

Es propicia esta oportunidad para manifestar nuestro sincero reconocimiento a nuestra alma Mater y toda su plana docente, que con su capacidad y buena voluntad contribuyeron a nuestra formación profesional.

La Autora

INDICE

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DECLARACION DE AUTENTICIDAD.....	V
PRESENTACION.....	VI
RESUMEN.....	X
ABSTRACT.....	XI
I. INTRODUCCION	12
1.1 Realidad Problemática.....	12
1.2 Trabajos Previos.....	13
1.3 Teorías Relacionadas al Tema.....	15
1.4 Formulación del Problema	20
1.5 Justificación del Estudio.....	21
1.6 Hipótesis.....	21
1.7 Objetivos	22
II. METODO.....	22
2.1 Diseño de Investigación	22
2.2 Variables y Operacionalización	28
2.3 Población y Muestra.....	30
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	30
2.4.1 Técnica: Observación de campo	30
2.5 Métodos de Análisis de Datos.....	31
2.6 Aspectos Éticos	32
III. RESULTADOS.....	33
3.1 Análisis fisicoquímico del néctar de aguaymaanto	33
3.2 Contenido de carotenoides en néctar de aguaymanto antes de ser pasteurizada.....	33
3.3 Valor pasteurizador	33
3.4 Porcentaje de retención de carotenoides	35
3.5 Aceptabilidad general.....	38
IV. DISCUSIONES.....	40
V. CONCLUSIONES	42
VI. RECOMENDACIONES	43
VII. REFERENCIAS	44
ANEXOS.....	47

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Operacionalización de variables.....	29
Cuadro 2. Análisis fisicoquímico del néctar de aguaymanto.....	33
Cuadro 3. Porcentaje de contenido de carotenoides del néctar sin pasteurizar.....	33
Cuadro 4. Análisis de varianza para el valor pasteurizador del néctar de aguaymanto.....	34
Cuadro 5. Prueba de Duncan del valor pasteurizador del néctar de aguaymanto.....	35
Cuadro 6. Análisis de varianza para el porcentaje de retención de carotenoides del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana L.</i>).....	36
Cuadro 7. Prueba de Duncan para el porcentaje de retención de carotenoides del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana L.</i>).....	37
Cuadro 8. Resultados del valor pasteurizador y porcentaje de retención de carotenoides del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana L.</i>).....	38
Cuadro 9. Prueba de Friedman para el néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana L.</i>).....	39
Cuadro 10. Análisis fisicoquímico del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana L.</i>).....	49
Cuadro 11. Formato para obtener datos del valor pasteurizador del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana L.</i>) para los tratamientos establecidos (75, 85 y 95°C).....	49
Cuadro 12. Formato para obtener datos del contenido de carotenoides del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana L.</i>).....	50
Cuadro 13. Formato de aceptabilidad general del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana L.</i>)..	51
Cuadro 14. Resultados obtenidos de la pasteurización del néctar a 75°C por 5'	53
Cuadro 15. Registro de datos para el cálculo del valor pasteurizador del néctar a 75°C por 10' con sus respectivas repeticiones.....	54
Cuadro 16. Resultados obtenidos de la pasteurización del néctar a 75°C por 15'	56
Cuadro 17. Resultados obtenidos de la pasteurización del néctar a 85°C por 5'	58
Cuadro 18. Resultados obtenidos de la pasteurización del néctar a 85°C por 10'	59
Cuadro 19. Resultados obtenidos de la pasteurización del néctar a 85°C por 15'	61
Cuadro 20. Resultados obtenidos de la pasteurización del néctar a 95°C por 5'	63
Cuadro 21. Resultados obtenidos de la pasteurización del néctar a 95°C por 10'	65
Cuadro 22. Resultados obtenidos de la pasteurización del néctar a 95°C por 15'	66
Cuadro 23. Resultados obtenidos del valor pasteurizador del néctar de aguaymanto.....	69
Cuadro 24. Resultados del porcentaje de contenido de carotenoides en néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana L.</i>).....	70
Cuadro 25. Resultados de la aceptabilidad general del néctar de.....	72
aguaymanto (<i>Physalis peruviana L.</i>)	72

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema experimental para evaluar el efecto de la temperatura y tiempo de tratamiento térmico sobre el valor pasteurizador, porcentaje de retención de carotenoides y aceptabilidad general del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana L.</i>).....	25
Figura 2. Diagrama de flujo de la elaboración del néctar de aguaymanto.....	26
Figura 3. Valor pasteurizador del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana L.</i>).....	34
Figura 4. Porcentaje de retención de carotenoides del néctar de aguaymanto.....	36
Figura 5. Aceptabilidad general para el néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana L.</i>).....	39
Figura 6. Escala hedónica de 7 puntos para medir la aceptabilidad general del néctar de <i>Physalis peruviana L.</i> (aguaymanto).	52
Figura 7. Selección de la Materia Prima	74
Figura 8. Lavado y desinfectado de la Materia Prima.....	74
Figura 9. Pesado de la Materia Prima	74
Figura 10. Escaldado de la Materia Prima	75
Figura 11. Pasteurización del néctar	75
Figura 12. Tratamientos térmicos.....	75
Figura 13. Centrifugación de las muestras de néctar.....	76
Figura 14. Embudo de separación de los reactivos con el néctar.....	76
Figura 15. Reporte de la absorbancia de carotenoides en el néctar de aguaymanto.....	76

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de la temperatura y tiempo de tratamiento térmico sobre el valor pasteurizador, porcentaje de retención de carotenoides y aceptabilidad general de un néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) para garantizar la letalidad del microorganismo de referencia presente en el néctar así como también la obtención del mayor porcentaje de retención de carotenoides del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*).

Para el cumplimiento de este objetivo se trabajó con un diseño bifactorial (3 temperaturas y 3 tiempos), con 3 repeticiones. Para las variables paramétricas: valor pasteurizador y retención de carotenoides, se realizó un análisis de varianza (ANVA), y a continuación, al existir diferencias significativas ($p < 0.05$) se aplicó la prueba de comparaciones múltiples de Duncan la cual comparó los resultados mediante la formación de subgrupos y se determinó de esta manera el mejor tratamiento. Para la variable no-paramétrica aceptabilidad general, se aplicó la prueba de Friedman.

Se utilizó aguaymanto (*Physalis peruviana L.*), procedente de la provincia de Cajamarca, adquiridos en el Mercado “La Unión” de Trujillo, en buen estado sin presencia de daños físicos o microbiológicos, fueron procesados y envasados en frascos de vidrio, siendo tratados térmicamente en un baño maría a temperaturas de 75°C, 85°C y 95°C por el tiempo de 5', 10' y 15' cada una. Finalmente se determinó que el mejor tratamiento para garantizar la letalidad del microorganismo de referencia *Byssochlamy fulva* fue de 85°C x 5' con un valor pasteurizador de 0.18' y un porcentaje de retención de carotenoides de 79.24%. así como también se determinó que el néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) si tiene aceptabilidad por el público.

Palabras claves: tratamiento térmico, valor pasteurizador, carotenoides, néctar y aguaymanto.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the effect of the temperature and time of heat treatment on the pasteurizer value, percentage of retention of carotenoids and general acceptance of a nectar of aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) to guarantee the lethality of the microorganism of reference present in the nectar as well as obtaining the highest percentage of carotenoid retention of the aguaymanto nectar (*Physalis peruviana* L.).

To achieve this goal we worked with a two-factor design (3 temperatures and 3 times), with 3 repetitions. For the parametric variables: pasteurization value and carotenoid retention, an analysis of variance (ANVA) was performed, and then, when there were significant differences ($p < 0.05$), Duncan's multiple comparisons test was applied, which compared the results by means of the formation of subgroups and the best treatment was determined in this way. For the non-parametric general acceptability variable, the Friedman test was applied.

Aguaymanto (*Physalis peruviana* L.), from the province of Cajamarca, acquired in the Market "La Union" of Trujillo, in good condition without the presence of physical or microbiological damages, were processed and packed in glass jars, treated Thermally in a water bath at temperatures of 75 ° C, 85 ° C and 95 ° C for the time of 5 ', 10' and 15' each. Finally, it was determined that the best treatment to guarantee the lethality of the *Byssochlasmy fulva* reference microorganism was 85 ° C x 5 'with a pasteurizer value of 0.18' and a percentage of carotenoid retention of 79.24%. as well as it was determined that the nectar of aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) if it has acceptability by the public.

Keywords: heat treatment, pasteurizer value, carotenoids, nectar and aguaymanto.

I. INTRODUCCION

1.1 Realidad Problemática

Según Rojas (2014), al referirse a Cajamarca: Industria del aguaymanto requiere educación de los agricultores, refiere además que: En Cajamarca hay actualmente menos de 300 hectáreas sembradas de aguaymanto que han disminuido por motivos de poca sanidad, principalmente por el mal manejo de las chacras que propició la aparición de plagas y enfermedades. Asimismo, la falta de educación en el tratamiento de las semillas ya que aún se hace de manera rudimentaria; además de ello nadie se preocupó de advertir a los productores que se requería cultivos certificados orgánicamente, por lo cual hubo una sobreoferta de productos convencionales, pues lo que se requería era un producto orgánico. Con respecto al inadecuado manejo de la cosecha, almacenamiento y transporte, aun se realiza de manera tradicional, realizan la recolección en mantas o costales; es decir en condiciones inadecuadas de higiene. Almacenan el fruto en ambientes que no tienen las condiciones adecuadas para su conservación, el transporte lo realizan almacenando los costales unos sobre otros en vehículos de transporte urbano, por lo que en el mercado se ofertan un producto de mala calidad. Débil acceso a los espacios y mecanismos de información sobre producción y transformación del aguaymanto, no acceden a los espacios de capacitación ni a los mecanismos de información sobre la producción y transformación de aguaymanto, por lo que se limitan a producir y venderlo en el mercado local a precios bajos. Insuficiente conocimiento sobre tecnologías de transformación agroindustrial. Las familias producen de manera artesanal y sin el manejo adecuado de tecnologías para la producción y transformación del aguaymanto, por lo que su producción y productividad es baja.

En el Perú, 19,6 % de la población total presenta altos niveles de colesterol en sangre, siendo la prevalencia en las mujeres (21,6%) mayor que en los varones (17,5%). Los aceites extraídos de la *P. peruviana* L. tienen niveles elevados de fitosteroles, que les darían propiedades antioxidantes y efectos hipocolesterolemiantes; presenta en mayor cantidad campesterol, además β -sitosterol y estigmasterol, estos serían los responsables de la disminución de niveles de colesterol en sangre (Reyes, 2015).

1.2 Trabajos Previos

Maca et al., (2012) evaluaron el zumo de tomate de árbol sometiéndolo a dos tratamientos térmicos: 60 °C - 20s y 90 °C - 20s, a los que les realizó un análisis sensorial para determinar el grado de aceptación y discrepancia entre los zumos tratados y el fresco. Los jueces consumidores y entrenados establecieron que las características de un zumo tratado a 60 °C - 20s posee similitud con un zumo fresco, mientras que el zumo tratado a 90 °C - 20s fue rechazado, debido al aroma desarrollado. Al tratamiento 60 °C - 20s se le determinó las propiedades fisicoquímicas estableciendo que el zumo no sufre modificaciones composicionales. Concluyó que con un tratamiento a 60 °C - 20s se obtiene un zumo similar al fresco en cuanto a las características evaluadas.

Durán et al., (2000) evaluaron la extracción de carotenoides totales (CT) a partir del pericardio de tomate de árbol (*Cyphomandra betaceae* Sendt). Las extracciones se efectuaron en la oscuridad. Los solventes utilizados fueron: n-hexano, éter de petróleo y mezclas de ellos en las siguientes proporciones: 75:25, 50:50 y 25:75 (v/v). La absorbancia se midió a 440 nm. Se evidenciaron diferencias significativas entre los tratamientos ($P < 0,05$). La mejor mezcla fue 50:50 (0,507 g CT/g de pericardio) ($P < 0,05$). Con la finalidad de determinar el tiempo óptimo de extracción, efectuaron remociones de CT durante 1, 2, 6 y 48 h con y sin agitación en 100ml de la mezcla 50:50 v/v, en condiciones de oscuridad. Mediante la comparación de medias se determinó que el mejor tratamiento fue 48 h sin agitación.

Osorio (2008) evaluó la influencia de tratamientos térmicos en la calidad y estabilidad del puré de fresa (*fragaria ananassa, cv camarosa*). Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que el tratamiento térmico (90 °C-2 min) conlleva un aumento de la viscosidad. No obstante, también son las muestras estructuralmente más estables durante el almacenamiento. En cuanto a su aceptación sensorial, cambio en el color, contenido en antocianinas, vitamina C y actividad anti-radical no hay diferencias entre los diferentes tratamientos térmicos aplicados, en el almacenamiento refrigerado se produce una pequeña pérdida de algunos parámetros de calidad, pero estas pérdidas son mucho más intensas si el puré de fresas se conserva a temperatura ambiente. Como conclusión la técnica de envasado en caliente y posterior enfriamiento de los envases, es el tratamiento más seguro y de

aplicación industrial más sencilla, y conservar el producto en refrigeración durante su vida comercial.

Rodríguez y Rodríguez (2007) evaluaron el efecto de la ingesta de *Physalis peruviana* (aguaymanto) sobre la glicemia postprandial en adultos jóvenes ya que investigaban su efecto antidiabético. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de la ingesta de *P. peruviana* (aguaymanto) sobre la glicemia postprandial en adultos jóvenes. Participaron 26 sujetos voluntarios (edad promedio 25 años). Sus resultados concluyeron que la ingesta de *Physalis peruviana* (aguaymanto) reduce la glicemia a los 90 y 120 minutos postprandial en adultos jóvenes.

Torres (2011) elaboró un néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*), utilizando sacarina, dos concentraciones de estabilizante y dos tiempos de pasteurización, esta fruta es común que posean variaciones que influyen en la concentración de grados °brix y acidez; lo anterior planteó la necesidad de minimizar estas diferencias en la elaboración del néctar de aguaymanto que posea aroma, sabor, y color, parámetros sensoriales relevantes en un producto de calidad de 12°Brix y 0,5% de ácido para la elaboración del néctar de aguaymanto, en esta y cantidades normalizadas de la pulpa-agua (1:1). El análisis estadístico se calculó el coeficiente de variación (C.V), prueba de Tukey para tratamientos y para factores se realizó la prueba de diferencia mínima significativa (D.M.S), se aplicó la prueba de los rangos de Friedman para el análisis organoléptico (sabor, olor y color), para poder determinar si la investigación fue llevada de manera correcta. Terminado el análisis estadístico, se seleccionó los tratamiento con más aceptabilidad, para realizar el néctar de aguaymanto (*physalis peruviana,L*) edulcorado con sacarina, resultando como mejores tratamientos a los T5, de la concentración número dos: (Edulcorante (0.0096% de sacarina), CMC (0.1%), 85 °C/10minutos), y T6 (Edulcorante (0.0096% de sacarina), CMC (0.1%), 85 °C/15minutos), por conservar las características naturales similares de la fruta de aguaymanto.

Guevara (2013) utilizó el programa Data Trace Temp System® para monitorear el calentamiento a la temperatura recomendada para pasteurización, aproximadamente 100 °C (agua en ebullición), y enfriamiento del puré de aguaymanto envasado. La aplicación de 100 °C en la pasteurización se justificó por ser el puré de aguaymanto un producto altamente

ácido; indica que el rango de $\text{pH} \leq 3,7$ corresponde a alimentos altamente ácidos, cuando el pH es inferior a 3,7, el tratamiento debe orientarse hacia el control de bacterias no esporuladas, levaduras y mohos, pudiendo estos ser controlados con temperaturas incluso inferiores a 100 °C. Hull (1939) indica que las ascosporas del moho *Byssochlamys fulva* mueren a partir de 90 °C. En la evaluación microbiológica de la pulpa de aguaymanto estandarizada, no se detectó la presencia de bacterias ácido-lácticas (<10 UFC/G) pero sí se encontraron 21.190 UFC/g de mohos y levaduras, equivalente a 2.754.700 UFC/ 130 g. Se determinó el tratamiento con el que se obtendría, considerando un margen de seguridad, el grado establecido de destrucción microbiana, $\text{UP}100^{\circ}\text{C} = 3,2$ minutos.

Zavaleta (2004) evaluó el contenido de β - carotenos y la calidad sensorial de lonjas de mango (*Manguiфера indica*) variedad Kent en el secado por aire caliente a diferentes valores de temperatura (a 50,60 y 70°C) y dos velocidades de aire 1 y 2 m/s y fueron envasados en bolsas de polipropileno de color. Para el análisis de β - carotenos por el método espectrofotométrico se tomaron muestras por triplicado. Éter de petróleo y acetona fueron usados como agentes de extracción. La medición de observancia fue de 450nm. En el análisis sensorial se empleó la prueba de aceptación en una escala hedónica de 9 puntos, la cual se llevó a cabo con 30 jueces no entrenados. El secado a 70°C presentó el menor tiempo para ambas velocidades (1 y 2 m/s). El contenido final de humedad de las muestras fue de 11% en promedio. El contenido de β - carotenos de lonjas de mango deshidratadas a 50,60 y 70°C, con velocidades de 1 y 2 m/s, varió de 19.72 ug (70°C y 1 m/s) a 44.37 ug (60°C y 2 m/s), no se logró determinar diferencias en el contenido de β - caroteno según los tratamientos. La evaluación sensorial de las lonjas de mango indicó que no presentaron diferencias significativas entre los tratamientos.

1.3 Teorías Relacionadas al Tema

- **Aguaymanto**

El aguaymanto es una especie frutal de origen andino, fue descubierto después de 500 años de estar en el olvido, perteneciente al género *Physalis*, familia Solanaceae, pariente de la papa, tomate, ají y rocoto. Fue parte de la dieta de los incas, pero su antigüedad es mayor. Es un fruto con gran potencial económico, que crece en la costa, sierra y selva del Perú,

produciendo hasta 30 t/ha. Es una fruta redonda, amarilla, con pulpa agridulce dentro de las cuales pueden encontrarse gran número de semillas, es pequeña entre 1.25 y 2.00 cm de diámetro, puede pesar de 4 a 10 g y permanece cubierto por el cáliz o capacho, durante todo su desarrollo (Pillpa, 2012).

El color y aroma del fruto varía según los ecotipos, encontrándose desde color verde limón hasta amarillo dorado, cuando están maduros. La pulpa amarilla y jugosa, es muy agradable por su sabor azucarado, así como la materia mucilaginoso que rodea las semillas (Arrayan, 2011).

- **Propiedades nutricionales**

Este fruto contiene una excelente fuente de vitaminas A y C, proteínas, fósforo y complejo vitamínico B, donde se viene valorando por su alto contenido de ácido ascórbico (Vitamina C), carotenoides, que son compuestos naturales y contienen propiedades nutraceútics. Además, se caracteriza por ser una excelente fuente de provitamina A, con concentraciones que pueden llegar a las 3000 UI (6 veces más que los tomates) y vitamina C con niveles de aproximadamente 43 a 50 mg, muy cercano a las cantidades presentes en la naranja. Posee algunas del complejo de vitamina B (tiamina, niacina y vitamina B12). El contenido de proteína (0,3%) y fósforo (55%) (Pillpa, 2012).

- **Los carotenoides**

Los principales componentes activos de vitamina A en las frutas son a-caroteno, B- caroteno y criptoxantina B (Fischer, Ebert y ludders, 2000). Los carotenoides más comunes son los B-carotenos, porque ninguno de los otros carotenoides están presentes en la provitamina A, que tiene la mitad de la actividad de B-caroteno y también es menos extensa en la naturaleza. Los carotenoides son responsables del color naranja en el fruto de *P.peruviana* L. (Rmadan et al., 2003) el B-caroteno es muy importante en la prevención de ciertas enfermedades humanas tales como el cáncer. La razón por la que los carotenoides pueden prevenir el cáncer está relacionado con la actividad antioxidante que desactiva los radicales libres generados en los tejidos (castro et al., 2008).

- **Beneficios para la salud**

Esta fruta presenta innumerables beneficios para la industria terapéutica, ya que contribuye a purificar la sangre, tonificar el nervio óptico y aliviar afecciones bucofaríngeas. Además, su consumo está recomendado para personas con diabetes de todo tipo. Gracias a sus atributos diuréticos, es primordial en el tratamiento de las personas con problemas de la próstata. Entre otra de sus aplicaciones, también es buena para el control de la amibiasis. Asimismo, ayuda a prevenir cáncer del estómago, colon y del intestino. su excelente fuente de vitamina A (1.1 mg/100 g), importante para el desarrollo bueno del feto y esencial para una vista buena y la vitamina C (28 mg/100 g) contribuye a la salud de la piel, muy rico en fósforo (39 mg/100 g), indispensable para prevenir la osteoporosis, y en hierro (0.34 mg/100 g), un mineral esencial para la formación y purificación de la sangre y que está en la deficiencia de numerosas mujeres embarazadas, ayuda a eliminar albumina de los riñones y tiene un sabor agridulce dejando en el paladar un aroma muy agradable (Arrayan, 2011).

Con una buena cantidad de hierro, fósforo y carbohidratos, esta pequeña fruta de rico sabor y aroma concentra gran cantidad de antioxidantes, lo que ayuda a minimizar el envejecimiento celular y la aparición del cáncer., excepcionalmente altos, son indispensables para el crecimiento, desarrollo y correcto funcionamiento de los diferentes órganos humanos. Su consumo es recomendado para personas con diabetes de todo tipo y durante el tratamiento de las personas con problemas de la próstata, gracias a sus propiedades diuréticas. Además es utilizada como tranquilizante natural por su contenido de flavonoides (Marin, et al., 2010).

- **Usos del aguaymanto**

El Aguaymanto se puede consumir fresco, solo o en ensaladas, dándole un toque agridulce a las comidas. En algunos países como Perú y Colombia ya se está procesando para obtener productos como mermelada, yogur, dulces, helados, conservas enlatadas y licores. También sirven de elemento decorativo (de la misma forma que una cereza) para adornar tortas y pasteles.

La importancia de los carotenoides en los alimentos va más allá de su rol como pigmentos naturales. En forma creciente se han atribuido a estos compuestos funciones y acciones biológicas. De hecho, por mucho tiempo se ha sabido de la actividad de provitamina A de

los carotenoides. La dieta proporciona la vitamina A en forma de vitamina A preformada (retinil éster, retinol, retinal, 3-dehidroretinol y ácido retinoico) a partir de alimentos de origen animal como por ejemplo hígado, leche y productos lácteos, pescado y carne, o como carotenoides que se pueden transformar biológicamente a vitamina A (provitaminas A) generalmente a partir de alimentos de origen vegetal. Sobre una base mundial, se estima que aproximadamente el 60% de la vitamina A dietaria proviene de las provitaminas A. Por otra parte, muchos factores influyen en la absorción y utilización de provitamina A como por ejemplo la cantidad, tipo y forma física de los carotenoides en la dieta; la ingesta de grasa, vitamina E y fibra; el estado nutricional en relación a las proteínas y zinc; la existencia de ciertas enfermedades e infecciones por parásitos (Rebollo et al, 2005).

- **Néctar**

Es el producto pulposo o no pulposo, sin fermentar, pero fermentable, destinado al consumo directo, obtenido mezclando el zumo (jugo) de fruta y/o toda parte comestible molida y/o tamizada de frutas maduras y sanas concentradas o sin concentrar, con agua, azúcar y/o miel, estabilizador si fuera necesario y conservado por medios físicos exclusivamente. Entre las características que debe presentar un néctar según la Norma Técnica Peruana (NTP) es que este se debe elaborar en buenas condiciones sanitarias, con frutas maduras, frescas, limpias, libres de restos de sustancias tóxicas. Puede prepararse con pulpas concentradas o con frutas previamente elaboradas o conservadas, siempre que reúnan los requisitos mencionados (Quispe 1986).

El proceso consiste en la obtención de la pulpa, la formulación de una mezcla de pulpa, agua y azúcar, la aplicación de un tratamiento térmico (pasteurización) y el envasado en latas, botellas de vidrio o plástico y en cartón. (FAO, 2006).

- **Requisitos específicos para los néctares**

La NTP 203.110 (2009) cita los siguientes requisitos generales:

El néctar puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

El néctar debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

El néctar de fruta debe tener un pH menor de 4.5 (determinado según la Norma ISO 1842).

El contenido de sólidos solubles provenientes de la fruta presentes en el néctar deberá ser mayor o igual al 20% m/m de sólidos solubles contenidos en el jugo original para todas las variedades de frutas tal como se indica en el Anexo N° 01, excepto para aquellas que por su alta acidez natural no permitan estos porcentajes. Para los néctares de estas frutas de alta acidez, el contenido de jugo o puré deberá ser el suficiente para alcanzar una acidez natural mínima de 0.4%, expresada en su equivalente a ácido cítrico.

▪ **Requisitos físico químicos**

La NTP 203.110 (2009) menciona que los jugos, néctares y las bebidas de la presente NTP, deben cumplir con las especificaciones (grados °Brix) establecidas en el Anexo N° 01 con la metodología establecida en la Norma ISO 2172 o la Norma ISO 2173.

▪ **Requisitos microbiológicos**

Según la NTP 203.110 (2009) los requisitos microbiológicos que debe cumplir un néctar de frutas es el indicado en la figura 1.

	n	m	M	c	Método de Ensayo
Coliformes NMP/cm ³	5	<3	--	0	ICMSF
Recuento estándar en placa UFC/cm ³	5	10	100	2	ICMSF
Recuento de mohos UFC/cm ³	5	1	10	2	ICMSF
Recuento de levaduras UFC/cm ³	5	1	10	2	ICMSF

Fuente: NTP 203.110 (2009)

Figura 1. Requisitos microbiológicos para un néctar de frutas.

Donde:

n = número de muestras por examinar.

m = índice máximo permisible para identificar el nivel de buena calidad.

M = índice máximo permisible para identificar el nivel aceptable de calidad.

c = número máximo de muestras permisibles con resultados entre m y M.

▪ **Tratamiento térmico**

El tratamiento térmico, conocido generalmente como "procesado" es considerado como el punto crucial de todo el proceso de envasado. El objetivo de estas operaciones es destruir los microorganismos presentes a fin de asegurar la conservación del producto en tiempo de dos a mas años y a la vez mantener las cualidades indispensables para asegurar una buena calidad en lo que se refiere a su valor bromatológico, sabor, color, aroma y aspecto general (Desrosier, 2 004).

En la practica el tratamiento térmico debe ser razonablemente corto para evitar pérdidas excesivas del valor nutritivo y de las características organolépticas del producto, por tanto el tratamiento térmico debe estar orientado a destruir todos aquellos microorganismos que bajo condiciones de almacenamiento normales podrían alterar el alimento; obteniéndose así un producto comercialmente estéril" o bacteriológicamente inactivo (Jay , 2 000).

La acidez del producto alimenticio es una característica importante que nos va indicar hasta que punto es necesario el tratamiento térmico. En los alimentos de acidez pequeña (pH mayor de 4.5) es necesaria la esterilización, mientras que para alimentos ácidos (pH de 4.5-3.7) la pasteurización es adecuada. Los alimentos muy ácidos (pH menor de 3.5) se auto preservan, aunque pueden llegar a ser necesario cierto tratamiento térmico suave, a fin de inactivar las enzimas deteriorantes y algunos hongos (Desrosier, 2 004).

Las bacterias intoxicadoras de alimentos son incapaces de crecer en alimentos que tienen un pH de 4.5 y más bajo, tales como frutas enlatadas o conservadas en envases de vidrio herméticamente cerrado, y el crecimiento de las bacterias formadoras de esporas también quedan inhibidas, aunque los hongos y las bacterias tolerantes de ácidos pueden ser causa de descomposición si no se le destruye. Esto puede hacerse eficazmente tratando las conservas a temperaturas de aproximadamente 100 oc (Jay, 2 000).

1.4 Formulación del Problema

¿Cuál es el efecto de la temperatura y tiempo de tratamiento térmico sobre el valor pasteurizador, porcentaje de retención de carotenoides y aceptabilidad general del néctar aguaymanto (*Physalis peruviana L.*)?

1.5 Justificación del Estudio

El aguaymanto peruano, uchuva o uvillas (*Physalis peruviana* L.) se ha convertido en una fruta de primera necesidad, una de sus variedades es prevenir muchas enfermedades, así como también un nutriente para deportistas. Ciencia y tecnología para el desarrollo (CYTED) (2014, p. 227) en su artículo sostiene que el aguaymanto o uchuva (*Physalis peruviana* L.) es un fruto exótico, de origen sudamericano, y que se considera una fruta funcional. Esta característica se debe a que presenta una composición rica en nutrientes. Este peculiar fruto no se considera un nuevo alimento, por tanto se comercializa en el mercado europeo, como fruta fresca o deshidratada. Los productos elaborados a partir de sus frutos, como mermeladas, jaleas, helados, conservas, etc., también, son susceptibles de ser comercializados en la Unión Europea (UE), siempre que se tengan en cuenta los principios de seguridad alimentaria recogidos en la legislación general y específica europea y de los estados miembros donde se piensen comercializar.

Sierra Exportadora (2012) sostiene que La Libertad es la principal región productora de aguaymanto. En dicha región se inició su cultivo con una perspectiva comercial y asociativa, así mismo se han desarrollado investigaciones y se ha adaptado tecnología para el manejo agronómico del cultivo, en promedio, se produce 9 toneladas por hectárea. Sin embargo existen otras regiones de producción como Huánuco, Ancash, Junín (Tarma) y Ayacucho. La cosecha puede variar según las características de la zona, una planta puede producir cerca de 300 frutos cada 2 o 3 semanas.

1.6 Hipótesis

Los tratamientos térmicos a 75, 85 y 95 °C por 5, 10 y 15 min, es uno de los puntos críticos para determinar una buena retención de carotenoides, por lo que se esperaría que con este tratamiento se pueda obtener los mismos o mejores resultados para el porcentaje de retención de carotenoides y aceptabilidad general del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.).

1.7 Objetivos

Objetivo general

- Evaluar el efecto de la temperatura y tiempo de tratamiento térmico sobre el valor pasteurizador, porcentaje de retención de carotenoides y aceptabilidad general del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*).

Objetivos específicos:

- Determinar las características fisicoquímicas (pH, ° Brix, acidez) y contenido de carotenoides del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) antes y después de su tratamiento térmico.
- Determinar el valor pasteurizador (Po) que garantice la letalidad del microorganismo de referencia presente en el néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*).
- Determinar el tratamiento térmico que permita un mayor porcentaje de retención de carotenoides del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*).

II. METODO

2.1 Diseño de Investigación

2.1.1 Metodología: El diseño de investigación es experimental.

Para evaluar la influencia de las variables independientes sobre el valor pasteurizador, porcentaje de retención de carotenoides y su aceptabilidad general del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) se utilizó un diseño bifactorial, considerando 2 factores, la temperatura aplicada y el tiempo, cada uno con tres repeticiones, para la optimización de un futuro tratamiento térmico. Se evaluó las características fisicoquímicas de la pulpa antes de ser tratada para conocer la concentración inicial de antocianinas que esta presentaba.

Los factores y sus niveles se presentan a continuación:

Factor temperatura aplicada (T):

T1 = 75°C

T2 = 85°C

T3 = 95 °C

Factor tiempo otorgado (t):

t1 = 5'

t2 = 10'

t3 = 15'

En la figura se muestra el esquema experimental con los 12 tratamientos realizados para evaluar el valor pasteurizador, porcentaje de retención de carotenoides y su aceptabilidad general del néctar de aguaymanto. (*Physalis peruviana L*).

2.1.2. Esquema experimental

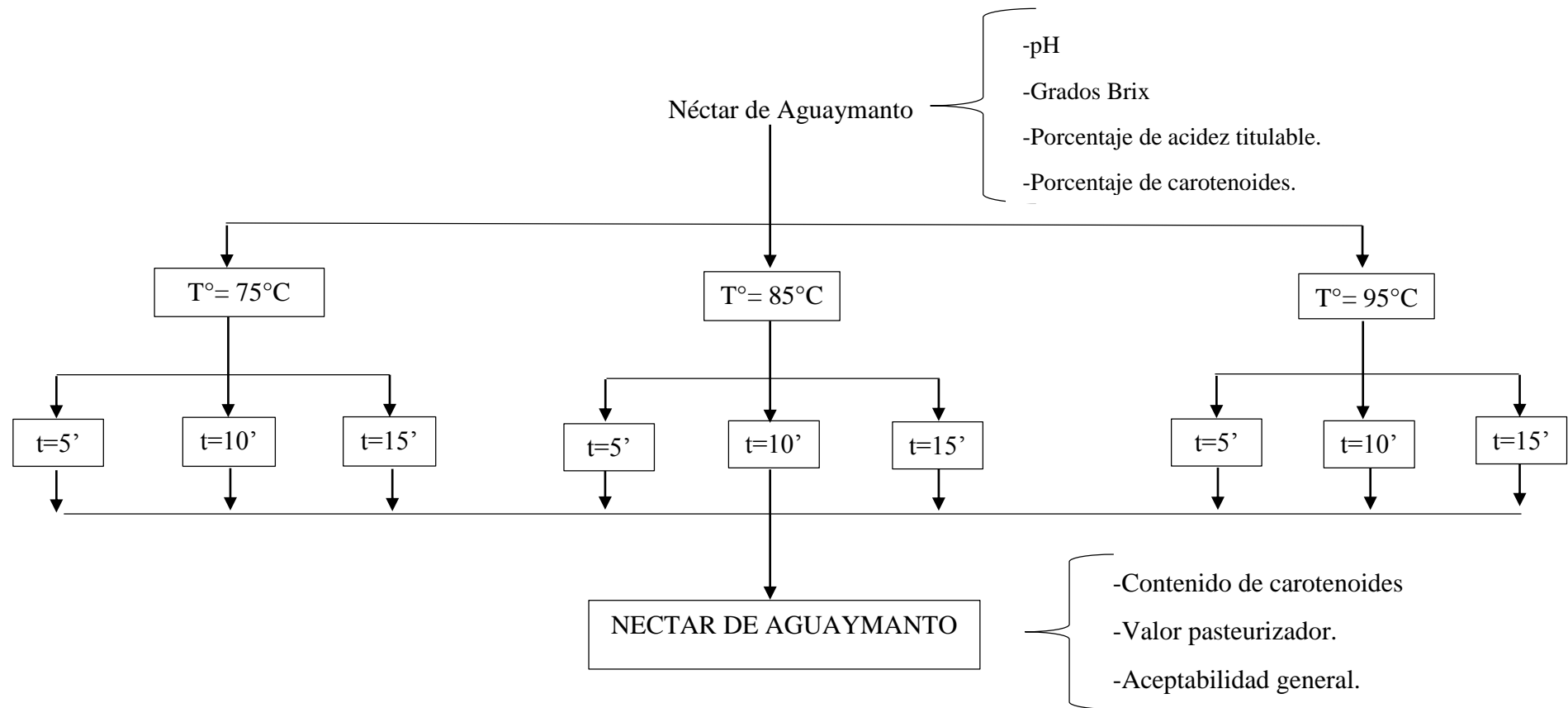


Figura 2. Esquema experimental para evaluar el efecto de la temperatura y tiempo de tratamiento térmico sobre el valor pasteurizador, porcentaje de retención de carotenoides y aceptabilidad general del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*).

Leyenda:

T1= temperatura 1= 75°C

T2= temperatura 2= 85°C

T3=temperatura 3= 95°C

t1= tiempo 1= 5'

t2= tiempo 2= 10'

t3= tiempo 3= 15'

2.1.3. Diagrama del flujo del proceso experimental

En la Figura 3 se muestra el diagrama de flujo de la elaboración del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*)

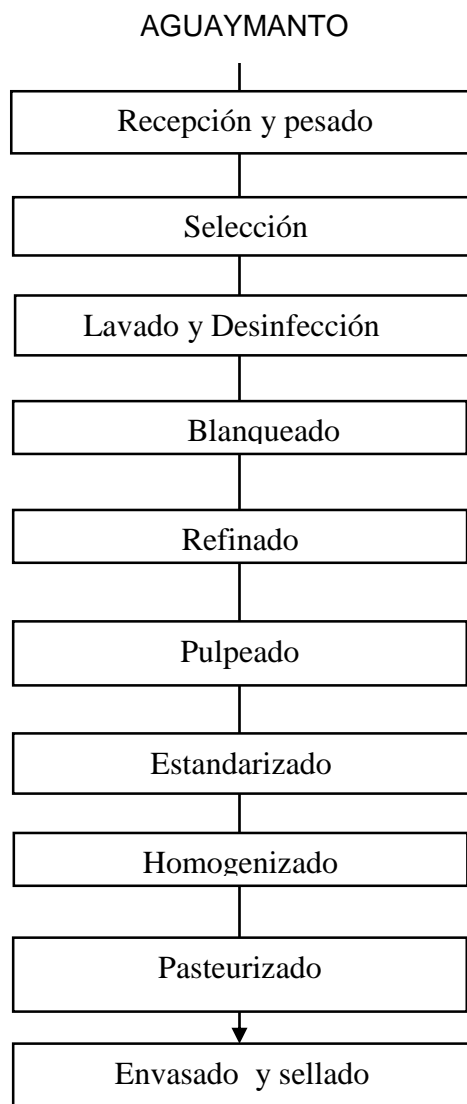


Figura 3. Diagrama de flujo de la elaboración del néctar de aguaymanto

Se realizó las siguientes etapas de proceso:

- **Recepción y pesado:** Se recepcionó la fruta y se procedió al pesado.
- **Selección:** se procedió a eliminar aquellos frutos con magulladuras, hongos y las sustancias extrañas.
- **Lavado y desinfección:** se realizó un lavado con agua clorada a una concentración de 15 ppm (43 ml de solución de hipoclorito de sodio al 3.5% -cloro líquido comercial- por cada 100 L de agua), esto con el fin de reducir la carga microbiana, y de eliminar impurezas y suciedades del fruto. Después del lavado con agua clorada se procedió a lavar con agua potable para eliminar cualquier residuo de cloro que pudiera haber quedado. Se dejó escurrir 5 min en ambiente para eliminar el exceso de agua.
- **Blanqueado:** para inactivar enzimas, el agua ocluida, y ablandar la fruta, a 80 ° C x 3 min.
- **Pulpeado:** en esta etapa se realizó el pulpeado del aguaymanto, quedando así un concentrado, del cual se procedió a la toma de información de los grados Brix y el pH que tiene la pulpa.
- **Refinado:** Esta operación consistió en pasar la pulpa a una segunda operación de refinado, utilizando una malla que eliminó toda partícula de pulpa superior a 1 mm de diámetro.
- **Estandarizado:** se procedió a definir la fórmula: en la relación Agua: pulpa fue de (1,5: 1) según formulaciones; la adición de azúcar usando como base el porcentaje de ° brix inicial hasta llegar a los ° brix de 14.2; el porcentaje de pH se regulo con ácido cítrico 0,1 gr por litro hasta llegar a un pH = 4.2; estabilizante (CMC) 1gr x litro como máximo, y Sorbato de potasio 0,001 gr x litro.
- **Homogenizado:** Se homogenizó con un agitador manual, permitiendo la disolución de grumos u otras partículas para que la composición y estructura de la pulpa más el jugo sean uniformes, para disolver los ingredientes.

- **Envasado y sellado:** se envasó el néctar en frascos de 250 ml teniendo en cuenta que debe ocupar como mínimo el 90 % v/v de la capacidad de llenado, evitar la formación de espuma y en la mayoría de los casos se creando el vacío en el espacio de cabeza. Seguido del envasado se procedió al sellado de las botellas en las cuales se colocó debidamente las termocuplas.
- **Pasteurizado:** se realizó la pasteurización con las siguientes temperaturas de 75, 85 y 95°C y tiempos (5, 10, 15') con sus respectivas repeticiones.

2.2 Variables y Operacionalización

VARIABLES:

- Independiente: Temperatura y tiempo de tratamiento térmico.
- Dependiente: Porcentaje de retención de carotenoides, valor pasteurizador y aceptabilidad general.

En el cuadro 1 se muestra la operacionalización de variables.

Cuadro 1. Operacionalización de variables

Variable		Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición
Variable independiente	Tiempo	Magnitud física con la que medimos la duración o separación de acontecimientos.	Tiempo (5, 10 y 15') dado para cada tratamiento de néctar.	Minutos	continua
	Temperatura	Magnitud física que expresa el grado o nivel de calor de los cuerpos o del ambiente.	Temperatura dada a cada tratamiento para su pasteurización (75, 85 y 95°C).	Grados centígrados	continua
Variable dependiente	Valor pasteurizador (P _o)	Es el tiempo establecido para la muerte térmica de cualquier microorganismo de referencia presente en un determinado producto.	La medición se realizó con la ecuación: $P_o = \sum L_n * \Delta t$	minutos	intervalo
	Retención de carotenoides (%)	Es la cantidad de vitamina que queda retenida en el néctar de aguaymanto después que ha sido aplicado el tratamiento térmico.	Porcentaje de vitamina A medida en el espectrofotómetro.	%	razón
	Aceptabilidad general	Medición que permite determinar el probable éxito o rechazo de un producto.	Puntaje calificado por panelistas no entrenados mediante una escala hedónica.	Escala hedónica de 7 puntos	ordinal

2.3 Población y Muestra

El aguaymanto (*Physalis peruviana* L.), procedente del distrito de Baños del Inca, provincia de Cajamarca, departamento de Cajamarca, adquiridos en el Mercado “La Unión” de Trujillo. Se tomó como muestra 8 kg de aguaymanto para la elaboración del néctar. Se trabajó con un muestreo no probabilístico por conveniencia.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

2.4.1 Técnica: Observación de campo

- Determinación de ° Brix. Se determinó mediante la lectura directa con refractómetro. Método 932.12. AOAC.1996. ver anexo 1.
- Determinación de pH. Se determinó mediante método potenciométrico. AOAC. 1995. Ver anexo 2.
- Determinación de acidez. Se determinó mediante método volumétrico. AOAC. 1995. Ver anexo 3.
- Valor pasteurizador. Se determinó mediante método según Shapton y Col. 1971. Ver anexo 4.

La cuantificación de la letalidad de un tratamiento térmico de pasteurización se realiza comparándolo con otro de letalidad conocida. La relación entre la letalidad de dos tratamientos de pasteurización se podrá conocer obteniendo el cociente de sus parámetros D:

$$L_T = \frac{D^*}{D} = 10^{\frac{T-T^*}{z}}$$

- Porcentaje de retención de carotenoides. Se determinó mediante método de espectrofotometría, según Strobeck y Henning propuesto por Rodríguez Amaya y Kimura (2004). Ver anexo 5.

2.4.2 Instrumentos de recolección de datos

- Análisis fisicoquímico. Se elaboró el formato de recolección de datos para el análisis fisicoquímico del néctar de aguaymanto (pH, °brix,

acidez y porcentaje de retención de carotenoides) a diferentes temperaturas. Ver anexo 6.

- Determinación del valor pasteurizador. Se elaboró un formato de recolección de datos para determinar el valor pasteurizador del néctar de aguaymanto a diferente tiempo (5', 10' y 15') y temperatura (75°C, 85°C y 95°C). Ver anexo 7.
- Determinación del porcentaje de retención de carotenoides. Se elaboró un formato de recolección de datos para determinar el porcentaje de retención de carotenoides en el néctar de aguaymanto. Ver anexo 8.
- Aceptabilidad general. Para la evaluación sensorial de la aceptabilidad general del néctar de aguaymanto se utilizó 40 panelistas no entrenados. A cada uno se le entregó una cartilla, la cual constó de una escala hedónica de 7 puntos, donde 1 corresponde a me disgusta mucho y 7 a me gusta mucho. Se elaboró un formato para el registro de datos de la aceptabilidad general del néctar de aguaymanto. Ver anexo 9.

2.5 Métodos de Análisis de Datos

El método estadístico correspondió a un diseño bifactorial (3 temperaturas y 3 tiempos), con 3 repeticiones. Para las variables paramétricas: valor pasteurizador y retención de carotenoides, se realizó un análisis de varianza (ANVA), y a continuación, al existir diferencias significativas ($p < 0.05$) se aplicó la prueba de comparaciones múltiples de Duncan la cual comparó los resultados mediante la formación de subgrupos y se determinó de esta manera el mejor tratamiento. Para la variable no-paramétrica aceptabilidad general, se aplicó la prueba de Friedman.

Todos los análisis estadísticos se realizaron con un nivel de confianza del 95%. Para procesar los datos se utilizó el software especializado Statistical Package for the Social Science (SPSS) versión 24.0.

2.6 Aspectos Éticos

En este proyecto de investigación sobre el Efecto de la temperatura y tiempo de tratamiento térmico sobre el valor pasteurizador, porcentaje de retención de carotenoides y aceptabilidad general del néctar aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) se respeta los términos de propiedad. Es decir es realizado con datos veraces en la cual se cumplen las normas éticas a la hora de utilizar los datos de otros autores o fuentes.

III. RESULTADOS

3.1 Análisis fisicoquímico del néctar de aguaymaanto

En el cuadro 2, se presenta la caracterización de la muestra del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) antes y después de ser sometida a tratamiento térmico.

Cuadro 2. Análisis fisicoquímico del néctar de aguaymanto.

Temperatura de néctar (° C)	Ph	°brix	% acd
45°C	3.6	13	2.0
85°C	4.2	14.2	0.36

3.2 Porcentaje de contenido de carotenoides en néctar de aguaymanto antes de ser pasteurizada

En el cuadro 3, se muestra el porcentaje de contenido de carotenoides realizado al néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) antes de ser pasteurizada.

Cuadro 3. Porcentaje de contenido de carotenoides del néctar sin pasteurizar

T°C	Volumen Inicial (ml)	Volumen Final (ml)	LECTURA (Nm)	[] CAROT mg Bc/L	PROMEDIO CAROT
45°C	25	22	0.724	0.130	0.130

3.3 Valor pasteurizador

En la figura 4 se muestra el valor pasteurizador del néctar de aguaymanto. Donde se observa que al aumentar la temperatura y tiempo de tratamiento térmico el valor pasteurizador aumentó de 0.08 a 36.88 min.

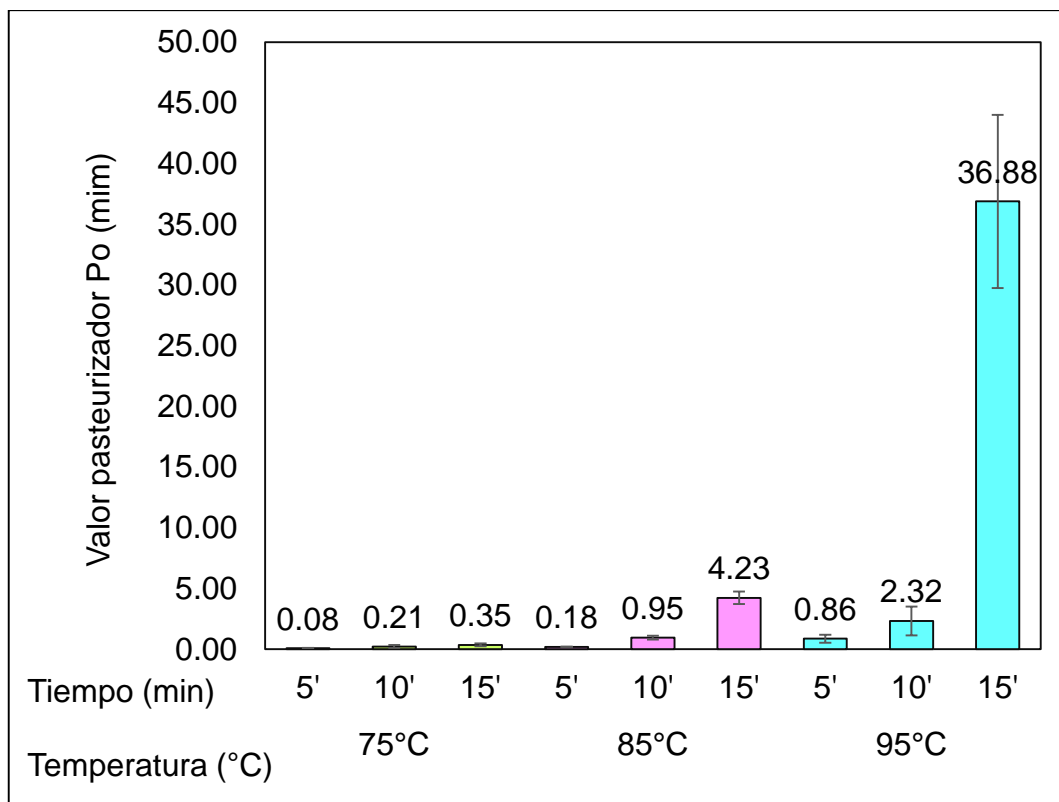


Figura 4. Valor pasteurizador del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.)

En el cuadro 4 se muestra el análisis de varianza para el valor pasteurizador del néctar de aguaymanto. El análisis de varianza indica que la temperatura, tiempo de tratamiento térmico e interacción temperatura-tiempo presentaron efecto significativo ($p < 0.05$) sobre el valor pasteurizador.

Cuadro 4. Análisis de varianza para el valor pasteurizador del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.)

Origen	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrática	F	p
Temperatura: A	926.583	2	463.292	78.902	0.000
Tiempo: B	1024.643	2	512.321	87.252	0.000
A*B	1496.297	4	374.074	63.708	0.000
Error	105.691	18	5.872		
Total	3553.213	26			

En el cuadro 5 se muestra la prueba de Duncad para el valor pasteurizador del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*).

Cuadro 5. Prueba de Duncan del valor pasteurizador del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*)

Temperatura (°C)	Tiempo (min)	Subgrupo	
		1	2
75	5	0.08	
85	5	0.18	
75	10	0.21	
75	15	0.35	
95	5	0.86	
85	10	0.95	
95	10	2.32	
85	15	4.23	
95	15		36.88

Se tiene en el subgrupo 2 al tratamiento con temperatura de 95 °C y tiempo de 15 min que presentó mayor valor pasteurizador de 36.88 min, con referencia a los demás tratamientos no existió diferencias (estadísticamente iguales al estar en el mismo subgrupo).

3.4 Porcentaje de retención de carotenoides

En la figura 5 se muestra el porcentaje de retención de carotenoides del néctar de aguaymanto. Donde se observa que al aumentar la temperatura y tiempo de tratamiento térmico la retención de carotenoides disminuyó de 87.48 a 51.34%.

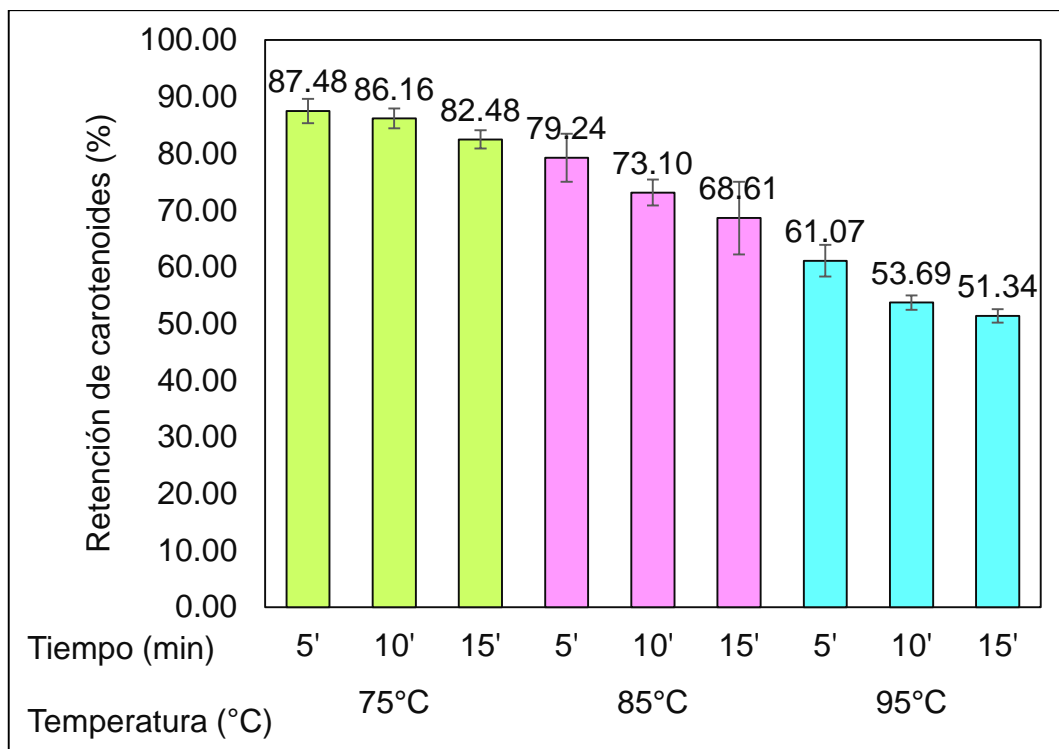


Figura 5. Porcentaje de retención de carotenoides del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.)

En el cuadro 6 se muestra el análisis de varianza para el porcentaje de retención de carotenoides del néctar de aguaymanto. Donde el análisis de varianza indica que la temperatura y tiempo de tratamiento térmico presentaron efecto significativo ($p < 0.05$) sobre la retención de carotenoides.

Cuadro 6. Análisis de varianza para el porcentaje de retención de carotenoides del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.)

Origen	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrática	F	p
Temperatura: A	4114.998	2	2057.499	216.665	0.000
Tiempo: B	324.744	2	162.372	17.099	0.000
A*B	41.198	4	10.299	1.085	0.394
Error	170.932	18	9.496		
Total	4651.872	26			

En el cuadro 7 se muestra la prueba de Duncad para el porcentaje de retención de carotenoides del néctar de aguaymanto.

Cuadro 7. Prueba de Duncan para el porcentaje de retención de carotenoides del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*)

Temperatura (°C)	Tiempo (min)	Subgrupo				
		1	2	3	4	5
95	15	51.34				
95	10	53.69				
95	5		61.07			
85	15			68.61		
85	10			73.10		
85	5				79.24	
75	15				82.48	82.48
75	10					86.16
75	5					87.48

Donde se tiene en el subgrupo 5 a los tratamientos a temperatura de 75 °C con tiempos de 15, 10 y 5 min que presentaron los valores más altos de retención de carotenoides de 82.48, 86.16 y 87.48%, respectivamente (estadísticamente iguales al estar en el mismo subgrupo).

En el cuadro 8, se muestran los datos del valor pasteurizador y porcentaje de retención de carotenoides obtenidos del tratamiento del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) tomando como organismo de referencia al *byssochlamys fulva*, con una temperatura de referencia de 93.3°C, un valor D=0.1-0.5 minutos y un Z de 8.9°C.

Cuadro 8. Resultados del valor pasteurizador y porcentaje de retención de carotenoides del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*)

Temperatura (°C)	Tiempo (min)	Retención de carotenoides (%)		Valor pasteurizador Po (min)	
		Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar
75°C	5'	87.48	2.12	0.08	0.03
	10'	86.16	1.76	0.21	0.11
	15'	82.48	1.62	0.35	0.11
85°C	5'	79.24	4.25	0.18	0.03
	10'	73.10	2.29	0.95	0.15
	15'	68.61	6.41	4.23	0.52
95°C	5'	61.07	2.79	0.86	0.33
	10'	53.69	1.26	2.32	1.19
	15'	51.34	1.21	36.88	7.14

3.5 Aceptabilidad general

En la figura 6 se muestra la aceptabilidad general para el néctar de aguaymanto. Se observa que a temperatura de 85 °C y tiempo de tratamiento térmico de 10 min el mayor rango promedio de aceptabilidad general fue de 5.78; y a temperatura de 95 °C y tiempo de 15 min la menor aceptación general fue de 4.34.

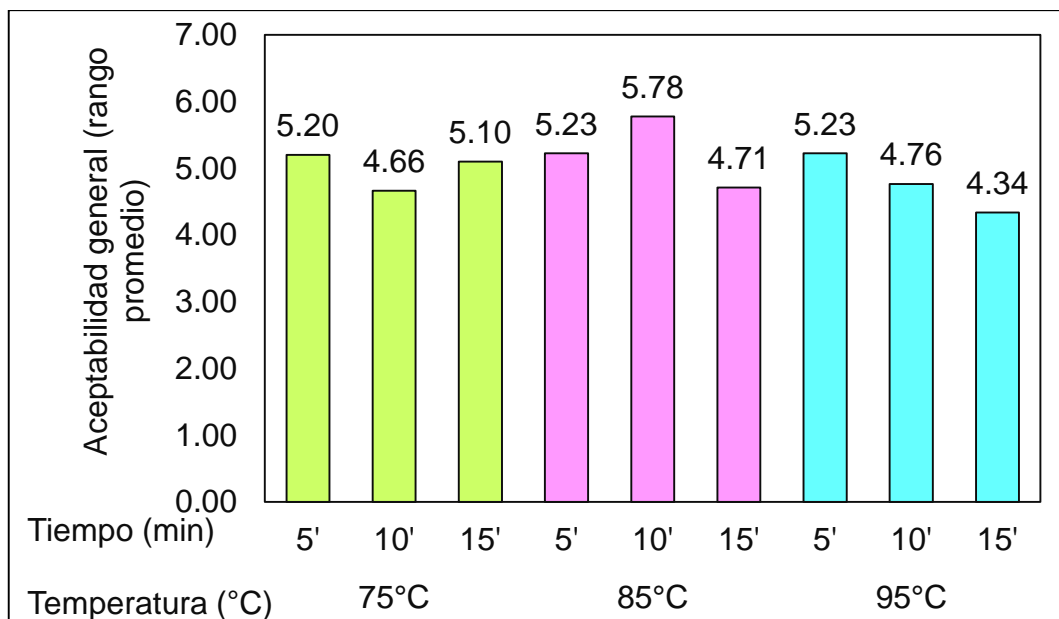


Figura 6. Aceptabilidad general para el néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*)

En el cuadro 9 se muestra la prueba de Friedman que determinó que las muestras de néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) no mostraron diferencias ($p > 0.05$) para el néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*).

Cuadro 9. Prueba de Friedman para el néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*)

Temperatura (°C)	Tiempo (min)	Rango promedio	Moda	Chi-cuadrado	p
75	5	5.20	5	9.347	0.314
75	10	4.66	4		
75	15	5.10	5		
85	5	5.23	4		
85	10	5.78	4		
85	15	4.71	4		
95	5	5.23	4		
95	10	4.76	5		
95	15	4.34	5		

IV. DISCUSIONES

Los valores que se obtuvieron del análisis fisicoquímico para el néctar de aguaymanto fueron de un pH 4.2, % de acidez de 3.6 y 14.2°brix. Estos resultados se asemejan a los obtenidos por Cuichan (2013) obteniendo un pH 4.4 y 14.8° Brix. Estos valores varían de acuerdo a la zona de cultivo, la variedad y grado de madurez del fruto. Sus propiedades físico químicas se verán afectadas por el grado de madurez y tratamientos que se realicen al fruto.

Landirez (2011), indicó que para alimentos ácidos con pH menores a 3.7, se consideró como organismo de referencia al *Byssochlamy fulva* con un valor $D=0.1 - 0.5$ minutos, un $Z= 8.9$ °C y una temperatura de referencia de 93.3 °C. En el cuadro 8 se muestran los resultados del valor pasteurizador del néctar de *Physalis peruviana L.* (aguaymanto), en el cual se observa que la temperatura de 85°C por 5' presenta un valor pasteurizador de 0.18 minutos, siendo favorable para mantener la inocuidad del néctar de aguaymanto debido a que los otros tratamientos no presentan un valor pasteurizador confiable para garantizar la inocuidad del néctar ni una buena retención de carotenoides.

En la figura 4 se muestra la gráfica de relación tiempo-temperatura sobre el valor pasteurizador, donde se observa que al aumentar la temperatura (75-95°C) y tiempo de tratamiento térmico (5-15') el valor pasteurizador aumentó de 0.08 a 36.88 min. Determinándose que esta relación va a influenciar sobre el valor pasteurizador y por ende a la calidad microbiológica del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*)

En el cuadro 4 se muestra el análisis de varianza para el valor pasteurizador del néctar de aguaymanto. El análisis de varianza indica que la temperatura, tiempo de tratamiento térmico e interacción temperatura-tiempo presentaron efecto significativo ($p<0.05$) sobre el valor pasteurizador del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*).

Tacanga (2015), realizó una investigación sobre las características y propiedades del aguaymanto, donde determino por HPLC el contenido de carotenoides de aguaymanto; logrando identificar al todo-trans-B caroteno principal del carotenoide, contribuyendo con el 76.8% del carotenoide total, lo cual nos demuestra que no hay mucha diferencia con los resultados obtenidos en este trabajo de investigación que fue de 79.24 % a una temperatura y tiempo de 85°Cx5', tal como se muestra en el cuadro 8.

En el cuadro 6 se muestra el análisis de varianza indica que la temperatura y tiempo de tratamiento térmico presentaron efecto significativo ($p < 0.05$) sobre la retención de carotenoides. Donde se observa que al aumentar la temperatura y tiempo de tratamiento térmico la retención de carotenoides disminuyó de 87.48 a 51.34%.

En el cuadro 7 se muestra los resultados de la prueba de Duncan donde se observa que el subgrupo 5 de los tratamientos a temperatura de 75 °C con tiempos de 15, 10 y 5 min que presentaron los valores más altos de retención de carotenoides de 82.48, 86.16 y 87.48%, respectivamente (estadísticamente iguales al estar en el mismo subgrupo), pero no se consideraran ya que a esas temperaturas y tiempo no se podría asegurar la conservación de sus propiedades nutritivas del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) Considerándose como mejor resultado una retención de 79.24% con un tiempo y temperatura de 85°C x 5'.

Para la aceptabilidad general de néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) se realizó la prueba de Friedman donde se determinó que las muestras de néctar de aguaymanto no presentaron diferencias ($p > 0.05$), dando como resultado que existe una buena aceptación por el público.

V. CONCLUSIONES

Se determinó que para las variables de respuesta valor pasteurizador y porcentaje de retención de carotenoides se encontró efecto significativo ($p < 0.05$), sin embargo para la variable aceptabilidad general no se encontró efecto significativo ($p > 0.05$).

Se determinó que el mejor tratamiento para garantizar la letalidad del microorganismo *Byssochlamy fulva* en néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) fue de 85°C por 5' con un valor pasteurizador de 0.18 min, el cual es recomendable utilizar debido a que los otros tratamientos sobrepasan el valor que se busca obtener ($D = 0.1 - 0.5$) e influiría de manera negativa sobre la retención de carotenoides del néctar.

Se determinó que el mejor tratamiento para obtener una buena retención de carotenoides fue de 85°C x 5' obteniéndose un porcentaje de 79.24%. La relación tiempo-temperatura sobre retención de carotenoides mostro significancia ya que al aumentar el tiempo y temperatura la retención de carotenoides disminuyó de 87.48 a 51.34%.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda que durante el proceso de elaboración del néctar de aguaymanto, se empleen materiales inocuos cumpliendo con las normativas de las buenas prácticas de manufactura y así garantizar la inocuidad del producto.

Promover el consumo de bebidas elaboradas a base de frutas exóticas mezclados con granos o semillas sin ser tamizadas y/o filtradas, porque son fuente importante de vitaminas y aminoácidos.

Consumir el aguaymanto ya que es muy importante por el contenido de carotenoides presentes que son beneficiosos en la prevención de ciertas enfermedades humanas tales como el cáncer. Los carotenoides presentes están relacionados con la actividad antioxidante que desactiva los radicales libres generados en los tejidos.

Promover la industrialización del aguaymanto en el sector peruano para posicionarlos en el mercado externo utilizando nuevas tecnologías para su procesamiento y crear nuevos productos.

VII. REFERENCIAS

- ARRAYAN, S. 2011. Aguaymanto. Suevma Nature S.A. Huamanga, Ayacucho.
- CASTRO, A. M.; Rodriguez, L.; VARGAS, E. M. 2008. Secado de uchuva (*Physalis peruviana* L.) por aire caliente con pretratamiento de osmodeshidratación. *Vitae*, 15(2), 226 – 231.
- DESROSIER, N. 2004. Conservación de Alimentos. HIBITUD, A. 2da Edición. Editorial Continental México. 468p
- DIMITRI, M. (Agosto de 1995). *Docuteka*, 3era edición. (Acme, Editor) Recuperado el 21 de Octubre de 2013, de http://www.docuteka.com/pdf/unidad-b1b-introduccion-agricola-facultad-de-ciencias-veterinarias_20d405fe830ff838e6cb67928424359e
- DURÁN, M. Y. (Noviembre de 2001). *redalyc*, Volumen 3. (C. y. alimentaria, Editor, & T. (. Agroindustrial), Productor) Recuperado el 01 de Diciembre de 2013, de <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=72430205#>
- FAO. 2006. Elaboración de néctar de frutas tropicales. Recuperado de: <http://www.fao.org>
- GARRIDO, J. y. minguez (1991). *Digital Csic*. (C.S.I.C, Editor, & Sevilla, España) Recuperado el 05 de Noviembre de 2013, de <http://digital.csic.es/bitstream/10261/52279/1/HPLC.pdf>
- GUEVARA, A., y Málaga, R. (2004). Determinación de los parámetros de proceso y caracterización del puré de aguaymanto. *Ingeniería Industrial*, (31), 167-195. Recuperado de <http://repositorio.ulima.edu.pe/handle/ulima/2713>
- JAY, I. M. 2000. Microbiología de los alimentos, 4ta Ed., Zaragoza, España, Acribia.
- LANDIREZ, A. Estudio del proceso de producción de pulpas de frutas combinadas pasteurizadas y congeladas a mediana escala. Universidad de Cuenca. Ecuador. 2011.

- MACA, M. M. (Junio de 2012). *Redalyc*. Recuperado el 09 de Setiembre de 2013, de <http://www.redalyc.org/pdf/1698/169823914032.pdf>
- MARIN Z., Cortes M. y Montoya O. 2010. Frutos de Uchuva (*Physalis peruviana* L.) Ecotipo 'Colombia' Minimamente Procesados, Adicionados con Microorganismos Probióticos Utilizando la Ingenieria de Matrices. *Revista de la Facultad Nacional de Agricultura de Medellin*. 63: 5395-5407
- MOREIRA, T. (2001). *Scribd*. (U. d. Dijon, Ed.) Recuperado el 11 de Setiembre de 2013, de <http://es.scribd.com/doc/57239947/Olga-Moreiras-Tablas-De-Composicion-De-Alimentos>
- NTP 203.110.2009. Jugos, néctares y bebidas de frutas. Requisitos
- OSORIO, O. M. (Noviembre de 2008). *Sagepub*. Recuperado el 05 de Setiembre de 2013, de http://fst.sagepub.com/content/14/5_suppl/103.full.pdf
- PILLPA, A. 2012. Modelación del deterioro fisicoquímico de la conserva de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) en almíbar. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agroindustrial. Universidad Nacional de Huancavelica. Huancavelica, Perú.
- QUISPE, L. 1986. Elaboración de pulpa y Néctar de Melón. Tesis Ing. Lima, Perú, UNALM.
- REBOLLO, C. H. (Junio de 2005). *Uab*. Recuperado el 12 de Setiembre de 2013, de <http://ddd.uab.es/record/1683?ln=es>
- REBOLLO, C. H. (Junio de 2005). *Uab*. Recuperado el 12 de Setiembre de 2013, de <http://ddd.uab.es/record/1683?ln=es>
- REYES, M. Efecto del consumo de *Physalis peruviana* L. (aguaymanto) sobre el perfil lipídico de pacientes con hipercolesterolemia. Peru. *Acta méd. peruana* vol.32 no.4 Lima oct./dic. 2015
versión On-line ISSN 1728-5917
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172015000400002

- RODRÍGUEZ, S. y. (2007). *Unmsm*. (R. m. Peru, Ed.) Recuperado el 05 de Setiembre de 2013, de <http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/rmv/v04n1/pdf/a05v4n1.pdf>
- ROJAS, N. Industria del aguaymanto requiere educación de los agricultores. Agro negocios Perú. 2014
- SEPÚLVEDA, E. Y. (1994). . El Capulí: Un fruto exótico con posibilidades agroindustriales. . *Revista Alimentos N° 2 - Chile*, Vol. 19.
- SIERRA EXPORTADORA, 2014. Aguaymanto. Disponible en: <http://www.sierraexportador.gob.pe/productos/catalogo-deproductos/aguaymanto/>
Fecha de acceso: 2 de Setiembre del 2014.
- SIERRA EXPORTADORA. Estudio de pre-factibilidad para la produccion y comercializacion de aguaymanto en condiciones de valles andinos. 2012.
<https://hortintl.cals.ncsu.edu/es/articles/estudio-de-prefactibilidad-para-la-produccion-y-comercializacion-de-aguaymanto-physalis-per>
- TACANGA, W (2015). CRATERISTICAS Y PROPIEDADES FUNCIONALES DEL AGUYMANTO. PERU. FACULTAD DE CIECIAS AGROPECUARIAS. ING AGROINDUSTRIAL. UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO.
- TORRES, J. (Julio de 2011). *Repositorio*. (T. (. Agroindustrial, Ed.) Recuperado el 12 de Setiembre de 2013, de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/754/1/03%20AGI%20289%20TESIS.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Determinación de ° Brix

Equipos y materiales: Refractómetro digital y gotero

Procedimiento: Abrir el doble prisma y esparcir la muestra con ayuda de una varilla sobre la cara inferior, cerrar los prismas firmemente y dejar un minuto para que la temperatura de la muestra y el aparato se equilibren. Leer el índice de refracción directamente sobre la escala, hacer dos o tres lecturas y promediarlas. Se corregirá la lectura a una temperatura de 20°C utilizando tablas.

Anexo 2. Determinación de pH

Fundamento: Se basa en la medición electrométrica de la actividad de los iones hidrógeno presentes en una muestra del producto mediante un aparato medidor de pH (potenciómetro).

Materiales

- 2 vasos de precipitados de 100ml.
- Potenciómetro con su (s) electrodo (s) correspondiente(s).
- Agitador mecánico o electromagnético.

Procedimiento

Se tomara 10 ml de leche de tarwi, posteriormente se procederá a medir con la ayuda de un potenciómetro

Anexo 3. Determinación de acidez

Se determinó mediante método volumétrico. AOAC. 1995.

Anexo 4. Valor pasteurizador

Se determinó mediante método según Shapton y Col. 1971.

La cuantificación de la letalidad de un tratamiento térmico de pasteurización se realiza comparándolo con otro de letalidad conocida. La relación entre la letalidad de dos tratamientos de pasteurización se podrá conocer obteniendo el cociente de sus parámetros D:

$$L_T = \frac{D^*}{D} = 10^{\frac{T-T^*}{Z}}$$

Anexo 5. Porcentaje de retención de carotenoides

Se determinó mediante método de espectrofotometría, según Strobeck y Henning

Método Espectrofotométrico.

Aparatos y equipo.

- Balanza granataria con sensibilidad de 0.1 g.
- Espectrofotómetro con celdas apropiadas.
- Agitador magnético
- Centrífugador hasta 3000 r.p.m.
- Agitador mecánico.
- Matraz Erlenmeyer de 250 ml
- Vaso de precipitado de 250 ml.
- Tubos de centrífuga (1 cm de diámetro y 12 ml de volumen, de boca esmerilada).
- Pipetas de 2 y 5 ml (precisión normal) graduadas hasta la punta.
- Pera de decantación
- Embudo Buchner y papel filtro

Materiales y Reactivos

El contenido de carotenoides totales se determinará en néctar de aguaymanto tratado térmicamente; un total 25 ml de néctar de aguaymanto. La otra medición se hará después del tratamiento térmico.

La extracción total de carotenoides (y el análisis) se llevará a cabo por triplicado, siguiendo el método propuesto por/*), que consiste en tomar un muestra 25 ml de néctar de aguaymanto (la cantidad recogida dependerá de la estimación del nivel de carotenoides totales en el néctar) será homogeneizada con 40 mL de tetrahidrofurano (THF) y 60 mL de éter de petróleo, utilizando un homegeneizador magnético por 20 minutos. La mezcla se filtrará al vacío utilizando un embudo Buchner y papel filtro Whatman N° 01. El resultado será extraído hasta su decoloración. Los filtrados fueron combinados en un embudo de separación y

lavados con 100 mL de agua destilada. La fase acuosa fue descartada. La fase orgánica se secó con 0,5 gr. De sulfato de sodio, luego fue transferida a una probeta y se midió su volumen. El contenido de carotenoides totales será medido, utilizando un espectrofotómetro UV- visible, a una longitud de onda de 450 nm. Las concentraciones serán determinadas por comparación con una curva patrón estándar, usando β -caroteno químicamente puro.

Anexo 6. Análisis fisicoquímico. En el cuadro 10 se muestra el formato de recolección de datos para el análisis fisicoquímico del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*)

Cuadro 10. Análisis fisicoquímico del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*)

Temperatura de néctar (° C)	Ph	°brix	% acid	% carotenoides
45°C				
75°C				
85°C				
95°C				

Anexo 7. Determinación del valor pasteurizador. En el cuadro 11 se muestra el formato de recolección de datos para determinar el valor pasteurizador del néctar de aguaymanto a diferente tiempo (5', 10' y 15') y temperatura (75°C, 85°C y 95°C).

Cuadro 11. Formato para obtener datos del valor pasteurizador del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) para los tratamientos establecidos (75, 85 y 95°C)

TIEMPO (min)	1 era repetición			2da repetición			3era repetición		
	ti °C	te°C	Li	ti °C	te°C	Li	ti °C	te°C	Li
0									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9.....									

Anexo 8. Determinación de del porcentaje de retención de carotenoides. En el cuadro 12 se muestra el formato de recolección de datos para determinar el porcentaje de retención de carotenoides del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*)

Cuadro 12. Formato para obtener datos del contenido de carotenoides del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*)

Temperatura (° C)	Tiempo (min)	Repeticiones	Vol. (ml)	Lectura (Nm)	[] carot
75°C	5'	m1			
		m2			
		m3			
	10'	m1			
		m2			
		m3			
	15'	m1			
		m2			
		m3			
85°C	5	m1			
		m2			
		m3			
	10	m1			
		m2			
		m3			
	15	m1			
		m2			
		m3			
95	5	m1			
		m2			
		m3			
	10	m1			
		m2			
		m3			
	15	m1			
		m2			
		m3			

Anexo 9. Aceptabilidad general. En el cuadro 13 se muestra el formato para el registro de datos de la aceptabilidad general del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*)

Cuadro 13. Formato de aceptabilidad general del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*)

Panelistas	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
.									
.									
.									
.									
.									
.									
.									
.									
.									
40									

Anexo 10. Cartilla de prueba sensorial

PRUEBA DE ACEPTABILIDAD GENERAL

NOMBRE: _____ FECHA: _____

A continuación se presentan las muestras de néctar de aguaymanto, marque con un aspa en el casillero correspondiente de acuerdo al grado de aceptación que usted prefiera.

ESCALA	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Me gusta mucho									
Me gusta moderadamente									
Me gusta poco									
No me gusta ni me disgusta									
Me disgusta poco									
Me disgusta moderadamente									
Me disgusta mucho									

Figura 7. Escala hedónica de 7 puntos para medir la aceptabilidad general del néctar de aguaymanto. (*Physalis peruviana L.*)

Anexo 11. Resultados de las variables de respuesta

- **Resultados para la determinación del valor pasteurizador**

En el cuadro 14 se muestran los datos obtenidos para la determinación del valor pasteurizador del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) a 75°C por 5' con sus respectivas repeticiones.

Cuadro 14. Resultados obtenidos de la pasteurización del néctar a 75°C por 5'

75°C x 5'									
TIEMPO	1 era repetición			2da repetición			3era repetición		
	ti °C	te°C	Li	ti °C	te°C	Li	ti °C	te°C	Li
0	45.0	26.0	0.00000	49.0	30.0	0.00001	50.0	28.0	0.00001
1	45.0	29.0	0.00000	50.0	36.0	0.00001	50.0	34.0	0.00001
2	45.2	31.0	0.00000	52.0	38.2	0.00002	52.0	36.0	0.00002
3	45.3	38.0	0.00000	52.0	46.2	0.00002	52.6	40.0	0.00003
4	45.4	42.0	0.00000	53.0	49.9	0.00003	53.9	45.0	0.00004
5	45.6	44.0	0.00000	54.0	52.0	0.00004	54.0	47.0	0.00004
6	45.6	44.0	0.00000	56.7	54.0	0.00008	54.0	50.3	0.00004
7	45.7	45.0	0.00000	58.0	55.9	0.00011	56.0	54.4	0.00006
8	45.8	46.0	0.00000	59.2	63.0	0.00015	58.9	59.7	0.00014
9	45.9	46.0	0.00000	60.4	65.2	0.00020	59.0	64.2	0.00014
10	45.9	47.0	0.00000	61.0	69.0	0.00023	62.0	66.0	0.00030
11	46.2	49.0	0.00001	62.7	72.0	0.00036	62.1	68.6	0.00031
12	47.3	53.0	0.00001	62.9	73.1	0.00038	64.0	70.3	0.00051
13	47.9	58.0	0.00001	64.0	74.0	0.00051	65.3	73.2	0.00071
14	49.6	62.0	0.00001	65.8	74.7	0.00081	66.9	72.4	0.00108
15	50.4	65.0	0.00002	66.0	75.0	0.00086	67.3	75.0	0.00120
16	52.7	68.0	0.00003	66.0	75.0	0.00086	67.9	75.0	0.00140
17	54.8	72.0	0.00005	66.0	75.0	0.00086	68.0	75.0	0.00144
18	61.2	73.0	0.00025	66.1	75.0	0.00088	68.0	75.0	0.00144
19	64.6	74.0	0.00060	66.8	75.0	0.00105	68.0	75.0	0.00144
20	65.0	75.0	0.00066	67.0	75.0	0.00111	68.2	75.0	0.00151
21	65.1	75.0	0.00068	67.0	74.0	0.00111	68.0	74.1	0.00144
22	65.0	75.0	0.00066	65.0	74.0	0.00066	68.0	74.0	0.00144
23	65.2	75.0	0.00070	64.0	73.0	0.00051	68.4	73.0	0.00159
24	65.4	75.0	0.00073	63.2	71.0	0.00041	67.0	72.3	0.00111
25	66.0	75.0	0.00086	63.0	70.0	0.00039	66.0	70.2	0.00086
26	65.7	73.0	0.00079	62.0	69.1	0.00030	65.0	68.5	0.00066
27	65.2	72.0	0.00070	62.0	68.0	0.00030	65.3	65.0	0.00071
28	64.7	68.0	0.00061	61.1	67.2	0.00024	64.0	64.0	0.00051

29	63.0	63.0	0.00039	60.0	65.0	0.00018	64.9	63.0	0.00064
30	63.8	59.0	0.00048	59.6	63.0	0.00016	63.2	62.0	0.00041
31	63.4	57.0	0.00044	59.0	59.0	0.00014	63.0	61.0	0.00039
32	63.0	52.6	0.00039	58.9	57.0	0.00014	61.0	60.0	0.00023
33	62.0	50.4	0.00030	58.2	56.0	0.00011	59.8	58.0	0.00017
34	62.9	46.0	0.00038	57.2	55.0	0.00009	59.0	55.0	0.00014
35	61.3	43.0	0.00025	57.0	54.0	0.00008	58.0	53.0	0.00011
36	60.9	42.0	0.00023	57.0	54.0	0.00008	57.0	52.0	0.00008
37	59.0	41.0	0.00014	56.8	53.6	0.00008	57.2	48.0	0.00009
38	58.2	40.0	0.00011	56.4	53.2	0.00007	56.0	46.0	0.00006
39	57.4	39.0	0.00009	55.2	52.0	0.00005	55.0	46.0	0.00005
40	57.1	38.0	0.00009	55.0	52.0	0.00005	54.0	45.0	0.00004
41	56.8	37.0	0.00008	54.3	51.1	0.00004	53.0	44.0	0.00003
42	56.6	36.0	0.00008	53.2	51.4	0.00003	53.0	43.0	0.00003
43	55.0	35.0	0.00005	52.1	50.3	0.00002	50.4	42.0	0.00002
44	54.0	34.0	0.00004	51.5	49.6	0.00002	48.0	41.0	0.00001
45	53.3	33.0	0.00003	50.0	48.0	0.00001	47.0	39.0	0.00001
46	52.3	33.0	0.00002	49.1	47.2	0.00001	46.0	38.0	0.00000
47	51.0	32.0	0.00002	47.2	45.1	0.00001	45.0	37.0	0.00000
48	50.7	32.0	0.00002	45.3	43.4	0.00000	44.0	36.0	0.00000
49	49.5	31.0	0.00001	43.5	41.5	0.00000	42.0	34.0	0.00000
50	48.2	31.0	0.00001	41.0	39.4	0.00000	41.0	32.0	0.00000
51	46.0	30.0	0.00000	40.5	38.3	0.00000	40.0	29.0	0.00000
52	45.2	29.0	0.00000						
53	44.0	28.0	0.00000						
54	42.4	27.0	0.00000						
55	40.4	27.0	0.00000						
		Po=	0.01108		Po=	0.06963		Po=	0.11364

En el cuadro 15 se muestran los datos obtenidos para la determinación del valor pasteurizador del del néctar de *Physalis peruviana L.* (aguaymanto) a a 75°C por 10'.

Cuadro 15. Registro de datos para el cálculo del valor pasteurizador del néctar a 75°C por 10' con sus respectivas repeticiones

75°C x 10'									
TIEMPO	1 era repetición			2da repetición			3era repetición		
	ti °C	te°C	Li	ti °C	te°C	Li	ti °C	te°C	Li
0	50.2	27.0	0.00001	50.0	30.0	0.00001	52.0	31.0	0.00002
1	50.3	28.0	0.00001	50.2	30.9	0.00001	52.3	32.0	0.00002
2	50.5	32.0	0.00002	50.5	32.0	0.00002	52.6	33.0	0.00003
3	50.8	37.0	0.00002	50.7	33.7	0.00002	52.9	34.0	0.00003
4	51.2	40.2	0.00002	51.0	35.0	0.00002	53.1	36.1	0.00003
5	51.4	43.4	0.00002	51.5	37.2	0.00002	53.4	37.8	0.00003

6	51.6	46.0	0.00002	51.9	39.0	0.00002	53.8	38.5	0.00004
7	52.2	46.9	0.00002	52.0	42.0	0.00002	54.5	40.2	0.00004
8	52.8	49.2	0.00003	52.4	46.7	0.00003	54.6	43.0	0.00004
9	53.0	51.3	0.00003	53.6	49.2	0.00003	55.0	45.9	0.00005
10	53.2	54.0	0.00003	54.0	53.7	0.00004	56.0	48.0	0.00006
11	53.9	57.0	0.00004	54.6	55.9	0.00004	56.4	52.2	0.00007
12	54.0	61.5	0.00004	54.9	58.0	0.00005	56.8	55.1	0.00008
13	55.6	63.2	0.00006	55.0	61.1	0.00005	57.3	56.8	0.00009
14	56.0	66.4	0.00006	55.5	61.7	0.00006	58.2	58.0	0.00011
15	57.5	68.9	0.00009	56.3	63.0	0.00007	59.6	60.3	0.00016
16	58.8	72.0	0.00013	57.4	65.2	0.00009	60.1	64.0	0.00019
17	59.0	72.9	0.00014	58.4	67.3	0.00012	61.3	67.2	0.00025
18	60.0	73.4	0.00018	59.7	70.2	0.00017	62.2	71.0	0.00032
19	61.2	74.0	0.00025	60.0	73.1	0.00018	63.0	73.1	0.00039
20	62.5	75.0	0.00035	61.0	75.0	0.00023	64.0	75.0	0.00051
21	62.7	75.0	0.00036	61.3	75.0	0.00025	64.2	75.0	0.00054
22	62.9	75.0	0.00038	61.6	75.0	0.00027	64.5	75.0	0.00058
23	63.0	75.0	0.00039	61.9	75.0	0.00030	64.8	75.0	0.00063
24	63.3	75.0	0.00043	62.2	75.0	0.00032	65.0	75.0	0.00066
25	63.5	75.0	0.00045	62.4	75.0	0.00034	65.3	75.0	0.00071
26	63.9	75.0	0.00050	63.0	75.0	0.00039	66.4	75.0	0.00095
27	64.0	75.0	0.00051	64.0	75.0	0.00051	67.2	75.0	0.00117
28	65.5	75.0	0.00075	65.7	75.0	0.00079	68.2	75.0	0.00151
29	66.6	75.0	0.00100	66.0	75.0	0.00086	69.4	75.0	0.00206
30	67.9	75.0	0.00140	67.0	77.0	0.00111	72.0	74.0	0.00404
31	67.5	75.8	0.00126	67.0	78.0	0.00111	72.0	73.0	0.00404
32	67.0	74.2	0.00111	66.8	77.2	0.00105	71.5	72.0	0.00355
33	66.8	71.2	0.00105	66.5	75.0	0.00097	70.4	70.1	0.00267
34	66.3	69.0	0.00093	66.2	73.2	0.00090	69.2	68.0	0.00196
35	66.0	66.2	0.00086	65.0	70.0	0.00066	68.5	66.0	0.00163
36	65.0	63.0	0.00066	64.2	68.1	0.00054	67.3	63.0	0.00120
37	64.4	60.1	0.00057	63.0	65.4	0.00039	66.1	62.0	0.00088
38	63.6	57.1	0.00046	62.0	64.0	0.00030	65.6	59.0	0.00077
39	62.7	54.0	0.00036	61.7	62.7	0.00028	64.0	57.0	0.00051
40	61.3	52.8	0.00025	61.0	59.9	0.00023	63.0	54.2	0.00039
41	60.2	51.0	0.00019	60.0	57.0	0.00018	62.4	53.0	0.00034
42	59.6	50.4	0.00016	59.3	55.1	0.00015	61.5	52.0	0.00027
43	58.4	48.0	0.00012	58.4	54.0	0.00012	60.2	51.1	0.00019
44	57.3	46.5	0.00009	57.2	52.0	0.00009	59.4	50.0	0.00016
45	56.4	45.2	0.00007	56.5	51.1	0.00007	58.6	49.0	0.00013
46	55.2	44.0	0.00005	55.3	49.0	0.00005	57.7	48.0	0.00010
47	54.3	43.0	0.00004	54.1	48.2	0.00004	56.3	47.2	0.00007
48	53.1	41.0	0.00003	53.3	47.0	0.00003	55.5	47.0	0.00006
49	52.2	39.0	0.00002	52.0	45.0	0.00002	54.1	45.0	0.00004

50	51.9	38.0	0.00002	51.0	43.7	0.00002	53.0	42.0	0.00003
51	50.1	37.2	0.00001	50.0	41.0	0.00001	52.4	40.0	0.00003
52	49.7	36.0	0.00001	49.0	40.0	0.00001	51.6	39.0	0.00002
53	48.8	35.4	0.00001	48.2	38.0	0.00001	50.2	38.0	0.00001
54	47.5	35.0	0.00001	47.0	36.0	0.00001	49.8	37.0	0.00001
55	46.4	34.1	0.00001	47.0	35.4	0.00001	48.5	37.0	0.00001
56	45.0	33.0	0.00000	46.3	34.0	0.00001	47.6	36.8	0.00001
57	44.0	33.0	0.00000	45.0	34.0	0.00000	45.4	34.0	0.00000
58	43.0	32.5	0.00000	44.1	33.0	0.00000	44.2	31.0	0.00000
59	42.0	31.0	0.00000	43.0	32.4	0.00000	43.1	29.0	0.00000
60	41.0	29.0	0.00000	42.0	29.0	0.00000	42.0	28.0	0.00000
61	40.0	29.0	0.00000	41.0	28.0	0.00000	41.3	27.0	0.00000
	Po= 0.01613			Po= 0.13744			Po= 0.34539		

En el cuadro 16 se muestran los datos obtenidos para la determinación del valor pasteurizador del del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) a 75°C por 15' con sus respectivas repeticiones.

Cuadro 16. Resultados obtenidos de la pasteurización del néctar a 75°C por 15'

75°C x 15'									
TIEMPO	1 era repetición			2da repetición			3era repetición		
	ti °C	te°C	Li	ti °C	te°C	Li	ti °C	te°C	Li
0	55.0	35.0	0.00005	48	32	0.00001	49.0	30.0	0.00001
1	55.3	35.7	0.00005	48.4	32.7	0.00001	49.2	32.0	0.00001
2	55.7	36.0	0.00006	48.6	34	0.00001	49.5	34.0	0.00001
3	55.9	38.0	0.00006	48.9	37	0.00001	49.7	38.0	0.00001
4	56.0	40.0	0.00006	49	41	0.00001	50.0	42.4	0.00001
5	56.2	42.0	0.00007	50	45	0.00001	51.2	46.0	0.00002
6	56.3	42.8	0.00007	51.2	48	0.00002	52.3	51.0	0.00002
7	56.8	45.0	0.00008	52.3	52	0.00002	53.6	53.0	0.00003
8	57.0	48.0	0.00008	54	57	0.00004	54.5	55.2	0.00004
9	57.1	50.6	0.00009	54.2	59	0.00004	55.5	58.0	0.00006
10	57.1	54.3	0.00009	55.4	63	0.00006	56.3	61.0	0.00007
11	57.4	58.0	0.00009	56.7	65	0.00008	57.4	64.0	0.00009
12	58.0	63.0	0.00011	57.8	69	0.00010	58.8	67.0	0.00013
13	58.1	65.0	0.00011	58.1	71	0.00011	60.0	70.4	0.00018
14	58.2	70.0	0.00011	59	74	0.00014	61.5	73.0	0.00027
15	58.3	75.0	0.00012	60	75	0.00018	62.0	75.0	0.00030
16	58.3	75.2	0.00012	60.2	75	0.00019	62.4	75.0	0.00034
17	58.4	75.2	0.00012	60.3	75.1	0.00020	62.5	75.0	0.00035
18	58.6	75.3	0.00013	60.5	75.3	0.00021	62.7	75.0	0.00036
19	58.9	75.3	0.00014	60.8	75.7	0.00022	63.0	75.0	0.00039

20	60.0	75.3	0.00018	61	76	0.00023	63.5	75.0	0.00045
21	60.2	75.4	0.00019	61.4	76	0.00026	63.9	75.0	0.00050
22	60.9	75.4	0.00023	61.7	76	0.00028	64.0	75.0	0.00051
23	61.0	75.5	0.00023	62.3	76	0.00033	65.6	75.0	0.00077
24	62.5	75.5	0.00035	63.5	76	0.00045	66.7	75.0	0.00103
25	63.8	75.5	0.00048	64.4	76.1	0.00057	67.4	75.0	0.00123
26	64.0	75.8	0.00051	65	76.2	0.00066	68.5	75.0	0.00163
27	65.0	76.1	0.00066	66	76.4	0.00086	69.2	75.0	0.00196
28	66.0	76.2	0.00086	67	76.4	0.00111	69.2	75.0	0.00196
29	67.0	76.3	0.00111	68	76.8	0.00144	70.3	75.0	0.00260
30	68.9	76.4	0.00181	69	76.8	0.00186	71.0	75.0	0.00312
31	68.9	77.0	0.00181	69	77.1	0.00186	70.0	75.4	0.00241
32	69.0	76.9	0.00186	69	75	0.00186	69.4	72.0	0.00206
33	68.0	73.0	0.00144	68.2	73.8	0.00151	69.0	69.0	0.00186
34	67.0	70.0	0.00111	67.3	72	0.00120	68.2	67.8	0.00151
35	66.0	67.0	0.00086	65.5	68.7	0.00075	68.0	65.0	0.00144
36	65.4	64.7	0.00073	64.4	65.2	0.00057	67.0	60.0	0.00111
37	64.9	62.0	0.00064	63.7	62.9	0.00047	66.7	57.4	0.00103
38	62.3	59.0	0.00033	62.3	56.7	0.00033	65.0	55.0	0.00066
39	61.5	54.0	0.00027	61.8	53	0.00029	64.2	52.1	0.00054
40	58.9	51.0	0.00014	60	51.1	0.00018	62.0	49.3	0.00030
41	57.4	48.0	0.00009	58.2	49.2	0.00011	58.9	47.4	0.00014
42	56.7	44.0	0.00008	57.5	45.5	0.00009	57.1	43.5	0.00009
43	54.3	41.5	0.00004	56.8	41.0	0.00008	55.4	41.0	0.00006
44	53.0	39.0	0.00003	54.9	37.0	0.00005	54.0	38.4	0.00004
45	50.0	37.0	0.00006	52.0	36.0	0.00002	53.0	37.0	0.00003
46	49.8	37.0	0.00006	51.0	35.0	0.00002	52.0	36.0	0.00002
47	49.0	36.7	0.00007	51.0	34.7	0.00002	51.8	35.2	0.00002
48	48.0	36.0	0.00007	50.6	33.4	0.00002	50.0	35.2	0.00001
49	47.2	35.8	0.00008	50.3	32.0	0.00001	49.7	35.0	0.00001
50	47.0	35.1	0.00008	49.0	31.0	0.00001	48.0	34.2	0.00001
51	46.0	35.0	0.00009	47.8	30.0	0.00001	47.1	34.0	0.00001
52	45.7	34.6	0.00009	46.0	29.4	0.00000	46.2	33.7	0.00001
53	45.0	33.7	0.00009	45.2	29.0	0.00000	45.0	33.4	0.00000
54	44.0	33.0	0.00011	44.9	28.6	0.00000	45.0	33.0	0.00000
55	43.5	33.0	0.00011	44.8	27.7	0.00000	44.7	32.4	0.00000
56	42.1	32.5	0.00011	43.0	27.4	0.00000	43.1	31.7	0.00000
57	41.9	30.9	0.00012	42.1	27.3	0.00000	42.0	31.0	0.00000
58	41.0	30.1	0.00012	41.7	28.0	0.00000	41.0	30.4	0.00000
59	40.2	29.0	0.00012	41.0	28.0	0.00000	41.0	29.0	0.00000
60	40.0	29.0	0.00013	40.0	28.0	0.00000	40.0	29.0	0.00000
		Po=	0.01935		Po=	0.28799		Po=	0.47802

En el cuadro 17 se muestran los datos obtenidos para la determinación del valor pasteurizador del del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) a 85°C por 5' con sus respectivas repeticiones.

Cuadro 17. Resultados obtenidos de la pasteurización del néctar a 85°C por 5'

85°C x 5'									
TIEMPO	1 era repetición			2da repetición			3era repetición		
	ti °C	te°C	Li	ti °C	te°C	Li	ti °C	te°C	Li
0	50.0	32.0	0.00001	46.0	35.0	0.00000	49.0	35.0	0.00001
1	50.2	34.0	0.00001	46.4	37.0	0.00001	50.0	38.4	0.00001
2	50.4	36.0	0.00002	46.6	39.0	0.00001	50.3	40.6	0.00001
3	50.5	38.0	0.00002	47.0	41.0	0.00001	50.9	42.2	0.00002
4	50.6	40.0	0.00002	48.8	43.0	0.00001	51.0	45.3	0.00002
5	51.7	42.0	0.00002	49.0	46.0	0.00001	52.0	47.4	0.00002
6	51.2	47.0	0.00002	50.6	50.0	0.00002	52.8	51.5	0.00003
7	52.0	52.0	0.00002	50.7	54.0	0.00002	52.7	55.5	0.00003
8	53.5	57.0	0.00003	50.8	58.0	0.00002	53.4	59.6	0.00003
9	53.4	62.0	0.00003	50.9	62.0	0.00002	53.1	63.7	0.00003
10	53.5	65.0	0.00003	51.0	68.0	0.00002	54.1	66.8	0.00004
11	52.1	69.0	0.00002	51.5	71.0	0.00002	55.0	69.4	0.00005
12	55.2	73.0	0.00005	52.7	74.0	0.00003	56.0	72.3	0.00006
13	57.3	77.0	0.00009	53.0	77.0	0.00003	57.0	75.5	0.00008
14	59.5	79.0	0.00016	55.8	80.0	0.00006	58.0	78.1	0.00011
15	61.9	80.0	0.00030	58.0	83.0	0.00011	60.0	80.9	0.00018
16	62.3	81.0	0.00033	61.0	82.5	0.00023	62.5	81.0	0.00035
17	65.6	82.0	0.00077	63.0	83.4	0.00039	63.4	82.0	0.00044
18	67.4	83.0	0.00123	65.0	84.5	0.00066	65.3	83.0	0.00071
19	68.2	84.0	0.00151	68.0	85.1	0.00144	66.2	84.0	0.00090
20	69.9	85.0	0.00235	70.0	85.0	0.00241	68.1	85.0	0.00147
21	69.1	85.0	0.00191	70.0	85.0	0.00241	68.1	85.0	0.00147
22	69.3	85.0	0.00201	70.4	85.0	0.00267	69.3	85.0	0.00201
23	69.5	85.0	0.00212	70.6	85.0	0.00281	69.1	85.0	0.00191
24	70.0	85.0	0.00241	71.5	85.0	0.00355	70.2	85.0	0.00254
25	71.4	85.0	0.00346	72.3	85.0	0.00437	71.9	85.0	0.00394
26	71.4	84.0	0.00346	72.3	84.0	0.00437	71.9	84.1	0.00394
27	69.8	83.0	0.00229	71.4	83.0	0.00346	71.0	83.5	0.00312
28	69.5	82.0	0.00212	70.3	82.0	0.00260	70.0	82.3	0.00241
29	69.4	81.0	0.00206	69.5	81.0	0.00212	68.5	81.1	0.00163
30	69.2	80.0	0.00196	68.0	78.0	0.00144	67.0	80.0	0.00111
31	70.0	79.0	0.00241	66.0	75.0	0.00086	65.0	79.8	0.00066
32	69.0	78.0	0.00186	64.0	71.0	0.00051	63.0	78.2	0.00039
33	68.0	77.0	0.00144	62.0	65.0	0.00030	60.0	76.3	0.00018

34	67.0	75.0	0.00111	60.0	61.0	0.00018	59.4	74.6	0.00016
35	66.5	72.0	0.00097	59.0	59.0	0.00014	58.6	72.0	0.00013
36	64.5	68.0	0.00058	58.1	57.0	0.00011	57.1	71.0	0.00009
37	63.2	64.0	0.00041	57.3	55.0	0.00009	55.0	65.0	0.00005
38	62.2	60.0	0.00032	56.0	52.0	0.00006	54.0	60.0	0.00004
39	61.1	56.0	0.00024	54.9	49.0	0.00005	52.8	56.0	0.00003
40	60.0	54.0	0.00018	53.8	47.0	0.00004	52.0	53.0	0.00002
41	57.0	50.0	0.00008	52.7	46.0	0.00003	50.7	49.0	0.00002
42	54.0	46.0	0.00004	52.0	44.0	0.00002	49.1	46.0	0.00001
43	50.0	42.0	0.00001	50.0	41.0	0.00001	47.8	44.7	0.00001
44	46.0	38.0	0.00000	48.0	39.0	0.00001	46.0	43.0	0.00000
45	44.7	32.0	0.00000	46.0	37.0	0.00000	43.9	42.0	0.00000
46	43.6	31.7	0.00000	45.0	34.0	0.00000	42.8	40.0	0.00000
47	42.4	31.1	0.00000	44.0	31.0	0.00000	41.0	38.0	0.00000
48	41.2	30.4	0.00000	42.0	29.0	0.00000	39.0	35.0	0.00000
49	40.0	29.2	0.00000	41.0	28.0	0.00000	38.5	32.0	0.00000
50	39.3	28.0	0.00000	40.0	26.0	0.00000	36.0	29.0	0.00000
		Po=	0.04053		Po=	0.18875		Po=	0.15247

En el cuadro 18 se muestran los datos obtenidos para la determinación del valor pasteurizador del del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) a 85°C por 10' con sus respectivas repeticiones.

Cuadro 18. Resultados obtenidos de la pasteurización del néctar a 85°C por 10'

85°C x 10'									
TIEMPO	1 era repetición			2da repetición			3era repetición		
	ti °C	te°C	Li	ti °C	te°C	Li	ti °C	te°C	Li
0	49.0	32.0	0.00001	50	29	0.00001	47.9	31	0.00001
1	49.5	33.4	0.00001	50.2	31	0.00001	48.2	32.2	0.00001
2	50.0	36.0	0.00001	50.4	33	0.00002	49.5	35.5	0.00001
3	50.6	39.1	0.00002	50.8	36	0.00002	50.1	38.4	0.00001
4	51.0	42.3	0.00002	51.5	40	0.00002	51.4	41.2	0.00002
5	51.7	45.2	0.00002	51.8	44	0.00002	52.3	45.3	0.00002
6	52.3	47.6	0.00002	52.2	48	0.00002	53.6	49.6	0.00003
7	52.9	51.3	0.00003	53.5	52	0.00003	54.7	53.4	0.00005
8	53.3	54.0	0.00003	54.4	56	0.00004	55.5	57.1	0.00006
9	54.2	57.4	0.00004	55.2	60	0.00005	56.6	61.5	0.00008
10	54.7	61.4	0.00005	56	63.8	0.00006	57	62.4	0.00008
11	55.3	63.8	0.00005	56.6	64.4	0.00008	58.3	63.2	0.00012
12	57.0	69.0	0.00008	57.2	67.7	0.00009	59.6	65.5	0.00016
13	59.2	71.0	0.00015	58.6	70.7	0.00013	60.1	68.8	0.00019

14	60.0	73.4	0.00018	59.7	73.3	0.00017	61.4	72.2	0.00026
15	62.3	76.0	0.00033	60.5	76.2	0.00021	62.2	76.3	0.00032
18	64.8	80.0	0.00063	61.7	79.4	0.00028	63.3	80.1	0.00043
19	65.4	83.1	0.00073	62.4	82.5	0.00034	65.5	84.9	0.00075
20	67.8	85.0	0.00136	65.3	86	0.00071	66.6	85.6	0.00100
21	68.0	85.0	0.00144	68.5	85	0.00163	67.3	85	0.00120
22	69.2	85.0	0.00196	69.4	85	0.00206	68.5	85	0.00163
23	70.3	85.0	0.00260	70.1	85	0.00247	69.9	85	0.00235
24	71.0	85.0	0.00312	71.5	85	0.00355	70.1	85	0.00247
25	71.0	85.0	0.00312	72.6	85	0.00472	71.4	85	0.00346
26	72.6	85.0	0.00472	73.8	85	0.00644	72.2	85	0.00426
27	73.0	85.0	0.00524	74.4	85	0.00752	73.5	85	0.00596
28	74.2	85.0	0.00714	75.7	85	0.01053	74.4	85	0.00752
29	75.1	86.0	0.00902	76.6	85	0.01329	75.8	85	0.01081
30	75.9	86.4	0.01109	77.2	85	0.01552	76.2	85	0.01199
31	76.0	87.0	0.01138	76.5	80.2	0.01295	75.4	83.3	0.00974
32	75.0	85.6	0.00879	75.4	78.5	0.00974	74.1	81.4	0.00696
33	73.2	84.0	0.00552	74.2	76.9	0.00714	72.2	79.2	0.00426
34	71.0	81.2	0.00312	72.6	73.3	0.00472	70.3	76.6	0.00260
35	69.0	78.3	0.00186	70.1	70.2	0.00247	68.5	73.3	0.00163
36	68.2	76.0	0.00151	68.5	67.4	0.00163	66.6	70.1	0.00100
37	67.0	73.1	0.00111	66.3	64.1	0.00093	64.4	67.4	0.00057
38	66.0	69.0	0.00086	65.4	61.5	0.00073	62.2	64.5	0.00032
39	65.0	66.0	0.00066	64.7	58.7	0.00061	61	60	0.00023
40	64.0	63.7	0.00051	63	54.2	0.00039	60.7	61	0.00022
41	63.7	62.0	0.00047	62.2	53.3	0.00032	59.4	59.3	0.00016
42	61.7	61.0	0.00028	61.4	52.4	0.00026	58.2	57.3	0.00011
43	60.5	60.8	0.00021	60.3	51.1	0.00020	57.4	55.5	0.00009
44	58.0	57.9	0.00011	59.4	49.3	0.00016	56.6	53.2	0.00008
45	57.3	56.8	0.00009	58.1	47.1	0.00011	55.3	51.1	0.00005
46	56.0	55.0	0.00006	57.7	46.3	0.00010	54.2	49.7	0.00004
47	55.0	53.0	0.00005	56.3	44.4	0.00007	53.4	46.3	0.00003
48	53.0	52.3	0.00003	54.1	42.2	0.00004	52.2	42.2	0.00002
49	51.5	51.9	0.00002	55.3	40.3	0.00005	50.1	38.7	0.00001
50	50.0	50.0	0.00001	52.6	38	0.00003	49.8	37	0.00001
51	49.8	44.6	0.00001	50.2	37.4	0.00001	48.5	36.1	0.00001
52	48.2	43.0	0.00001	49.5	36.2	0.00001	47.2	35.5	0.00001
53	47.0	42.9	0.00001	48.3	35.5	0.00001	46.6	34.3	0.00001
54	46.2	40.0	0.00001	47.1	34.3	0.00001	45.5	32.1	0.00000
55	45.0	36.0	0.00000	46.6	33.6	0.00001	44.3	31.4	0.00000
56	44.9	33.5	0.00000	45.8	32.2	0.00000	43.2	30.2	0.00000
57	43.0	30.5	0.00000	44.5	31.1	0.00000	42.1	29.6	0.00000
58	42.6	29.0	0.00000	43.6	30.3	0.00000	41.1	28.8	0.00000
59	41.2	28.7	0.00000	41.3	29.4	0.00000	40.5	27.7	0.00000

60	40.7	27.0	0.00000	39	28	0.00000	39	26	0.00000
		Po=	0.08993		Po=	1.12802		Po=	0.83453

En el cuadro 19 se muestran los datos obtenidos para la determinación del valor pasteurizador del del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) a 85°C por 15' con sus respectivas repeticiones.

Cuadro 19. Resultados obtenidos de la pasteurización del néctar a 85°C por 15'

85°C x 15'									
TIEMPO	1 era repetición			2da repetición			3era repetición		
	ti °C	te°C	Li	ti °C	te°C	Li	ti °C	te°C	Li
0	49.0	27.0	0.00001	48	28	0.00001	47	33	0.00001
1	50.0	28.0	0.00001	48.9	28.8	0.00001	47.5	34.4	0.00001
2	51.2	29.4	0.00002	49.5	30.3	0.00001	47.9	35.5	0.00001
3	51.8	31.0	0.00002	50.2	32.2	0.00001	48.3	37.6	0.00001
4	52.0	32.6	0.00002	51.6	34.5	0.00002	49.6	39.4	0.00001
5	52.6	35.7	0.00003	52.3	36.7	0.00002	50.3	41.1	0.00001
6	53.4	38.0	0.00003	53.4	38.4	0.00003	51.1	43.3	0.00002
7	54.0	42.3	0.00004	54.1	40.1	0.00004	52.6	45.5	0.00003
8	55.1	45.9	0.00005	55.5	42.9	0.00006	53.7	47.7	0.00004
9	55.6	48.1	0.00006	56.7	45.5	0.00008	54.4	49.9	0.00004
10	56.0	50.7	0.00006	57.2	48.2	0.00009	55.2	51.1	0.00005
11	56.3	52.9	0.00007	58.3	51.4	0.00012	56.7	53.4	0.00008
12	56.4	55.4	0.00007	59.9	55.2	0.00018	58.8	56.6	0.00013
13	57.0	58.7	0.00008	60	59.3	0.00018	59.6	59.9	0.00016
14	58.2	60.1	0.00011	61.2	63	0.00025	60	62.2	0.00018
15	59.4	62.4	0.00016	61.6	64.2	0.00027	61.3	63.7	0.00025
16	60.0	64.7	0.00018	62.2	65.3	0.00032	61.6	64.4	0.00027
17	60.5	66.0	0.00021	62.3	65.7	0.00033	62	65.5	0.00030
18	61.0	67.0	0.00023	63.3	66.4	0.00043	62.7	66.2	0.00036
19	61.3	68.1	0.00025	63.6	66.9	0.00046	63.3	67.7	0.00043
20	62.1	69.0	0.00031	64.2	67.7	0.00054	64.4	68.8	0.00057
21	62.7	71.2	0.00036	64.4	69.2	0.00057	64.6	69.2	0.00060
22	63.0	71.9	0.00039	65.5	71.1	0.00075	65.5	70.1	0.00075
23	64.7	72.6	0.00061	66.2	73.2	0.00090	66.6	72.2	0.00100
24	65.3	75.0	0.00071	67.3	75.4	0.00120	66.9	74.6	0.00108
25	66.0	77.2	0.00086	68.9	77	0.00181	67.3	76.6	0.00120
26	67.8	78.0	0.00136	69.1	78.6	0.00191	67.4	78.3	0.00123
27	68.0	79.1	0.00144	70.1	80.2	0.00247	68.8	80.2	0.00177
28	70.0	80.0	0.00241	71.3	82.9	0.00337	69.1	82.6	0.00191
29	70.6	83.2	0.00281	72.2	85	0.00426	70.3	84.4	0.00260
30	71.7	85.0	0.00374	73.2	86	0.00552	71.6	85	0.00365

31	72.0	85.0	0.00404	74.4	85	0.00752	72.2	85	0.00426
32	73.0	85.0	0.00524	75.2	85	0.00925	73.6	85	0.00612
33	74.2	85.0	0.00714	75.6	85	0.01026	73.4	85	0.00581
34	75.6	85.0	0.01026	76	85	0.01138	73.7	85	0.00628
35	76.3	85.0	0.01230	76.3	85	0.01230	73.5	85	0.00596
36	77.2	85.0	0.01552	76.1	85	0.01168	74.4	85	0.00752
37	77.8	85.0	0.01813	76.5	85	0.01295	75.5	85	0.01000
38	78.0	85.0	0.01909	77.1	85	0.01513	76.9	85	0.01436
39	78.0	85.0	0.01909	77.3	85	0.01593	76.3	85	0.01230
40	78.4	85.0	0.02118	77.7	85	0.01767	77.7	85	0.01767
41	78.7	86.0	0.02288	78.4	85	0.02118	78.8	85	0.02348
42	79.4	85.0	0.02743	78.8	85	0.02348	78.1	85	0.01959
43	80.2	84.2	0.03374	79.5	85	0.02815	79.5	85	0.02815
44	81.6	81.2	0.04846	80.3	85	0.03462	80.3	85	0.03462
45	82.0	79.1	0.05374	81.1	85	0.04258	81	85	0.04149
46	81.0	77.8	0.04149	80.3	83.3	0.03462	80.2	84.6	0.03374
47	80.3	74.9	0.03462	79.1	82.2	0.02538	79.6	83.2	0.02889
48	78.4	72.7	0.02118	78.8	80.4	0.02348	78.5	80.1	0.02173
49	77.2	70.1	0.01552	76.3	78.8	0.01230	76.3	77.6	0.01230
50	76.5	66.0	0.01295	74.2	76.6	0.00714	75.4	74.2	0.00974
51	74.0	63.5	0.00678	72.1	73.3	0.00415	73.3	71.6	0.00566
52	72.1	61.7	0.00415	70.3	70.3	0.00260	71.5	68.3	0.00355
53	71.0	60.0	0.00312	68.8	67.1	0.00177	69.5	65.6	0.00212
54	69.2	59.4	0.00196	66.3	63.3	0.00093	67.2	62.5	0.00117
55	67.4	57.2	0.00123	64.2	60.2	0.00054	65.1	59.3	0.00068
56	65.7	55.9	0.00079	62.9	56.6	0.00038	64.9	56.2	0.00064
57	63.4	54.0	0.00044	60.1	52.7	0.00019	62.3	53.4	0.00033
58	62.4	52.7	0.00034	59.3	48.4	0.00015	60.1	50.1	0.00019
59	61.3	50.3	0.00025	57.4	44.9	0.00009	59.7	46.7	0.00017
60	59.9	48.2	0.00018	60.2	45.2	0.00019	57	47.6	0.00008
61	58.0	46.2	0.00011	58.2	43.3	0.00011	56.2	46.2	0.00007
62	57.6	44.4	0.00010	57.3	42.1	0.00009	55.1	45.5	0.00005
63	55.7	43.0	0.00006	56.3	41.6	0.00007	54.3	44.1	0.00004
64	54.0	41.0	0.00004	55.3	40.5	0.00005	53.3	43.3	0.00003
65	53.0	40.4	0.00003	54.1	39.6	0.00004	52.6	42.6	0.00003
66	52.4	39.1	0.00003	53.8	38.2	0.00004	51.3	41.9	0.00002
67	51.9	38.4	0.00002	52.1	37.4	0.00002	50.4	40.8	0.00002
68	50.7	36.0	0.00002	51.3	36.9	0.00002	49.6	39.2	0.00001
69	49.0	35.2	0.00001	49.4	35.3	0.00001	47.3	38.8	0.00001
70	48.3	34.7	0.00001	48.2	34.1	0.00001	45.2	37.1	0.00000
71	47.0	33.0	0.00001	47.6	33.2	0.00001	43.1	36.4	0.00000
72	46.2	32.0	0.00001	45.2	32.8	0.00000	42.7	34.1	0.00000
73	45.7	31.5	0.00000	43.3	31.2	0.00000	40.2	32.2	0.00000

74	43.6	30.6	0.00000	41.7	29.6	0.00000	38.5	30	0.00000
75	42.4	29.0	0.00000	40	28	0.00000	37	29	0.00000
		Po=	0.47942		Po=	4.12999		Po=	3.76326

En el cuadro 20 se muestran los datos obtenidos para la determinación del valor pasteurizador del del néctar de va a 95°C por 5' con sus respectivas repeticiones.

Cuadro 20. Resultados obtenidos de la pasteurización del néctar a 95°C por 5'

95°C x 5'									
	1 era repetición			2da repetición			3era repetición		
TIEMPO	ti °C	te°C	Li	ti °C	te°C	Li	ti °C	te°C	Li
0	51.7	30.0	0.00002	48.0	30.0	0.00001	50.0	29.0	0.00001
1	51.8	32.5	0.00002	48.6	32.0	0.00001	50.3	35.0	0.00001
2	52.6	34.4	0.00003	48.5	34.0	0.00001	50.6	41.0	0.00002
3	52.2	36.2	0.00002	49.4	36.0	0.00001	51.3	47.0	0.00002
4	53.0	38.6	0.00003	49.1	38.0	0.00001	52.2	53.0	0.00002
5	53.8	40.3	0.00004	50.0	39.0	0.00001	52.4	55.0	0.00003
6	53.7	43.4	0.00004	50.4	41.0	0.00002	51.3	54.0	0.00002
7	53.6	46.5	0.00003	50.6	43.0	0.00002	54.1	53.0	0.00004
8	53.5	49.2	0.00003	51.2	45.0	0.00002	55.2	49.0	0.00005
9	53.0	51.1	0.00003	52.3	47.0	0.00002	55.6	45.0	0.00006
10	54.3	52.0	0.00004	53.2	48.0	0.00003	56.0	41.0	0.00006
11	53.1	56.0	0.00003	53.1	50.3	0.00003	57.2	48.0	0.00009
12	53.5	60.0	0.00003	54.6	52.4	0.00004	58.3	55.0	0.00012
13	56.2	63.0	0.00007	54.4	54.3	0.00004	60.4	62.0	0.00020
14	56.6	66.0	0.00008	54.2	56.1	0.00004	61.1	79.0	0.00024
15	56.7	69.0	0.00008	55.3	57.0	0.00005	62.0	72.0	0.00030
16	58.6	74.0	0.00013	57.6	61.3	0.00010	62.5	70.3	0.00035
17	61.5	79.0	0.00027	59.1	65.2	0.00014	62.8	67.1	0.00037
18	64.4	84.6	0.00057	60.5	69.4	0.00021	63.4	65.2	0.00044
19	65.2	84.2	0.00070	61.3	71.0	0.00025	63.2	63.5	0.00041
20	66.0	85.0	0.00086	62.9	72.0	0.00038	64.0	61.0	0.00051
21	65.1	87.7	0.00068	65.5	77.0	0.00075	66.0	63.0	0.00086
22	64.4	89.4	0.00057	68.2	82.0	0.00151	68.8	71.0	0.00177
23	66.2	91.2	0.00090	71.1	87.0	0.00320	69.0	79.0	0.00186
24	68.3	94.8	0.00155	72.3	92.0	0.00437	70.0	87.0	0.00241
25	70.7	95.0	0.00289	73.0	95.0	0.00524	71.2	95.0	0.00329
26	71.5	95.0	0.00355	73.0	95.0	0.00524	71.2	95.0	0.00329
27	72.4	95.0	0.00448	75.5	95.0	0.01000	73.3	95.0	0.00566
28	74.2	95.0	0.00714	77.4	95.0	0.01635	74.5	95.0	0.00772
29	76.7	95.0	0.01364	78.7	95.0	0.02288	76.6	95.0	0.01329
30	77.3	95.0	0.01593	79.0	95.0	0.02473	76.4	95.0	0.01262

31	77.3	94.0	0.01593	80.0	94.0	0.03203	76.4	95.0	0.01262
32	77.0	91.4	0.01474	79.0	93.2	0.02473	76.1	94.0	0.01168
33	76.3	88.2	0.01230	78.7	92.4	0.02288	75.8	93.0	0.01081
34	75.6	85.3	0.01026	77.0	91.5	0.01474	75.4	92.0	0.00974
35	75.9	82.9	0.01109	76.4	90.6	0.01262	73.4	91.0	0.00581
36	74.1	80.4	0.00696	75.0	90.0	0.00879	72.0	90.0	0.00404
37	73.2	78.1	0.00552	74.0	89.0	0.00678	71.6	88.0	0.00365
38	71.3	76.2	0.00337	73.8	88.0	0.00644	70.5	86.0	0.00274
39	69.5	74.6	0.00212	73.0	86.0	0.00524	69.0	84.0	0.00186
40	67.0	73.0	0.00111	72.0	84.0	0.00404	68.7	83.0	0.00172
41	66.6	72.0	0.00100	71.0	82.0	0.00312	68.0	82.0	0.00144
42	65.5	68.2	0.00075	69.0	81.0	0.00186	67.0	81.1	0.00111
43	64.4	64.3	0.00057	68.4	80.0	0.00159	66.0	80.0	0.00086
44	63.3	60.6	0.00043	68.0	79.0	0.00144	65.4	78.5	0.00073
45	62.7	56.7	0.00036	67.0	78.0	0.00111	65.0	76.6	0.00066
46	61.3	55.0	0.00025	66.0	77.0	0.00086	64.7	74.0	0.00061
47	59.1	54.1	0.00014	65.2	76.0	0.00070	63.0	72.0	0.00039
48	57.2	52.3	0.00009	64.0	74.3	0.00051	61.5	69.0	0.00027
49	55.4	50.5	0.00006	63.9	72.5	0.00050	61.0	67.0	0.00023
50	53.8	48.2	0.00004	63.1	71.2	0.00040	59.0	65.0	0.00014
51	53.2	46.4	0.00003	62.0	68.0	0.00030	58.4	63.2	0.00012
52	52.5	44.5	0.00003	61.0	65.0	0.00023	56.0	61.0	0.00006
53	51.4	42.5	0.00002	60.0	63.0	0.00018	54.0	59.1	0.00004
54	51.3	40.0	0.00002	59.0	61.0	0.00014	53.0	57.0	0.00003
55	50.4	39.0	0.00002	58.6	59.0	0.00013	52.0	55.4	0.00002
56	50.1	38.0	0.00001	57.0	57.0	0.00008	51.0	54.0	0.00002
57	49.4	38.5	0.00001	56.7	55.0	0.00008	50.0	51.6	0.00001
58	47.2	36.0	0.00001	55.0	53.0	0.00005	49.0	49.0	0.00001
59	45.3	34.0	0.00000	54.2	49.0	0.00004	48.0	45.0	0.00001
60	43.6	32.0	0.00000	53.0	45.0	0.00003	47.0	42.0	0.00001
61	43.2	31.0	0.00000	51.0	42.0	0.00002	46.8	39.0	0.00001
62	42.5	30.0	0.00000	49.0	39.0	0.00001	44.0	36.1	0.00000
63	42.1	29.0	0.00000	46.0	36.0	0.00000	43.0	33.2	0.00000
64	41.0	28.0	0.00000	42.0	33.0	0.00000	41.5	29.0	0.00000
65	40.2	27.0	0.00000	39.0	30.0	0.00000	38.2	26.0	0.00000
		Po=	0.14172		Po=	0.24744		Po=	0.12761

En el cuadro 21 se muestran los datos obtenidos para la determinación del valor pasteurizador del del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) a 95°C por 10' con sus respectivas repeticiones.

Cuadro 21. Resultados obtenidos de la pasteurización del néctar a 95°C por 10'

95 °x 10'									
TIEMPO	1 era repetición			2da repetición			3era repetición		
	ti °C	te°C	Li	ti °C	te°C	Li	ti °C	te°C	Li
0	48.0	37.0	0.00001	51.0	30.0	0.00002	49.0	31.0	0.00001
1	48.3	39.0	0.00001	51.0	32.0	0.00002	49.0	33.5	0.00001
2	49.0	42.8	0.00001	52.0	34.0	0.00002	50.0	36.7	0.00001
3	50.0	44.7	0.00001	52.7	36.5	0.00003	50.1	40.0	0.00001
4	50.2	48.0	0.00001	53.2	41.1	0.00003	50.6	42.0	0.00002
5	50.9	50.0	0.00002	53.8	46.2	0.00004	51.0	45.1	0.00002
6	51.0	53.0	0.00002	54.0	50.7	0.00004	51.0	49.2	0.00002
7	52.3	57.5	0.00002	54.0	54.4	0.00004	52.3	52.0	0.00002
8	54.0	61.0	0.00004	55.0	59.2	0.00005	54.0	55.1	0.00004
9	55.1	64.8	0.00005	56.4	61.4	0.00007	55.8	57.2	0.00006
10	56.0	67.0	0.00006	57.0	64.0	0.00008	57.0	60.0	0.00008
11	57.0	57.8	0.00008	59.1	67.0	0.00014	58.2	63.2	0.00011
12	58.0	60.8	0.00011	61.0	69.4	0.00023	59.0	65.0	0.00014
13	59.6	64.0	0.00016	62.1	72.0	0.00031	60.0	68.9	0.00018
14	60.0	67.0	0.00018	63.0	75.8	0.00039	61.5	72.7	0.00027
15	61.0	71.2	0.00023	64.0	77.0	0.00051	63.2	75.4	0.00041
16	62.0	76.0	0.00030	65.0	80.0	0.00066	65.0	79.0	0.00066
17	63.0	78.0	0.00039	66.0	83.2	0.00086	67.9	83.5	0.00140
18	64.0	84.0	0.00051	67.2	86.0	0.00117	68.0	85.0	0.00144
19	66.0	88.9	0.00086	68.0	90.2	0.00144	70.0	89.5	0.00241
20	67.0	95.0	0.00111	69.7	95.0	0.00223	72.0	92.1	0.00404
21	68.0	95.0	0.00144	70.0	95.0	0.00241	72.0	95.0	0.00404
22	69.0	95.0	0.00186	71.0	95.0	0.00312	74.2	95.0	0.00714
23	70.0	95.0	0.00241	72.0	95.0	0.00404	75.0	95.0	0.00879
24	71.0	95.0	0.00312	73.3	95.0	0.00566	75.0	95.0	0.00879
25	72.3	95.0	0.00437	74.0	95.0	0.00678	75.0	95.0	0.00879
26	74.0	95.0	0.00678	74.0	95.0	0.00678	76.0	95.0	0.01138
27	75.0	95.0	0.00879	75.2	95.0	0.00925	77.0	95.0	0.01474
28	77.0	95.0	0.01474	75.0	95.0	0.00879	78.0	95.0	0.01909
29	78.0	95.0	0.01909	76.0	95.0	0.01138	79.5	95.0	0.02815
30	79.0	95.0	0.02473	77.0	95.0	0.01474	82.5	94.0	0.06117
31	80.0	94.0	0.03203	76.1	93.0	0.01168	82.0	92.4	0.05374
32	78.0	91.0	0.01909	75.0	92.0	0.00879	81.0	90.4	0.04149
33	77.0	88.4	0.01474	74.0	89.5	0.00678	79.0	88.0	0.02473

34	76.0	86.0	0.01138	73.8	87.0	0.00644	78.0	86.0	0.01909
35	75.0	83.0	0.00879	72.4	84.0	0.00448	76.0	84.5	0.01138
36	74.0	81.4	0.00678	71.0	82.5	0.00312	75.0	82.3	0.00879
37	73.7	78.0	0.00628	70.0	79.0	0.00241	74.4	79.0	0.00752
38	72.0	75.8	0.00404	68.0	77.0	0.00144	72.0	77.5	0.00404
39	71.2	72.0	0.00329	66.2	76.0	0.00090	71.0	74.9	0.00312
40	69.0	70.0	0.00186	64.0	74.0	0.00051	69.0	72.0	0.00186
41	68.0	67.0	0.00144	63.2	71.5	0.00041	68.5	71.2	0.00163
42	66.0	66.0	0.00086	62.0	69.0	0.00030	66.0	68.2	0.00086
43	65.0	64.5	0.00066	61.3	66.2	0.00025	64.1	65.4	0.00052
44	64.2	61.2	0.00054	60.7	63.1	0.00022	62.0	62.5	0.00030
45	63.0	59.0	0.00039	59.0	60.3	0.00014	59.5	59.0	0.00016
46	62.0	57.4	0.00030	58.0	56.8	0.00011	58.0	56.0	0.00011
47	60.8	56.0	0.00022	57.0	53.0	0.00008	56.0	53.1	0.00006
48	58.0	53.0	0.00011	56.8	50.4	0.00008	54.3	51.0	0.00004
49	55.7	51.7	0.00006	55.2	47.8	0.00005	52.0	49.3	0.00002
50	53.0	49.0	0.00003	54.0	45.2	0.00004	51.1	47.0	0.00002
51	52.0	47.0	0.00002	52.0	42.3	0.00002	49.0	44.7	0.00001
52	50.0	44.8	0.00001	51.0	39.0	0.00002	48.0	41.2	0.00001
53	49.0	41.0	0.00001	50.1	37.0	0.00001	47.2	39.4	0.00001
54	48.2	39.0	0.00001	49.0	36.0	0.00001	46.0	38.7	0.00000
55	47.0	36.2	0.00001	48.3	34.4	0.00001	45.0	37.0	0.00000
56	46.0	34.0	0.00000	47.0	32.4	0.00001	44.2	36.5	0.00000
57	43.0	31.0	0.00000	45.2	30.5	0.00000	43.0	33.4	0.00000
58	42.0	29.0	0.00000	41.3	29.0	0.00000	42.0	32.3	0.00000
59	41.0	28.0	0.00000	40.0	28.0	0.00000	41.0	31.0	0.00000
60	40.0	28.0	0.00000	39.0	27.0	0.00000	41.0	30.0	0.00000
		Po=	0.20452		Po=	1.29680		Po=	3.63011

En el cuadro 22 se muestran los datos obtenidos para la determinación del valor pasteurizador del del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) a 95°C por 15' con sus respectivas repeticiones.

Cuadro 22. Resultados obtenidos de la pasteurización del néctar a 95°C por 15'

95°C x 15'									
TIEMPO	1 era repetición			2da repetición			3era repetición		
	ti °C	te°C	Li	ti °C	te°C	Li	ti °C	te°C	Li
0	49.0	28.0	0.00001	50.0	27.0	0.00001	51.0	27.0	0.00002
1	49.0	28.3	0.00001	50.0	28.0	0.00001	51.5	27.0	0.00002
2	50.2	29.0	0.00001	50.6	29.0	0.00002	51.8	29.0	0.00002
3	51.0	31.0	0.00002	51.8	32.0	0.00002	52.0	32.0	0.00002
4	51.8	34.0	0.00002	52.3	35.0	0.00002	52.3	36.0	0.00002
5	52.0	36.0	0.00002	53.1	37.0	0.00003	52.9	40.2	0.00003

6	52.4	38.0	0.00003	53.6	40.8	0.00003	53.0	43.7	0.00003
7	53.0	42.0	0.00003	54.0	43.0	0.00004	54.1	46.0	0.00004
8	54.0	45.2	0.00004	54.0	46.0	0.00004	55.4	50.0	0.00006
9	54.2	48.0	0.00004	55.2	49.1	0.00005	55.9	52.0	0.00006
10	55.0	51.7	0.00005	56.2	52.0	0.00007	56.5	53.0	0.00007
11	56.7	54.0	0.00008	56.9	55.0	0.00008	57.0	56.0	0.00008
12	56.9	56.0	0.00008	57.5	57.0	0.00009	57.2	59.0	0.00009
13	57.1	58.0	0.00009	57.8	59.2	0.00010	58.1	61.0	0.00011
14	57.5	60.0	0.00009	58.0	61.0	0.00011	58.8	63.0	0.00013
15	58.0	62.0	0.00011	59.2	64.0	0.00015	59.0	65.0	0.00014
16	59.0	64.0	0.00014	61.0	66.0	0.00023	61.4	66.0	0.00026
17	60.2	66.0	0.00019	62.1	68.2	0.00031	62.0	67.2	0.00030
18	61.0	68.0	0.00023	63.0	69.0	0.00039	63.0	68.0	0.00039
19	62.0	70.9	0.00030	64.0	71.0	0.00051	64.2	69.2	0.00054
20	62.3	73.5	0.00033	66.0	72.5	0.00086	65.0	70.7	0.00066
21	64.0	75.0	0.00051	67.4	74.0	0.00123	66.0	72.3	0.00086
22	65.3	77.0	0.00071	68.0	76.0	0.00144	67.8	74.9	0.00136
23	68.0	80.2	0.00144	68.0	79.1	0.00144	68.4	77.8	0.00159
24	69.0	83.2	0.00186	69.5	81.0	0.00212	70.0	80.1	0.00241
25	71.5	85.0	0.00355	70.0	83.0	0.00241	71.5	83.2	0.00355
26	73.1	87.0	0.00537	71.2	86.0	0.00329	72.9	86.0	0.00510
27	75.5	89.0	0.01000	72.6	87.2	0.00472	73.0	89.0	0.00524
28	76.0	91.0	0.01138	73.0	91.0	0.00524	74.0	91.0	0.00678
29	77.0	93.0	0.01474	75.8	93.0	0.01081	75.5	93.4	0.01000
30	78.9	95.0	0.02410	77.0	95.0	0.01474	76.0	95.0	0.01138
31	79.0	95.0	0.02473	78.1	95.0	0.01959	77.0	95.0	0.01474
32	79.8	95.0	0.03042	78.8	95.0	0.02348	78.2	95.0	0.02011
33	80.0	95.0	0.03203	79.0	95.0	0.02473	79.0	95.0	0.02473
34	81.0	95.0	0.04149	79.0	95.0	0.02473	79.5	95.0	0.02815
35	81.5	95.0	0.04722	80.0	95.0	0.03203	80.0	95.0	0.03203
36	82.0	95.0	0.05374	81.2	95.0	0.04370	80.0	95.0	0.03203
37	82.0	95.0	0.05374	81.5	95.0	0.04722	81.2	95.0	0.04370
38	83.0	95.0	0.06961	82.0	95.0	0.05374	81.9	95.0	0.05237
39	84.2	95.0	0.09496	83.0	95.0	0.06961	83.2	95.0	0.07331
40	85.9	95.0	0.14741	83.5	95.0	0.07923	84.0	95.0	0.09017
41	86.0	95.0	0.15128	84.0	95.0	0.09017	84.5	95.0	0.10262
42	87.0	95.0	0.19595	84.0	95.0	0.09017	85.0	95.0	0.11679
43	88.0	95.0	0.25380	85.0	95.0	0.11679	85.0	95.0	0.11679
44	89.0	95.0	0.32874	86.0	95.0	0.15128	86.2	96.0	0.15931
45	89.0	96.0	0.32874	88.0	95.0	0.25380	87.0	96.0	0.19595
46	89.0	95.0	0.32874	88.0	97.0	0.25380	87.0	95.0	0.19595
47	87.0	90.0	0.19595	89.0	96.0	0.32874	86.0	94.0	0.15128
48	86.2	86.0	0.15931	88.7	93.0	0.30419	85.0	91.0	0.11679
49	84.0	83.8	0.09017	86.0	89.0	0.15128	84.0	89.0	0.09017
50	82.9	80.0	0.06784	85.0	86.0	0.11679	83.0	86.0	0.06961
51	80.0	76.8	0.03203	84.0	82.5	0.09017	82.0	83.2	0.05374
52	78.4	73.0	0.02118	83.0	80.0	0.06961	81.0	81.0	0.04149

53	76.0	70.5	0.01138	82.0	77.0	0.05374	79.0	79.5	0.02473
54	74.5	66.7	0.00772	79.0	74.2	0.02473	76.5	75.0	0.01295
55	72.0	63.1	0.00404	76.0	70.1	0.01138	73.4	70.5	0.00581
56	70.0	60.0	0.00241	72.0	67.0	0.00404	72.0	67.0	0.00404
57	68.5	58.0	0.00163	70.0	63.0	0.00241	71.2	63.0	0.00329
58	67.0	56.1	0.00111	68.0	59.4	0.00144	69.0	60.0	0.00186
59	66.0	53.0	0.00086	66.0	56.0	0.00086	67.0	57.0	0.00111
60	65.8	51.0	0.00081	65.0	52.0	0.00066	66.7	54.0	0.00103
61	64.2	50.0	0.00054	64.0	51.5	0.00051	65.0	52.0	0.00066
62	63.0	48.0	0.00039	63.0	50.0	0.00039	64.2	51.5	0.00054
63	62.0	47.2	0.00030	62.0	49.0	0.00030	63.0	50.0	0.00039
64	61.5	46.0	0.00027	61.2	48.2	0.00025	62.0	48.0	0.00030
65	60.0	45.0	0.00018	60.0	47.0	0.00018	61.8	47.0	0.00029
66	59.2	44.2	0.00015	59.0	46.0	0.00014	61.1	45.1	0.00024
67	58.0	43.7	0.00011	58.0	45.0	0.00011	60.0	43.0	0.00018
68	57.8	42.0	0.00010	57.4	44.0	0.00009	59.0	42.2	0.00014
69	56.0	41.0	0.00006	56.0	43.7	0.00006	58.0	42.0	0.00011
70	55.0	41.0	0.00005	55.1	42.0	0.00005	57.0	41.5	0.00008
71	54.0	40.8	0.00004	54.3	41.0	0.00004	56.2	40.0	0.00007
72	53.2	39.2	0.00003	53.9	40.0	0.00004	55.0	39.4	0.00005
73	52.0	38.0	0.00002	52.0	40.0	0.00002	54.0	38.0	0.00004
74	51.2	38.0	0.00002	52.0	39.0	0.00002	53.0	37.0	0.00003
75	50.2	37.2	0.00001	51.0	38.2	0.00002	52.8	36.0	0.00003
76	49.2	36.0	0.00001	50.0	37.0	0.00001	51.0	35.7	0.00002
77	48.3	35.7	0.00001	49.0	36.0	0.00001	49.1	34.5	0.00001
78	47.0	34.0	0.00001	48.1	35.0	0.00001	48.0	33.0	0.00001
79	46.0	33.0	0.00000	46.2	34.7	0.00001	47.0	32.4	0.00001
80	45.0	32.0	0.00000	45.0	33.0	0.00000	46.0	31.4	0.00000
81	44.0	31.8	0.00000	43.2	32.0	0.00000	45.0	30.0	0.00000
82	44.0	30.0	0.00000	42.0	30.0	0.00000	44.0	29.5	0.00000
83	43.0	29.5	0.00000	41.0	29.0	0.00000	43.2	28.0	0.00000
84	42.1	28.0	0.00000	41.0	26.0	0.00000	42.0	27.0	0.00000
85	41.0	27.0	0.00000	40.0	26.0	0.00000	41.0	26.0	0.00000
86	40.0	26.0	0.00000	39.0	26.0	0.00000	40.0	27.0	0.00000
		Po=	2.85699		Po=	38.80576		Po=	28.96905

En el cuadro 23 se muestran el resumen de los datos obtenidos para la determinación del valor pasteurizador del del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) con sus respectivas repeticiones.

Cuadro 23. Resultados obtenidos del valor pasteurizador del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*)

T°C	t'	REPETICIONES T°C	P ₀
75°C	5'	1	0.055
		2	0.070
		3	0.114
	10'	1	0.161
		2	0.138
		3	0.345
	15'	1	0.290
		2	0.288
		3	0.478
85°C	5'	1	0.203
		2	0.189
		3	0.152
	10'	1	0.899
		2	1.128
		3	0.835
	15'	1	4.794
		2	4.130
		3	3.763
95°C	5'	1	0.709
		2	1.237
		3	0.638
	10'	1	2.045
		2	1.297
		3	3.630
	15'	1	42.855
		2	38.806
		3	28.969

- **Resultados obtenidos para el porcentaje de contenido de carotenoide**

En el cuadro 24 se muestran los datos obtenidos para la determinación del porcentaje de contenido de carotenoides en el l del néctar aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) a 75, 85 y 95°C por 5, 10 y 15' con sus respectivas repeticiones.

Cuadro 24. Resultados del porcentaje de contenido de carotenoides en néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*)

T°	t'	Repeticiones t°	Volumen inicial (ml)	Volumen final (ml)	Lectura (nm)	[α] Carot mg bc/l	% Retención de carotenoides	Promedio
75°C	5'	1	25	24	0.549	0.1125	86.45	87.48
		2	25	25	0.548	0.1170	89.92	
		3	25	24	0.546	0.1119	86.06	
	10'	1	25	24	0.537	0.1104	84.90	86.16
		2	25	25	0.535	0.1147	88.17	
		3	25	24	0.541	0.1111	85.42	
	15'	1	25	23	0.531	0.1049	80.62	82.48
		2	25	24	0.527	0.1088	83.60	
		3	25	24	0.524	0.1082	83.22	
85°C	5'	1	25	26	0.458	0.1052	80.90	79.24
		2	25	24	0.456	0.0968	74.42	
		3	25	27	0.447	0.1072	82.41	
	10'	1	25	24	0.457	0.0970	74.55	73.10
		2	25	24	0.455	0.0966	74.29	
		3	25	23	0.449	0.0916	70.45	
	15'	1	25	25	0.434	0.0970	74.55	68.61
		2	25	23	0.441	0.0904	69.46	
		3	25	22	0.402	0.0804	61.81	
95°C	5'	1	25	26	0.329	0.0817	62.82	61.07
		2	25	26	0.327	0.0814	62.54	
		3	25	24	0.328	0.0753	57.86	
	10'	1	25	23	0.309	0.0691	53.09	53.69
		2	25	24	0.307	0.0717	55.14	
		3	25	23	0.307	0.0687	52.84	
	15'	1	25	23	0.301	0.0678	52.10	51.34
		2	25	22	0.302	0.0650	49.95	
		3	25	23	0.300	0.0676	51.98	

- **Resumen de resultados obtenidos de porcentaje de retención de carotenoides y valor pasteurizador.**

Cuadro 25. Resumen de resultados de retención de carotenoides y valor pasteurizador del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.)

Temperatura (°C)	Tiempo (min)	Retención de carotenoides (%)	Valor pasteurizador Po (min)
75	5	86.45	0.06
75	5	89.92	0.07
75	5	86.06	0.11
Promedio		87.48	0.08
Desviación estándar		2.12	0.03
75	10	84.90	0.16
75	10	88.17	0.14
75	10	85.42	0.35
Promedio		86.16	0.21
Desviación estándar		1.76	0.11
75	15	80.62	0.29
75	15	83.60	0.29
75	15	83.22	0.48
Promedio		82.48	0.35
Desviación estándar		1.62	0.11
85	5	80.90	0.20
85	5	74.42	0.19
85	5	82.41	0.15
Promedio		79.24	0.18
Desviación estándar		4.25	0.03
85	10	74.55	0.90
85	10	74.29	1.13
85	10	70.45	0.83
Promedio		73.10	0.95
Desviación estándar		2.29	0.15
85	15	74.55	4.79
85	15	69.46	4.13
85	15	61.81	3.76
Promedio		68.61	4.23
Desviación estándar		6.41	0.52
95	5	62.82	0.71
95	5	62.54	1.24
95	5	57.86	0.64
Promedio		61.07	0.86
Desviación estándar		2.79	0.33

95	10	53.09	2.05
95	10	55.14	1.30
95	10	52.84	3.63
Promedio		53.69	2.32
Desviación estándar		1.26	1.19
95	15	52.10	42.85
95	15	49.95	38.81
95	15	51.98	28.97
Promedio		51.34	36.88
Desviación estándar		1.21	7.14

- **Resultados obtenidos para la aceptabilidad general**

En el cuadro 26 se muestran los resultados para determinar la aceptabilidad general del del néctar de *Physalis peruviana L.* (aguaymanto).

Cuadro 26. Resultados de la aceptabilidad general del néctar de
aguaymanto (*Physalis peruviana L.*)

Panelistas	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
1	6	6	5	7	7	6	5	5	7
2	2	3	4	4	5	5	5	5	5
3	3	4	4	5	5	6	5	6	3
4	5	4	5	3	3	4	4	5	5
5	6	6	5	5	7	6	7	5	5
6	6	7	5	4	4	5	4	4	4
7	3	3	4	6	1	3	5	5	3
8	4	4	4	6	6	4	4	4	4
9	3	3	4	4	4	5	4	2	3
10	5	5	5	6	6	5	5	4	4
11	2	2	2	3	3	1	2	2	2
12	2	1	1	1	3	3	3	4	3
13	4	3	3	4	4	5	5	2	2
14	4	2	2	6	6	6	6	5	5
15	4	2	3	3	4	4	5	4	5
16	5	4	2	2	4	2	4	6	6
17	5	3	4	6	4	4	4	4	2
18	5	2	6	6	4	4	4	3	3
19	5	5	5	5	5	5	6	6	5
20	5	6	4	4	5	4	6	4	5
21	4	5	5	5	4	4	5	5	5
22	4	4	4	5	3	2	3	1	1

23	3	3	4	4	4	5	5	3	2
24	2	1	3	4	3	6	3	2	2
25	5	4	3	3	4	5	4	4	5
26	4	4	4	3	3	4	5	5	4
27	5	5	5	5	5	5	4	5	5
28	5	5	5	4	4	4	3	4	4
29	4	5	5	4	5	4	4	5	3
30	3	6	6	5	4	2	2	2	2
31	4	5	5	5	5	3	5	5	5
32	5	5	6	3	3	2	4	4	4
33	4	4	3	4	4	2	2	3	2
34	5	5	5	5	4	4	4	5	5
35	3	2	2	1	5	3	3	3	3
36	5	4	4	4	4	3	4	3	3
37	6	5	6	5	6	6	5	5	6
38	4	4	3	3	4	2	2	3	3
39	4	2	5	5	7	6	5	4	4
40	3	4	6	4	7	2	4	6	4
Promedio	4.15	3.925	4.15	4.275	4.45	4.025	4.225	4.05	3.825

Anexo 12

Fotografías de la elaboración del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*)



Figura 8. Selección de la Materia Prima



Figura 9. Lavado y desinfectado de la Materia Prima



Figura 10. Pesado de la Materia Prima



Figura 11. Escaldado de la Materia Prima



Figura 12. Pasteurización del néctar



Figura 13. Tratamientos térmicos.



Figura 14. Centrifugación de las muestras de néctar.



Figura 15. Embudo de separación de los reactivos con el néctar.



Figura 16. Reporte de la absorbancia de carotenoides en el néctar de aguaymanto.