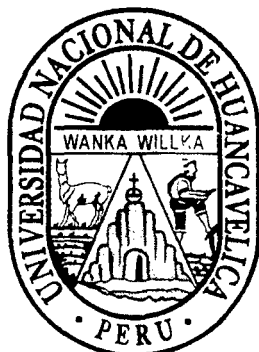


UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCABELICA

(Creado por Ley 25265)



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE AGROINDUSTRIAS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

**“ EFECTO DEL TIEMPO DE PASTEURIZACIÓN, LA CONCENTRACIÓN
DE ESTABILIZANTES Y STEVIA (*Stevia rebaudiana* B) EN LAS
CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE UN NECTAR MIXTO DE AGUAYMANTO
(*Physalis peruviana* L.) CON TUNA (*Opuntia ficus-indica* L.) ”**

LINEA DE INVESTIGACIÓN

CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

PRESENTADO POR:

GARCIA PAUCAR, Edith Marciana

ACOBAMBA - HUANCABELICA

2014

107

ACTA DE SUSTENTACIÓN O APROBACIÓN DE UNA DE LAS MODALIDADES DE TITULACIÓN

En la ciudad universitaria "común era"; auditorium de la Facultad de Ciencias Agrarias, a los 10 días del mes de JUNIO del año 2014 a horas 04:00 pm, se reunió; el jurado calificador, conformado de la siguiente manera:

Presidente : Ing. VALDERRAMA PACHO, Virgilio

Secretario : Ing. RUÍZ RODRÍGUEZ, Alfonso

Vocal : Ing. ECHEVARRIA VICTORIO, Jimmy Pablo

Accesitario: Ing. ARTEAGA LLACZA, Pedro Pablo

Designados con resolución N° 317-2014-CF-FCA-UNH, como miembros de jurado calificador para optar el título profesional por la modalidad de: investigación. Titulado "EFECTO DEL TIEMPO DE PASTEURIZACIÓN, LA CONCENTRACIÓN DE ESTABILIZANTES Y STEVIA (*Stevia rebaudiana* B) EN LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE UN NÉCTAR MIXTO DE AGUAYMANTO (*Physalis peruviana* L.) CON TUNA (*Opuntia ficus-indica* L.)"

Cuyo autor es el (los) graduado (s):

BACHILLER (S): GARCIA PAUCAR, Edith Marciana

A fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación del: proyecto de investigación o examen de capacidad o informe técnico u otros, antes citado.

Finalizado la evaluación; se invitó al público presente y al sustentante abandonar el recinto; y, luego de una deliberación por parte del jurado, se llegó al siguiente resultado.

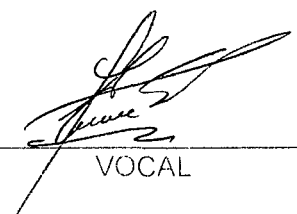
Aprobado por ☒ UNANIMIDAD

Desaprobado

En conformidad de lo acordado firmamos al pie.


PRESIDENTE


SECRETARIO


VOCAL

ASESOR

Ing. MALPARTIDA YAPIAS, Rafael Julián

103

DEDICATORIA

A mi madre que desde el cielo derrama sus bendiciones, a mi papito Tomas por haberme dado la vida y todo cuanto necesite, a mis hermanas por el apoyo incondicional.

EDITH MARCIANA GARCIA PAUCAR

104

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi agradecimiento:

Agradezco a Dios, quien ha estado a mi lado en todo momento dándome las fuerzas necesarias para continuar luchando día tras día.

En especial, a mi hermana Evelina quien siempre estuvo a mi lado en las situaciones más difíciles proporcionándome su cariño y apoyo en todo momento para seguir adelante, y de lo cual me siento gratificada.

A la Escuela Académico Profesional de Agroindustrias de la Facultad de Ciencias Agrarias, por abrirme las puertas de sus instalaciones para poder estudiar y desarrollarme como profesional.

De manera especial, agradezco al Ing. Rafael Julián MALPARTIDA YAPIAS, por sus consejos y asesoramiento para la realización de esta tesis.

A los jurados; por apoyarme y compartir con sus conocimientos para lograr hacer el informe final.

A mi padre y hermanos, a mi esposo Edison por brindarme un hogar cálido y enseñarme que la perseverancia y el esfuerzo son el camino para lograr los objetivos.

ÍNDICE

	Pág.
Resumen	
Introducción	
CAPITULO I: PROBLEMA	17
1.1. Planteamiento del problema	17
1.2. Formulación del problema	18
1.3. Objetivos:	19
1.3.1. Objetivo General	19
1.3.2. Objetivos específicos	19
1.4. Justificación	19
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	21
2.1. Antecedentes del estudio	21
2.2. Bases teóricas	23
2.2.1. Aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>)	23
a) Historia	23
b) Descripción Botánica	24
c) Composición Nutricional	26
d) Propiedades o beneficios	27
e) Usos y consumo	27
2.2.2. Tuna (<i>Opuntia ficus-indica</i> L.)	28
a) Historia	28
b) Descripción botánica	29
c) Composición nutricional	30
d) Propiedades o beneficios	31
e) Usos y consumo	32
2.2.3. La Stevia (<i>Stevia rebaudiana</i> Bertoni).	32
a) Historia	32
b) Descripción botánica	33
c) Composición nutricional	34

102

d) Propiedades o beneficios	34
e) Proceso de secado	35
f) Proceso de extracción de endulzantes de la hoja de stevia con agua y alcohol como solventes	35
2.2.4. Néctar	36
a) Definición:	36
2.2.5. Calidad de los alimentos	36
2.2.6. Evaluación sensorial	36
a) Definición	36
b) Propiedades sensoriales	37
c) Tipos de escalas	37
c.1 Escala hedónica	37
c.2 Escalas de acción	38
c.3 Escala ordinal	38
2.2.7. Características organolépticas y fisicoquímicas	38
a) Organolépticas	38
b) Fisicoquímicas	38
2.3. Hipótesis	39
2.4. Identificación de variables	39
2.4.1. Independiente	39
2.4.2. Dependiente	39
2.5. Definición operativa de variables e indicadores	40
CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	41
3.1. Ámbito de estudio	41
3.2. Tipo de investigación	41
3.3. Nivel de investigación	41
3.4. Método de investigación	41
3.5. Diseño de investigación	46
3.5.1. Diseño Experimental	46
3.5.2. Tratamientos	46
3.5.3. Diseño Estadístico	47

101

3.6. Población, muestra, muestreo	48
a) Población	48
b) Muestra	48
c) Muestreo	48
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	48
3.8. Procedimiento de recolección de datos	49
3.9. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	50
3.9.1. Evaluación sensorial	50
3.9.2. Análisis físico – químico	50
3.9.3. Análisis químico proximal	52
3.9.4. Análisis microbiológico	53
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	54
4.1. Presentación de resultados	54
4.1.1. Resultados del análisis fisicoquímico de los diferentes tratamientos del néctar mixto	54
4.1.2. Resultados de evaluación sensorial	55
4.1.2.1. Análisis estadístico del diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial 4x2x2 para la evaluación sensorial	55
4.1.2.2. Análisis organoléptico del néctar mixto de aguaymanto con tuna endulzado con stevia con la prueba de rangos de Friedman	67
4.1.3. Evaluación del análisis fisicoquímico del néctar mixto a base de aguaymanto y tuna endulzado con stevia	72
4.1.4. Evaluación del análisis químico proximal del néctar mixto de aguaymanto y tuna endulzado con stevia	73
4.1.5. Análisis microbiológico del néctar mixto de aguaymanto y tuna.	74
4.2. Discusiones	75
4.2.1 Análisis fisicoquímico de los diferentes tratamientos del néctar mixto.	75
4.2.2 Análisis estadístico de la evaluación sensorial de 15 panelistas sobre la aceptabilidad del Néctar mixto de aguaymanto con tuna endulzado con stevia.	75

4.2.3 Evaluación del análisis fisicoquímico del néctar mixto a base de aguaymanto y tuna endulzado con stevia.	76
4.2.4 Evaluación del análisis químico proximal del néctar mixto de aguaymanto con tuna.	78
4.2.5 Análisis microbiológico del nectar mixto de aguaymanto y tuna.	78
CONCLUSIONES	80
RECOMENDACIONES	81
BIBLIOGRAFIA	82
ARTICULO CIENTIFICO	85
ANEXOS	100

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N°1 Composición nutricional del aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>)	26
Cuadro N°2 Composición nutricional de la tuna.	30
Cuadro N°3 Operacionalización de variables	40
Cuadro N°4 Tratamientos en estudio	47
Cuadro N°5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	49
Cuadro N° 6 pH, °Brix y % de acidez de las muestras	54
Cuadro N° 7 Análisis de varianza del diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial 4 x 2 x 2 para la Apariencia General de néctar mix, utilizando suma de cuadrados ajustada para pruebas.	56
Cuadro N°8 Análisis de varianza del diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial 4 x 2 x 2 para el sabor del néctar mix, utilizando suma de cuadrados ajustada para pruebas	59
Cuadro N°9 Análisis de varianza del diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial 4 x 2 x 2 para el color del néctar mix, utilizando suma de cuadrados ajustada para pruebas.	62
Cuadro N°10 Análisis de varianza del diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial 4 x 2 x 2 para el Olor del néctar mix, utilizando suma de cuadrados ajustada para pruebas.	65
Cuadro N°11 Resultado de las puntuaciones de los 15 panelistas para la prueba de preferencia de Apariencia general	68
Cuadro N°12 Resultado del Estadísticos de contraste prueba de friedman	68
Cuadro N°13 Resultado de las puntuaciones de los 15 panelistas para la prueba de preferencia de Sabor	69
Cuadro N°14 Resultado del Estadísticos de contraste prueba de friedman	70
Cuadro N°15 Resultado de las puntuaciones de los 15 panelistas para la prueba de preferencia de Color	70

CB

Cuadro N°16	Resultado del Estadísticos de contraste prueba de friedman	71
Cuadro N°17	Resultado de las puntuaciones de los 15 panelistas para la prueba de preferencia de Olor	71
Cuadro N°18	Resultado del Estadísticos de contraste prueba de friedman	72
Cuadro N°19	Análisis Fisicoquímico del néctar mixto	73
Cuadro N°20	Análisis Químico proximal del néctar mixto (en g/100g producto comestible).	73
Cuadro N°21	Análisis microbiológico del néctar mixto	74
Cuadro N°22	Comparación de composición del néctar elaborado con los antecedentes	78

CFT

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura N° 1. Planta y fruto del aguaymanto	24
Figura N° 2. El fruto de la tuna	29
Figura N° 3. Hojas de la stevia	33
Figura N° 4. Flujograma de procesamiento del néctar mixto	42

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Grafico N°1 Efectos principales para apariencia general	57
Grafico N°2 Interacción para apariencia general (media de datos)	57
Grafico N°3 Efectos principales para el sabor	60
Grafico N°4 Interacción para el sabor (media de datos)	60
Grafico N°5 Efectos principales para el color	63
Grafico N°6 Interacción para el color (media de datos)	63
Grafico N°7 Efectos principales para el olor	66
Grafico N°8 Interacción para el olor (media de datos)	66

qs

INDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo N°1. Norma técnica Peruana NTP 203.110.2009 para néctares y bebidas de frutas	86
Anexo N°2 Ficha de evaluación sensorial	87
Anexo N°2. Evaluación químico proximal y microbiológico	88
Anexo N°3 Evaluación fisicoquímica	89
Anexo N°4 Etapas de elaboración del néctar mixto	90
Anexo N°5 Evaluación sensorial	91

RESUMEN

El néctar es una bebida alimenticia, y su consumo cada vez se incrementa en el mundo debido que coadyuva a una alimentación saludable y nutritiva. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto del tiempo de pasteurización, la concentración de estabilizante y adición de stevia en las características del néctar mixto de aguaymanto con tuna. El proyecto estuvo enmarcado en el tipo de investigación aplicada. Realizándose el diseño estadístico experimental al presente estudio un diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial de $4 \times 2 \times 2$, con un nivel de significancia del 0,05; para poder observar los efectos de las variables estudiadas en las variables dependientes, la evaluación de las características organolépticas se realizó con la prueba de Friedman, con dieciséis tratamientos evaluando cuatro concentraciones de stevia (20, 25, 50 y 100%), dos de estabilizante (CMC y Gelatina sin sabor al 0,1%) y dos tiempos de pasteurización ($85^{\circ}\text{C} \times 10 \text{ min.}$ y $85^{\circ}\text{C} \times 15 \text{ min.}$). La muestra ganadora fue el tratamiento TRT2 (20% Stevia, CMC 0,1% y a $85^{\circ}\text{C} \times 15 \text{ minutos}$) con pH 3,6 y 13 °Brix; cuyas propiedades fisicoquímicas son: Agua (%) 85,28; Proteínas (N $\times 6,25$) % 1,70; Grasa (%) 0,06; Cenizas (%) 0,11 y Fibra (%) 0,14, por lo tanto se demostró los objetivos planteados que el néctar mixto de aguaymanto con tuna edulcorado con stevia es una alternativa potencial para la alimentación humana.

INTRODUCCIÓN

La transformación de alimentos a nivel nacional, es la principal preocupación del campo agroindustrial, cuando se observa y estudia más a detalle la producción y comercialización de productos perecederos, se enfoca inmediatamente el campo de las frutas, el cual posee un altísimo potencial económico en nuestro país y a nivel mundial, además la excelente ubicación geográfica y diversidad de climas presentes en nuestro país, lo colocan en un lugar privilegiado; siendo uno de los pocos países que mantienen una oferta de dichos productos durante toda la época del año. En el presente trabajo se pretende establecer un método factible de utilizar el aguaymanto y la tuna para la elaboración de un néctar mixto endulzando con stevia. En el mercado nacional de bebidas de frutas, son pocas las marcas comerciales de néctares que elaboran mixturas de frutas, la mayoría de estas bebidas son elaboradas empleando una sola fruta. Debemos tener en cuenta que la elaboración de un néctar mixto de frutas no es tarea fácil, más aun si se incorpora en su elaboración un edulcorante natural.

El aguaymanto se caracteriza por ser una excelente fuente de provitamina A y vitamina C. También posee algunas del complejo de vitamina B. Actualmente, tiene un importante uso con fines terapéuticos, pues según los expertos ayuda a purificar la sangre, tonifica el nervio óptico y alivia afecciones bucofaríngeas. El cultivo de la tuna en el Perú constituye una actividad importante en la región de la sierra, aunque en los últimos años se ha incrementado su cultivo en la costa. La tuna es una planta de la familia de los cactus, se puede utilizar toda la planta: raíz, pulpa de los cladios, flores frescas y, por supuesto, sus frutas; y estas frutas pueden ser consumidas directamente, en jugos, se las emplea para la elaboración de néctares y otros. Ingerirlas tiene efectos muy beneficiosos e inclusive medicinales, ya que son agradables diuréticos. Tienen un sabor refrescante, que varía entre dulce y ácido.

Las bebidas mixtas de frutas gozan de gran aceptación en el mercado de consumo por la combinación de las características sensoriales. En nuestro país, son pocas marcas que elaboran jugos y néctares mixtos de frutas.

Por otra parte el incremento de la población y con ello la creciente demanda por alimentos de alto contenido nutricional, hace la búsqueda de nuevas fuentes de proteína y energía como contribución a la solución de esas necesidades; en el presente trabajo de

investigación se propone un producto de consumo alternativo en el cual se utilizó el aguaymanto, tuna y stevia, para obtener un néctar mixto. Una manera de aprovechar nuestras frutas andinas, es mediante la ingesta diaria de una bebida. Debido a que el aguaymanto, la tuna y la stevia representan fuentes de vitaminas asimilables por el cuerpo humano, la ingesta de un néctar mixto elaborados con estas materias primas, sin conservadores o saborizantes artificiales son una alternativa viable para las personas que desean mantener un estilo de vida cotidiano con un régimen alimentario sano.

El néctar mixto se sometió a una evaluación sensorial para determinar apariencia general, sabor, olor y color. Posteriormente al producto ganador se sometió al análisis fisicoquímico y químico proximal (agua, proteínas, grasas, fibra cruda, cenizas, carbohidratos totales), y a un análisis microbiológico de (gérmenes mesófilos aerobios totales, mohos y levaduras, coliformes totales), como aporte a la presente investigación.

En la presente investigación se desarrolla un néctar mixto aprovechando la stevia como edulcorante natural y las frutas andinas como el aguaymanto que actualmente se ha intensificado su cultivo por su valor nutritivo, y la tuna que crece en forma silvestre, para desarrollar la tecnología en la formulación de nuevos productos nutracéuticos y la generación de valor agregado.

Por lo mencionado se planteó los siguientes objetivos:

- Establecer el diagrama de flujo óptimo para la obtención de un néctar mixto de aguaymanto con tuna endulzado con stevia.
- Evaluar las características sensoriales del néctar mixto de aguaymanto con tuna endulzado con stevia con las mejores características sensoriales.
- Evaluar las características fisicoquímicas, químico proximal y microbiológicas néctar mixto de aguaymanto con tuna endulzado con stevia con las mejores características sensoriales.

CAPITULO I: PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

La provincia de Acobamba, caracterizada por su excelente acogida al campo de la agricultura debido a los cultivos, como; cereales, leguminosas, frutos andinos, hace de ella una provincia agrícola y de impacto a la economía de la región, presenta condiciones favorables para el desarrollo agrícola y agroindustrial, sin embargo tiene sus limitaciones debido a la falta de empresas que promuevan el desarrollo agroindustrial en la provincia de Acobamba, que impliquen la reactivación económica y productiva.

El aprovechamiento integral de las frutas de la zona es una alternativa no explotada que en la actualidad se ha convertido en una prioridad y a la vez en una demanda que deben cumplir las regiones de nuestro país que desean implementar las denominadas tecnología limpias o tecnologías sin residuos en la agroindustria. De tal modo que todas aquellas fracciones del fruto, tales como: pieles, cáscaras, semillas, corazones y los extremos o coronas, no resulten agravantes para el beneficio económico de la empresa y mucho menos para el medio ambiente y se puedan derivar a productos principales o secundarios para la alimentación humana.

La stevia fue introducida al Perú hace unos años atrás y actualmente se ha incorporado en el portafolio de cultivos en pequeñas extensiones en nuestro país de manera orgánica. La stevia no se presenta como un cultivo que desplace a cultivos tradicionales. Sino como un rubro complementario en la diversificación productiva y una alternativa económica para la pequeña y mediana agricultura permitiendo un ingreso adicional a los agricultores. Así mismo es una planta considerada medicinal, pues varios estudios demuestran que puede tener efectos beneficiosos sobre la diabetes tipo II, ya que posee glicósidos con propiedades edulcorantes sin calorías.

Su poder de edulcorancia es 30 veces mayor que el azúcar y el extracto alcanza de 200 a 300 veces más.

Una de las especies frutales que permitiría promover el desarrollo agroindustrial es el aguaymanto, fruta que se conoce desde tiempos ancestrales por los habitantes de pueblos andinos, y que desde el punto de vista dietético posee propiedades nutricionales importantes lo que constituye un eje esencial para direccionar su procesamiento agroindustrial. La tuna es otro fruto que se ha desarrollado de manera silvestre y por cultivo humano desde hace miles de años y ha servido a las diversas sociedades del país como alimento, medicina y forraje. Debido a que su tiempo de vida útil es corto, se consume principalmente fresca y sus pocos productos derivados se procesan artesanalmente. Un alto porcentaje de la cosecha se pierde al no poder ser almacenada en refrigeración por periodos prolongados, ya que la cáscara sufre daños que hacen poco deseable el fruto al consumidor.

El valor nutritivo de un alimento no solo depende de su contenido en nutrientes, sino que es función de otros parámetros como son la biodisponibilidad, digestibilidad y asimilación de estos mismos nutrientes.

En general, el néctar mixto de aguaymanto con tuna endulzado con stevia están dirigidas a niños, jóvenes, deportistas, mujeres, hombres y personas mayores, el néctar constituye un alimento de valor nutritivo. El desarrollo de un producto de estas características permitiría el realce al cultivo de la stevia ya que contiene principios activos nutraceuticos, así mismo el de mejorar su campo agronómico y valor agregado del aguaymanto y la tuna.

1.2. Formulación del problema

¿Qué efectos producen los tiempos de pasteurización, concentración de estabilizante y adición de stevia (*Stevia rebaudiana* B) en las características sensoriales del néctar mixto de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) con tuna (*Opuntia ficus-indica* L.)?

1.3. Objetivos:

1.3.1. Objetivo General

Determinar el efecto del tiempo de pasteurización, la concentración de estabilizante y adición de stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*) en las características sensoriales del néctar mixto de aguaymanto (*Physalis peruviana L*) con tuna (*Opuntia ficus-indica L.*)

1.3.2. Objetivos específicos

- ❖ Establecer el flujograma de procesamiento para la obtención del néctar mixto de aguaymanto (*Physalis peruviana L*) con tuna (*Opuntia ficus-indica L.*) endulzado con stevia.
- ❖ Evaluar las características fisicoquímicas y microbiológicas de la mejor muestra aceptada organolépticamente del néctar mixto de aguaymanto (*Physalis peruviana L*) con tuna (*Opuntia ficus-indica L.*) endulzado con stevia..
- ❖ Evaluar las características sensoriales del néctar mixto de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) con tuna (*Opuntia ficus-indica L.*) endulzado con stevia

1.4. Justificación

Actualmente, los consumidores demandan no solo alimentos de calidad, higiénicos y seguros, sino también muestran un creciente interés por lo que éstos contienen, así como por los beneficios que puedan conllevar para la salud y que se adapten al ritmo de vida, lo que conlleva el uso de estas nuevas alternativas en la alimentación. El presente trabajo de investigación ampara su valor científico en el desconocimiento del efecto de los estabilizantes, tiempos de pasteurización y stevia (*Stevia rebaudiana bertonii*) en las características sensoriales y aceptabilidad del néctar mixto de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) con tuna (*Opuntia ficus-indica L.*), lo cual contribuirá a la industrialización de este producto ecológico, de buena aceptabilidad y características microbiológicas aceptables.

Antiguamente la stevia se consideraba como una planta no aprovechable, sin embargo la stevia contienen un alto contenido de glucósidos esteviol diterpenos. El esteviósido y el rebaudiosido A, son los principales compuestos responsables de la edulcorancia y normalmente están acompañados por pequeñas cantidades de otros esteviol glicosidos.

En la actualidad el cultivo del aguaymanto ha tomado importancia como producto de exportación y de alta rentabilidad debido a sus propiedades nutricionales y medicinales; observándose tendencia de consumo creciente en el mercado interno y externo. Dadas sus propiedades curativas, se utilizan las hojas y el fruto en la industria química y farmacéutica. La tuna es muy bueno para regular los niveles de glucosa en la sangre, también favorece la digestión y permite evitar el estreñimiento crónico. En respuesta a lo enunciado de las necesidades surge un nuevo producto como el néctar mixto de aguaymanto con tuna endulzado con stevia, con la finalidad de aumentar la cartera de opciones para aquellos consumidores que prefieren el consumo de productos naturales y se adapte a sus requerimientos de actividad física. Este producto nutricional e innovador, permite ligar un fruto andino con cultivos exóticos.

82

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio.

- a) Torres (2011), realizó un trabajo de investigación cuyo título es "Elaboración del néctar de uvilla (*Physalis peruviana* L.), utilizando sacarina, dos concentraciones de estabilizante y dos tiempos de pasteurización", cuyo objetivo fue elaborar néctar de uvilla (*Physalis peruviana* L.), utilizando sacarina, dos tipos de estabilizante y dos tiempos de pasteurización; concluyendo en el análisis bromatológico de la uvilla se efectuó mediante la determinación de los contenidos de acidez (0,1616 mg/100ml), sólidos solubles totales (15,8 °Brix) y el valor de la densidad (1,1316 g/ml), este análisis se realizó siguiendo la norma NTE INEN 1375, a la uvilla fresca antes de someter al despulpado, con la finalidad de determinar la variación de la masa seca por unidad de volumen en la uvilla; los contenidos de acidez (0,162 mg/100ml), sólidos solubles totales (8,17-9,08% como sacarosa) y el valor del pH (3,8-4,2) del néctar de uvilla, presentó un comportamiento definido, independientemente de la concentración de la sacarina utilizada, y están de acuerdo a los valores establecidos por las normas PNTE INEN 2398 (Jugos, pulpas, concentrados y néctares de frutas). El análisis estadístico de estos parámetros fisicoquímicos evaluados en el néctar de uvilla evidenció que no existen diferencias significativas ($p > 0,05$) en los valores obtenidos en presencia del estabilizante y en ausencia de este aditivo, la viscosidad exhibida por el néctar elaborado a la mayor concentración de estabilizante (0,1%) se incrementó significativamente ($p < 0,05$) con respecto a los valores observados para el producto resultante del tratamiento control (sin estabilizante), que podría ser explicado por la capacidad que tiene los estabilizantes de enlazar moléculas de agua libre; esta propiedad se intensifica, probablemente a una mayor concentración de estabilizante; el porcentaje de sedimentación, disminuyó a medida que aumentó la

concentración del estabilizante. El valor obtenido para el producto control (formulación sin estabilizante) muestra diferencias significativas con los otros tratamientos ensayados, en presencia de CMC y Gelatina Sin Sabor a diferentes concentraciones. El menor porcentaje de sedimentación corresponde al (0,1% de estabilizante). Estos resultados sugieren que los estabilizantes, son aditivos indispensables en la elaboración de estos productos; y que existe un nivel de dosificación óptimo para que ejerzan su funcionalidad. Las redes tridimensionales formadas a través de las uniones establecidas, favorecen la retención de agua y pueden estabilizar también el resto de los ingredientes participantes en el alimento.

- b) De Paula et al. (2011), realizaron una investigación cuyo título es "Condiciones de utilización del estevósido en la elaboración de mermelada de guayaba dulce (*Psidium guajava* L.)"; esta investigación tuvo como objetivo evaluar la utilización de la stevia (*Stevia rebaudiana* B) como edulcorante en la elaboración de mermelada de guayaba dulce, llegando a las siguientes conclusiones: es posible obtener mermelada de guayaba dulce sustituyendo un porcentaje de sacarosa por stevia con adecuadas características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales; así mismo al utilizar stevia solamente como edulcorante no se alcanzó la gelificación debido a la carencia de azúcar, siendo necesario realizar combinaciones de stevia y sacarosa para así obtener un producto con características adecuadas; la combinación de stevia y sacarosa en la formulación de mermelada contribuyó a incrementar su contenido en sólidos solubles y así aumentar su presión osmótica, la cual contribuye a impedir el desarrollo de microorganismos y a obtener un producto de mejor calidad, siendo la mejor proporción la de 0,21% de stevia y 21,6% sacarosa, correspondiendo a la formulación 3 y el comportamiento fisicoquímico y microbiológico estable del producto se debió a su bajo pH, la generación del vacío en su envasado y el tratamiento térmico empleado, el cual eliminó las formas vegetativas y esporuladas de los microorganismos.

- c) Duque et al. (2 008), realizaron una investigación cuyo título es “Evaluación sensorial de fresa (*Fragaria x ananassa* Duch.) y uchuva (*Physalis peruviana* L.) fortificadas con vitamina E”, el objetivo que se plantearon fue el de realizar la evaluación sensorial de fresa y uchuva mínimamente procesadas, fortificadas con vitamina E, utilizando la ingeniería de matrices como metodología de obtención de alimentos funcionales; llegando a concluir en: que los tratamientos de impregnación con la emulsión, mejoran la calidad sensorial de las fresas y uchuvas recién impregnadas, en términos de sabor y aceptación global. Estas muestras fueron evaluadas como más jugosas, más dulces y menos ácidas que las muestras no tratadas por IV; además, no se evidencia sensación grasa por efecto de la vitamina E en la emulsión. Sin embargo, en los tiempos de almacenamiento y condiciones de empaque evaluadas, existe mayor preferencia por las muestras de control (uchuva fresca), seguramente, por el efecto de deterioro en los atributos de calidad con el almacenamiento.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Aguaymanto (*Physalis peruviana*)

a) Historia

El aguaymanto es originaria del Perú, aunque existen indicios de que proviene del Brasil y fue aclimatada en los altiplanos del Perú y Chile, donde crece como planta silvestre y semi-silvestre en zonas altas entre los 1 500 y 3 000 msnm, a Sudáfrica fue introducida como fruto antiescorbuto (Fischer et al. 2 000).

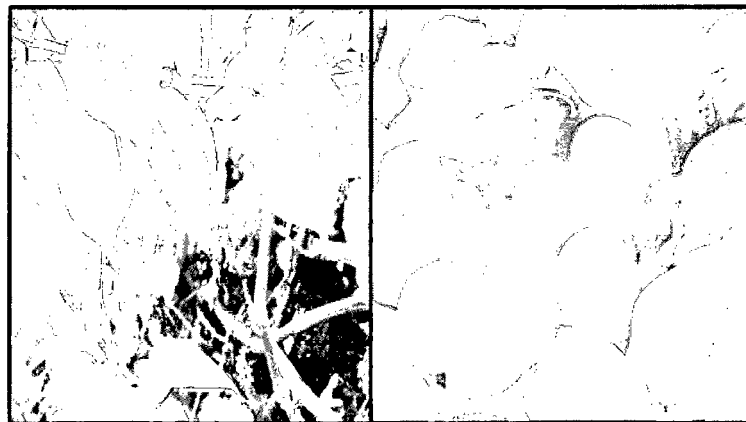
Zapata (2 001) señala que el aguaymanto o *Physalis* se cultiva fuera del Perú, y con otros nombres desde el siglo XVIII en varios países entre los cuales está, Colombia (uchuva), África del sur (cape gosseberry).

Anónimo (2 007), reporta las siguientes denominaciones: aguayllumantu, puchi puchi, uchuva (Aymara), pasa capulí, tomate

silvestre, tomate de sierra.

Por su parte Fischer et al. (2 000), la clasifican por idioma; en español: uvilla, copa capulí, agua y mate, amor de bolsa, cereza del Perú, uchuva, miltomate, motobobo, embolsado, sacabuche, cereza de judas, yuyo de hojas, cereza de invierno, cereza de la tierra, tomate de cáscara; en inglés: Capeggoseberry (grosella del Cabo), peruvian grandcherry (cereza del Perú), grauncherry.

Figura 1: Planta y fruto del aguaymanto



Fuente: Fischer et al. (2 000).

b) Descripción Botánica

El aguaymanto (*Physalis peruviana*) pertenece a la familia de las Solanáceas y al género *Physalis*, cuenta con más de ochenta variedades que se encuentran en estado silvestre y que se caracterizan porque sus frutos están encerrados dentro de un cáliz o cápsula. Es originaria del Perú, es la especie más conocida de este género (Calvo 2 009).

82

b.1. Clasificación botánica del aguaymanto

Reino	Vegetal
Tipo	Fanerógamas
Clase	Dicotiledónea
Subclase	Metaclamidea
Orden	Tubiflora
Familia	Solanácea
Género	Physalis
Especie	<i>Physalis Peruviana</i> L.

Fuente: Fischer et al. (2 000).

Con respecto a las variedades Fischer et al. (2 000), mencionan que el género *Physalis*, incluye unas 100 especies herbáceas perennes y anuales, cuyos frutos se forman y permanecen dentro del cáliz. La *Physalis peruviana* es la más utilizada por su fruto azucarado, también las frutas de las especies *Physalis angulata* y *Physalis minima*, que crecen en el sureste de Asia como malezas, con comestibles; de igual manera los frutos de la *Physalis ixocarpa* y la *Physalis pruinosa*.

Colombia es el primer productor mundial de aguaymanto, seguido por Sudáfrica. Se cultiva de manera significativa en Zimbabwe, Kenya, Ecuador, Perú, Bolivia y México (Calvo 2 009).

Castro y otros (2 008) confirman que Colombia es el primer productor mundial de aguaymanto con 11 500 t/año.

Calvo (2 009), describe al aguaymanto como una planta de tipo arbustivo con una raíz fibrosa que se encuentra a más de 60 cm de profundidad en el suelo, posee un tallo largo quebradizo de color verde; las hojas son enteras similares a un corazón pubescente y de disposición alterna. Las flores son hermafroditas de cinco sépalos, con una corola amarilla y de forma tubular; el fruto es una baya carnosa en forma de globo, con un diámetro que oscila entre 1,25 y 2,5 cm y con un peso entre 4 y 10 g;

está cubierto por un cáliz formado por cinco sépalos que le protege contra insectos, pájaros, patógenos y condiciones climáticas externas.

c) Composición Nutricional

Repo-Carrasco y Wu (citado por Rodríguez, 2 007) señalan que el aguaymanto, es una planta originaria de los Andes Peruanos con alto potencial de multiplicación ya que crece en suelos pobres. Una planta puede reproducir cerca de 300 frutos, son bayas de color naranja amarillo, de forma globosa, con un peso entre 4-5 g y sabor agridulce. Es extremadamente rica en Vitamina A (648 UI/100g) y tiene buenos contenidos de Vitamina C (26 mg), fibra (4,8 g), proteínas (1,9 g), fósforo, hierro, potasio y zinc, como se muestra en el cuadro 1.

Cuadro N° 01: Composición nutricional del aguaymanto (*Physalis peruviana* L.)

Factor Nutricional	Contenido por 100 g de pulpa
Agua	76,9
Calorías	54
Proteínas	1,9
Cenizas	1,0
Fibras	4,8
Grasa	0,4
Carbohidratos	13,1
Fósforo	38 mg
Hierro	1,2 mg
Calcio	7,0 mg
Vitamina A	648 U.I
Tiamina	0,18 mg
Riboflavina	0,03 mg
Ácido Ascórbico	26 mg

Niacina	1,3 mg
---------	--------

Fuente: Camacho (citado por Anónimo 2 007).

Fisher (citado por Calvo, 2 009) señala que según el National Research Council, el jugo de la uchuva madura tiene altos contenidos de pectinasa, lo que disminuye los costos en la elaboración de mermeladas y otros preparativos similares.

d) Propiedades o beneficios

Se le han atribuido muchas propiedades medicinales tales como antiasmático, diurético, antiséptico, sedante, analgésico, fortifica el nervio óptico, alivia problemas de garganta, elimina parásitos intestinales y amebas; además se reportan sus propiedades antidiabéticas (Ramadan y Ahmad citados por Rodríguez 2 007) recomendando el consumo de 5 frutos diarios. No existiendo estudios previos que indiquen sus posibles efectos adversos (Rodríguez 2 007).

En Colombia se le atribuyen propiedades medicinales tales como las de purificar la sangre, disminuir la albúmina de los riñones, aliviar problemas en la garganta, próstata y bronquiales, fortificar el nervio óptico, limpiar las cataratas y prevenir la osteoporosis (Calvo 2 009).

e) Usos y consumo

El fruto de aguaymanto puede consumirse sin procesar, como fruta deshidratada, también se incorpora en jugos, mermeladas, helados, dulces y jaleas (Calvo 2 009).

En los últimos años, debido a la expansión de la medicina alternativa, el aguaymanto ha sido una de las frutas predilectas por los entendidos en la materia. Por otro lado; el aguaymanto se consume como néctar, mermelada, yogurt, helado, en extracto, fruta fresca, pulpa congelada o como ingredientes en exquisitos potajes de la floreciente gastronomía Novoandina (Avalos 2 008).

2.2.2. Tuna (*Opuntia ficus-indica* L.)

a) **Historia:** La familia de las cactáceas (Cactaceae) es endémica del Continente Americano, y fue distribuida con relativa facilidad en el mundo, debido a su fácil proliferación en las regiones áridas y semiáridas (Flores, *et al.* 1 997; Flores, 2 003). Se considera a México uno de los centros de origen de la familia Cactaceae de los géneros *Opuntia* y *Nopalea*; el nopal tunero pertenece al género *Opuntia* y es de este nopal del cual se obtiene el fruto conocido en México como tuna (*Opuntia spp.*) (Flores, *et al.* 1 997; Esquivel, 2 004; Reyes, *et al.* 2 004).

Este fruto, se desarrolla de manera natural desde hace miles de años en las zonas áridas y semiáridas de México, en tiempos prehispánicos algunas variedades fueron domesticadas y desde entonces han tenido diversos usos siendo los principales: como alimento de consumo humano, en la preparación de bebidas, uso medicinal y también para forraje de animales (Bravo y Sánchez, 1 991; ASERCA, 1 999).

Existe gran variedad de subespecies del género *Opuntia* productoras de tuna, pero las de mayor consumo son las pertenecientes a los grupos *Opuntia ficusindica*, *O. streptacantha*, *O. robusta*, y *O. leucotricha* (Bravo y Sánchez, 1 991; Bravo y Scheinvar, 1 995). Los nombres comunes con los que se conocen a estas variedades son: tuna de agua, tuna fina, tuna blanca, tuna de Castilla, tuna tapona, tuna Cardona, tuna memela y tuna cascarona; por mencionar algunos (Bravo y Sánchez, 1 991).

Figura 2: El fruto de la tuna



Fuente: Bravo y Sánchez, 1991).

b) Descripción Botánica

Es una planta que puede alcanzar hasta 5 m de altura, perteneciente a la familia de las Cactáceas, formada por pencas o palas que son porciones de tronco aplanadas y engarzadas uno sobre otras a modo de hojas. También se conoce por el nombre de Nopal. Su superficie es de color verde intenso, está lleno de espinas de diferente tamaño y sus flores son de color amarillo rojizo. Se desarrolla óptimamente en temperaturas de 18 a 26 °C. Requiere de una precipitación anual entre 500 y 600 mm. Su cultivo requiere de un cuidado mínimo pero generalmente se deben realizar podas periódicas. Su reproducción es por pencas (acodos) y por semillas. La planta produce frutos a los dos o tres años de ser plantada y alcanza su plena producción a los siete u ocho años. Su densidad de siembra esta entre 1100 y 1333 plantas por hectárea. (Calvo 2009).

b.1. Clasificación botánica de la tuna

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Caryophyllales
Familia	Cactaceae
Tribu	Opuntiae

Género Opuntia
Especie Opuntia ficus-indica Mill.

Fuente: Fischer et al. (2 000).

c) Composición nutricional

El valor calórico de su pulpa de la tuna, varía entre 31-50 kcal/100 g, comparable con el de otros frutos como la pera, la manzana, el durazno y la naranja. El contenido total de aminoácidos libres (257,24 mg/100 g) es mayor que el promedio de otros frutos. La tuna presenta un alto nivel de ácido ascórbico que puede llegar a valores de 40 mg/100 g (contenido mayor que el de la manzana, la pera, la uva y el plátano).

Cuadro N° 02: Composición nutricional de la tuna (*Opuntia ficus-indica* L.)

Factor nutricional	Contenido por 100 g de pulpa
Calorías	31
Agua	90,6 g
Carbohidratos	8,0 g
Grasas	0,0 g
Proteínas	0,5 g
Fibra	0,5 g
Cenizas	0,4 g
Calcio	22 mg
Fósforo	7 mg
Hierro	0,3 mg
Tiamina	0,01 mg
Riboflavina	0,02 mg
Niacina	0,3 mg
Acido ascórbico	30 g

Fuente: Adaptada de Reyes et al. (2 004)

d) Propiedades o beneficios

La investigación científica ha llamado la atención sobre un tipo de pigmentos llamados betalaínas, presentes en las tunas, mismos que han demostrado poseer un pronunciado efecto antioxidante. Se han identificado dos tipos de betalaínas: betaxantinas que dan el color amarillo-naranja (de los cuales forma parte un compuesto único llamado indicaxantin) y las betacyaninas que dan el color púrpura, (vale la pena señalar que la tuna blanca también contiene estas sustancias). También se han identificado otro conjunto de compuestos de la tuna que contribuyen a potenciar sus efectos antioxidantes, a saber: compuestos fenólicos, flavonoides y la vitamina C. Diversos estudios han demostrado un marcado efecto antiinflamatorio y anticancerígeno de los compuestos de las tunas. En estudio en tubos de ensayo, realizado en el Departamento de Biotecnología e Ingeniería de Alimentos del Tecnológico de Monterrey (campus NL) se observó que el jugo de tuna inhibía el desarrollo de células de cáncer de colon y de próstata. También se ha demostrado un efecto neuroprotector y se ha observado que la tuna promueve la secreción de bicarbonato a nivel gástrico ofreciendo así un efecto antiácido y protector de la mucosa gástrica. El contenido de betalaínas, es mayor en las variedades rojas y púrpuras que en las amarillo-naranja y las blancas, y varía también según las condiciones de cultivo y el grado de madurez de la tuna, al momento de consumirla.

Vistos de conjunto, estos estudios han demostrado que el consumo de tunas mejora el estatus de antioxidación en el organismo de personas saludables, reduce los procesos de oxidación de las grasas sanguíneas (colesterol y triglicéridos), e incrementa la neutralización de los radicales libres. (Rodríguez 2 007).

e) **Usos y consumo**

- **Fruto fresco:** utilizada en ensaladas, cócteles.
- **Fruto procesado:** industrializada para la producción de pulpas, mermeladas, salsas, postres, purés, bebidas refrescantes y compotas.
- **Otros:**
 - Es una fruta de gran interés para la alimentación animal (ganado vacuno, ovino y caprino).
 - Es un cultivo de gran importancia económica, no solo por la fruta sino también porque es invadida por la cochinilla (insecto) que produce el ácido carmínico el cual es muy cotizado, como fruta en nuestro medio es una fuente de fibra vegetal, carbohidratos y vitaminas.
 - La utilización del parénquima de los cladodios como fluculante de agua almacenada.
 - Medicinal: La tuna indica es un agente antidiabético por presentar saponinas, el consumo del fruto y cladodios de tuna induce a que el organismo obtenga una mayor sensibilidad a la insulina produciendo baja elevación de la glucosa sanguínea en diabéticos.

2.2.3. La Stevia (*Stevia rebaudiana B*).

a) **Historia**

Es un arbusto descubierto y utilizado inicialmente por los guaraníes de Paraguay, que lo cultivan desde tiempos inmemoriales por las importantes propiedades medicinales con las que cuenta. Originalmente conocida con el nombre de "Ka'a eirete", que significa hoja muy dulce en su idioma nativo.

Es una planta considerada medicinal, pues varios estudios demuestran que puede tener efectos beneficiosos sobre la diabetes tipo II, ya que posee glicósidos con propiedades edulcorantes sin

calorías. Su poder de edulcorancia es 30 veces mayor que el azúcar y el extracto alcanza de 200 a 300 veces más (Ramírez, 2 005).

Las hojas tienen el mayor contenido de esteviosido y rebaudiosido A, que son sus principales principios activos (Jenet, 1 996).

El edulcorante obtenido de esta planta, presenta efectos beneficiosos en la absorción de la grasa y regulación de la presión arterial y es utilizado como reemplazante del azúcar para personas que sufren de diabetes, ya que no incrementa los niveles de azúcar en la sangre; por el contrario, estudios han demostrado su propiedad hipoglucémica, mejorando la tolerancia a la glucosa (Guerrero, 2 005).

Figura 3: Hojas de la stevia



Fuente:(Ramírez, 2 005).

b) Descripción botánica

Stevia rebaudiana pertenece a la familia Asteraceae es una planta herbácea perenne, tallo erecto, subleñoso, pubescente; durante su desarrollo inicial no posee ramificaciones, tornándose multicaule después del primer ciclo vegetativo, llegando a producir hasta 20 tallos en tres a cuatro años; puede alcanzar hasta 90 cm de altura en su hábitat natural y en los trópicos puede llegar a tener alturas superiores a 100 cm. La raíz es, pivotante, filiforme, y no profundiza,

distribuyéndose cerca de la superficie.

La *S. rebaudiana* tiene hojas elípticas, ovales o lanceoladas, algo pubescentes; presentan disposición opuesta en sus estados juveniles, y alternas cuando las plantas llegan a su madurez fisiológica, previa a la floración. La flor es hermafrodita, pequeña y blanquecina; su corola es tubular, pentalobulada, en capítulos pequeños terminales o axilares, agrupados en panículas corimbosas (Shock, 1982).

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Sub clase	Asteridae
Orden	Asterales
Familia	Asteraceae
Género	<i>Stevia</i>
Especie	<i>S. rebaudiana</i>
Nombre	<i>Stevia rebaudiana</i>

Fuente: (Valencia, 2 000).

c) Composición Nutricional

Las hojas secas de stevia contienen aproximadamente un 42% de sustancias hidrosolubles (por eso endulza más mezclada con líquidos).

El principio activo más importante es el Esteviósido. Además contiene proteínas, fibra, hierro, fósforo, calcio, potasio, zinc, rutina, vitamina A y C.

Diversos análisis de laboratorio han demostrado que la *Stevia* es extraordinariamente rica en:

- hierro, manganeso y cobalto
- No contiene cafeína

d) Propiedades o beneficios

Stevia según sus propiedades, tiene múltiples aplicaciones, entre las cuales pueden ser citadas las siguientes:

- Anticaries: no siendo fermentativo, se lo utiliza actualmente en pastas dentales y gomas de mascar con ese fin.
- Edulcorante: el producto puede ser usado en ciertas industrias.
- Productos alimenticios: Es utilizado en productos agrídulces, salsas y pikles, es utilizado parcialmente en helados y postres helados, a los cuales proporcionan mayores cualidades físicas sin alterar el sabor.
- Farmacéuticos: es utilizado en ciertas formulaciones farmacéuticas debido a que posee la propiedad de la no fermentación

e) El proceso de secado

De esta labor depende la calidad producto final; las hojas deben secarse hasta el punto de facilitar su manipulación. En el proceso de secado debe evitarse la exposición directa al sol, ya que esta situación puede alterar las propiedades químicas de las hojas; si las condiciones de intensidad solar son bajas y la humedad relativa es alta, se hace necesaria la construcción de galpones rústicos de secado o un secadero artificial, con un sistema de ventilación y de calentamiento, lo que ayudará tener un secado uniforme; este último método es el más recomendable.

f) Proceso de extracción de endulzantes de la hoja de stevia con agua y alcohol como solventes

En el proceso sólo se usa agua y alcohol etílico como solventes, lo cual es importante teniendo en cuenta el uso alimentario del producto obtenido. (Soto, 2 002; Campos, 2 005).

El procedimiento que permite llegar a un producto cristalino con buen rendimiento se basa en una extracción acuosa del

material vegetal a

temperatura controlada seguida de varios pasos de purificación, siendo la etapa clave del proceso el filtrado del líquido de extracción a través de una resina que retiene selectivamente los principios edulcorantes y deja pasar los otros componentes extraídos simultáneamente con éstos con un rendimiento de alrededor del 5 % sobre la base de las hojas secas (Soto, 2 002).

2.2.4. Néctar

- a) **Definición:** Guevara (1 996). Define al néctar como producto constituido por el jugo y/o la pulpa de frutos, finamente dividida y tamizado, con adición con agua potable, azúcar, ácido orgánico, preservante y estabilizador si fuera necesario.

2.2.5. Calidad de los alimentos

La calidad es un concepto que viene determinado por la conjunción de distintos factores relacionados todos ellos con la aceptabilidad del alimento (Badui y Dergal, 1 981).

“Conjunto de atributos que hacen referencia de una parte a la presentación, composición y pureza, tratamiento tecnológico y conservación que hacen del alimento algo más o menos apetecible al consumidor y por otra parte al aspecto sanitario y valor nutritivo del alimento” (Badui y Dergal, 1 981).

2.2.6. Evaluación sensorial

- a) **Definición:** La evaluación sensorial es el análisis de alimentos u otros materiales por medio de los sentidos. La palabra sensorial se deriva del latín sensus, que quiere decir sentido. La evaluación sensorial es una técnica de medición y análisis tan importante como los métodos químicos, físicos, microbiológicos, etc. Este tipo de análisis tiene la ventaja de que la persona que efectúa las

mediciones lleva consigo sus propios instrumentos, o sea: sus cinco sentidos (Anzaldúa, 1994).

La evaluación sensorial es una disciplina desarrollada desde hace algunos años; nació durante la segunda guerra mundial ante la necesidad de establecer las razones que hacían que la tropa rechazaran en gran volumen las raciones de campaña (Wittig, 2001).

- b) **Propiedades sensoriales:** Las propiedades sensoriales son los atributos de los alimentos que se detectan por medio de los sentidos. Hay algunas propiedades (atributos) que se perciben por medio de un solo sentido, mientras que otras son detectadas por dos o más sentidos (Anzaldúa, 1994).
- c) **Tipos de escalas:** Para las pruebas de evaluación sensorial pueden utilizarse tres tipos de escalas (Liria, 2007).

c.1 Escala hedónica:

Es la más popular de las escalas afectivas, generalmente se utilizan las estructuradas, de 7 puntos, que van desde "me gusta muchísimo" hasta "me disgusta muchísimo", pasando por "ni me gusta" "ni me disgusta". No obstante (Liria, 2007), el número de categorías en la escala puede variar, así se puede usar las categorías con cinco o cuatro niveles (no me gusta nada, no me gusta mucho, me gusta y me gusta mucho).

Es otro método para medir preferencias, además permite medir estados psicológicos. En este método de evaluación del alimento resulta hecha indirectamente como consecuencia de la medida de una reacción humana. Se usa para estudiar a nivel de laboratorio la posible aceptación del alimento. Se pide al juez que luego de su primera impresión responda cuanto le agrada o desagrada el producto, esto lo informa de

acuerdo a una escala verbal-numérica que va en la ficha.

La escala tiene 9 puntos, pero a veces es demasiado extensa, entonces se acorta a 7 o 5 puntos:

1 = me disgusta extremadamente

2 = me disgusta mucho

3 = me disgusta moderadamente

4 = me disgusta levemente

5 = no me gusta ni me disgusta

6 = me gusta levemente

7 = me gusta moderadamente

8 = me gusta mucho

9 = me gusta extremadamente

Fuente: Anzaldúa (1994).

c.2 Escalas de acción

Los valores de la escala están representados por términos que indican la acción que pudiera motivar el producto en el consumidor, por ejemplo: "Lo comería siempre", "no lo comería siempre" y otras semejantes.

c.3 Escala ordinal

Se utiliza para evaluar comparativamente la preferencia, entre varias muestras, una con respecto a otras. Se solicita a los consumidores que ordenen las muestras, según su preferencia de menor a mayor.

2.2.7. Características organolépticas y fisicoquímicas

a) Organolépticas: Deben estar libres de materias y sabores extraños, que los desvíen de los propios de las frutas de las cuales fueron preparados. Deben poseer color uniforme y olor semejante al de la respectiva fruta. (Badui y Dergal, 1981).

b) Fisicoquímicas: La producción de néctares de buena calidad por una empresa, exige que estos posean características sensoriales

normalizadas. Esto significa que los néctares de determinada fruta tengan de forma permanente la misma apariencia, color, aroma, sabor y consistencia para el consumidor. Entre los tres parámetros mencionados, el sabor es quizás el que determina con más énfasis la calidad del néctar ante el consumidor. La elaboración de néctares se realiza por la mezcla de jugo o pulpa de fruta con un jarabe de un edulcorante como la sacarosa. (Badui y Dergal, 1 981).

2.3. Hipótesis

- Ha. Los tiempos de pasteurización, las concentraciones de estabilizantes y la adición de stevia (*Stevia rebaudiana B*) tienen efecto en las características sensoriales del néctar mixto de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) con tuna (*Opuntia ficus-indica L.*).
- Ho. Los tiempos de pasteurización, las concentraciones de estabilizantes y adición de stevia (*Stevia rebaudiana B*) no influyen en las características sensoriales del néctar mixto de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) con tuna (*Opuntia ficus-indica L.*).

2.4. Identificación de variables:

2.4.1. Independientes

Tiempo de pasteurización, % de estabilizante, y % de stevia.

2.4.2. Dependientes

Características organolépticas del néctar mixto de aguaymanto con tuna.

2.5. Definición operativa de variables e indicadores

Cuadro N° 03 Operacionalización de variables

Definiciones de variables	Tipo de variable		Definición Operativa	Indicadores	Unidad de Valor
	Relación	Medición			
Concentraciones adecuadas de estabilizante, stevia, y tiempo de pasteurización.	Independiente	❖ Cuantitativo intervalos fijos	Flujograma de elaboración	Concentración, Temperatura. Tiempo.	% °C Min
Características fisicoquímicas y microbiológicas.	Dependiente	❖ Cualitativo orden o rango	Laboratorio	Proteínas Humedad Ceniza Mohos y Levaduras Coliformes Totales E. Coli Aerobios mesofilos	% % % UFC./ml UFC./ml UFC./ml UFC./ml
Características organolépticas.	Dependiente	❖ Cualitativo orden o rango	Escala hedónica	Clasificación de escala hedónica	Puntaje de escala hedónica.

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Ámbito de estudio

El estudio y la elaboración del néctar mixto se desarrolló en el Laboratorio central de la Universidad Nacional de Huancavelica, el análisis Físico - Químico (pH, °Brix, Acidez y densidad); químico proximal (Agua, proteína, cenizas, grasas y fibra) y microbiológico (Gérmenes de aerobios mesófilos, mohos y levaduras, coliformes totales) en el laboratorio de control de calidad de la Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

3.2. Tipo de investigación: Aplicada

3.3. Nivel de investigación: Explicativo

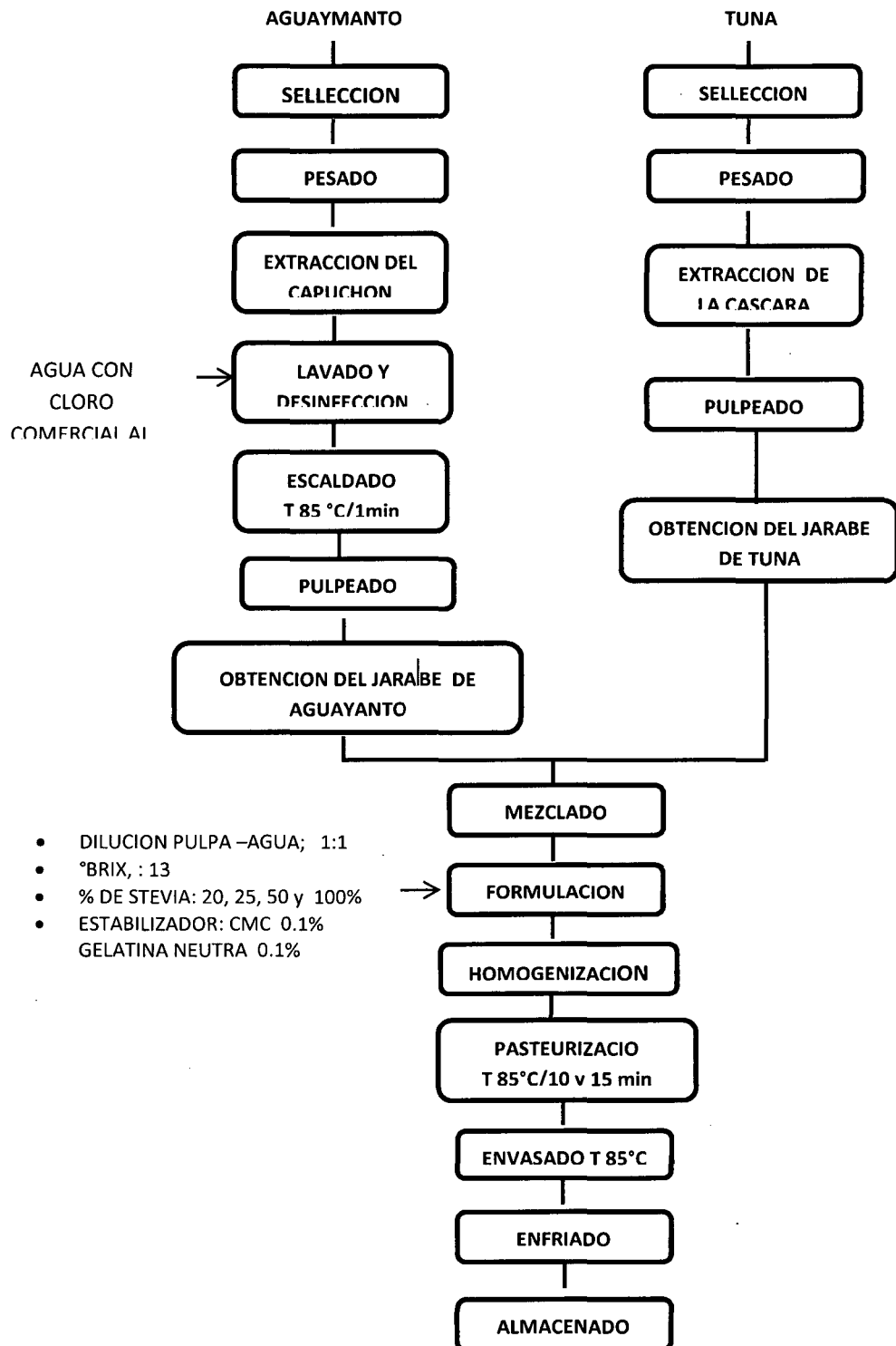
3.4. Método de investigación: Científico – Experimental; porque se ha manipulado deliberadamente variables independientes, para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre las variables dependientes, dentro del proceso desarrollado. La presente investigación se realizó en dos etapas:

3.4.1. Primera: Procesamiento con el flujograma óptimo de elaboración del néctar mixto.

❖ Obtención del diagrama de flujo óptimo de la elaboración del néctar mixto.

A continuación se muestra el diagrama de flujo para la obtención del néctar mixto.

Figura N°4 Diagrama de flujo de procesamiento del néctar mixto de aguaymanto con tuna endulzado con stevia



FUENTE: Elaboración propia

Descripción del procesamiento de néctar mixto de aguaymanto con tuna endulzado con stevia:

a) Proceso de obtención del jarabe del aguaymanto

- **Materia prima:** La materia prima fue el aguaymanto
- **Selección:** Se seleccionó el aguaymanto con las siguientes características de madurez fisiológica determinada de acuerdo a un muestreo significativo del índice de madurez y grados brix óptimo para el procesamiento de las frutas y, tomando como referencia la coloración del fruto.
- **Pesado:** una vez que ya se seleccionó el aguaymanto, realizamos la operación del pesado, el cual determinamos trabajar con 1 Kg. De aguaymanto como materia prima.
- **Extracción del capuchón:** Esta operación se efectuó en forma manual, se eliminó el capuchón que trae la fruta al mismo tiempo se procedió a seleccionar según su estado de madurez, por el color amarillo intenso del aguaymanto.
- **Lavado y desinfección.-** esta operación se realizó con cloro comercial en una concentración de 1 ppm, para desinfectar el fruto ya seleccionado. Luego la fruta se enjuaga cuidadosamente con agua limpia.
- **Escaldado:** Esta operación de escaldado, se realizó con un tratamiento de agua a ebullición durante 1 minuto, con el propósito de inactivar las enzimas que oscurecen la fruta y cambian el sabor, permitiendo ablandar la fruta, para facilitar el despulpado.
- **Pulpeado:** La operación se realizó con la ayuda de una licuadora y coladores industriales para separar la pulpa o zumo de la semilla. En esta etapa, se procedió a la toma de información: grados Brix: 14 y el pH: 3.7 que obtuvo la pulpa.

- **Obtención del jarabe del aguaymanto:** En ésta operación se derivó a reducir el tamaño de las partículas de la pulpa, para otorgarle una apariencia más homogénea.

b) Proceso de obtención del jarabe de la tuna

- **Materia prima:** La materia prima fue la tuna
- **Selección:** Se seleccionó la tuna con las siguientes características de madurez fisiológica determinada de acuerdo a un muestreo significativo del índice de madurez y grados brix óptimo para el procesamiento de las frutas y, tomando como referencia la coloración del fruto.
- **Pesado:** una vez que ya seleccionado la tuna, realizamos la operación del pesado, el cual también determinamos trabajar con 1 Kg de tuna como materia prima.
- **Extracción de la cascara:** Esta operación se efectuó en forma manual, con la ayuda de un cuchillo se eliminó la cascara, al mismo tiempo se procedió a seleccionar según su estado de madurez de la fruta.
- **Pulpeado:** La operación se realizó con la ayuda de una licuadora y coladores industriales para separar la pulpa o zumo de la semilla. En esta etapa, se procedió a la toma de información: grados Brix: 13 y el pH: 3.3 que obtuvo la pulpa.
- **Obtención del jarabe de la tuna:** En ésta operación se derivó a reducir el tamaño de las partículas de la pulpa, para otorgarle una apariencia más homogénea.

c) Mezclado: en esta operación se mezcló ambos jarabes.

d) Formulación.- Se procedió a definir la fórmula del néctar y pesar los diferentes ingredientes. En general los néctares tienen 12 °Brix y un pH entre 3.5 – 4.2. Se realizó la mezcla de los ingredientes como:

- Adición de la cantidad requerida de agua para constituir un

néctar; dilución pulpa agua: 1:1

- Seguidamente se añadió el edulcorante (porcentaje de stevia óptimo para cada tratamiento)
 - ✓ 20% de stevia y 80% de azúcar
 - ✓ 25% de stevia y 75% de azúcar
 - ✓ 50% de stevia y 50% de azúcar
 - ✓ 100% de stevia y 0% de azúcar
- Luego pasamos a la adición estabilizante, que fueron calculados en función del peso del néctar:
 - ✓ CMC: 0.1%
 - ✓ Gelatina neutra: 0.1%

Torres (2011)

- e) **Homogenización.-** Esta operación tuvo la finalidad de uniformizar la mezcla hasta lograr la completa disolución de todos los ingredientes. Esta operación se realizó durante 5 min. Y consistió en agitar la mezcla hasta lograr la completa disolución de todos los ingredientes con la finalidad de que el edulcorante se distribuya mejor y logrando una buena homogenización.
- f) **Pasteurización.-** Se realizó con la finalidad de reducir la carga microbiana y asegurar la inocuidad del producto. Para lo cual la mezcla de pulpa obtenida se trasladó a una marmita u olla de cocimiento y se calentó hasta una temperatura de 85°C durante 10 minutos, en el primer tratamiento, para seguir con el segundo tratamiento de pasteurización de 85 °C durante 15 minutos.
- g) **Envasado.-** Se realizó en caliente a una temperatura de 85°C. El llenado del néctar debe ser completo, evitando la formación de espuma y dejando un espacio de cabeza bajo vacío dentro del envase. Inmediatamente se colocó la tapa, de forma manual, se utilizó tapas denominadas tapa-rosca de envases de vidrio con capacidad de 480 ml.
- h) **Enfriado:** Los envases de néctar selladas se sumergieron en un

tanque con agua limpia a temperatura ambiente o fría, durante 3-5 minutos. Luego se extendió sobre una mesa para que las botellas se sequen con el calor que aún conserva el producto.

- i) **Almacenamiento.**- Una vez que la superficie de los envases estuvo seca se pegó la etiqueta. El código de producción y la fecha de vencimiento se colocan sobre la etiqueta o en otra etiquetilla en el reverso.

3.4.2. Segundo: Se procedió a la evaluación organoléptica y luego a la determinación de características fisicoquímicas y químico proximal del néctar mixto.

3.5. Diseño de investigación

3.5.1. Diseño Experimental

Para esta investigación se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con arreglo factorial A x B x C. ANVA.

❖ **Factor A:** Dosis de Edulcorante (Stevia).

- ✓ (20%)
- ✓ (25%)
- ✓ (50%)
- ✓ (100%)

❖ **Factor B:** Porcentaje de estabilizante.

- ✓ CMC (0,1%)
- ✓ Gelatina sin sabor (0,1%)

❖ **Factor C:** Tiempos de pasteurización.

- ✓ 85°C x 10 minutos
- ✓ 85°C x 15 minutos

3.5.2. Tratamientos

Se realizaron 16 tratamientos, los mismos que fueron representados de la siguiente manera:

Cuadro N° 04 Tratamientos en estudio

Código	Tratamiento	Descripción		
		Stevia	Estabilizante	Tiempo de Pasteurización
TRT1	a ₁ b ₁ c ₁	20%	CMC 0,1%	85°C x 10 minutos
TRT2	a ₁ b ₁ c ₂	20%	CMC 0,1%	85°C x 15 minutos
TRT3	a ₁ b ₂ c ₁	20%	Gelatina 0,1%	85°C x 10 minutos
TRT4	a ₁ b ₂ c ₂	20%	Gelatina 0,1%	85°C x 15 minutos
TRT5	a ₂ b ₁ c ₁	25%	CMC 0,1%	85°C x 10 minutos
TRT6	a ₂ b ₁ c ₂	25%	CMC 0,1%	85°C x 15 minutos
TRT7	a ₂ b ₂ c ₁	25%	Gelatina 0,1%	85°C x 10 minutos
TRT8	a ₂ b ₂ c ₂	25%	Gelatina 0,1%	85°C x 15 minutos
TRT9	a ₃ b ₁ c ₁	50%	CMC 0,1%	85°C x 10 minutos
TRT10	a ₃ b ₁ c ₂	50%	CMC 0,1%	85°C x 15 minutos
TRT11	a ₃ b ₂ c ₁	50%	Gelatina 0,1%	85°C x 10 minutos
TRT12	a ₃ b ₂ c ₂	50%	Gelatina 0,1%	85°C x 15 minutos
TRT13	a ₄ b ₁ c ₁	100%	CMC 0,1%	85°C x 10 minutos
TRT14	a ₄ b ₁ c ₂	100%	CMC 0,1%	85°C x 15 minutos
TRT15	a ₄ b ₂ c ₁	100%	Gelatina 0,1%	85°C x 10 minutos
TRT16	a ₄ b ₂ c ₂	100%	Gelatina 0,1%	85°C x 15 minutos

3.5.3. Diseño Estadístico

El diseño estadístico empleado fue el Diseño de Bloques Completamente al Azar con arreglo factorial de 4x2x2, para evaluar los factores de manera simultánea.

El análisis de Varianza (ANVA) se desarrolló para estudiar las diferencias de los tratamientos, posteriormente se efectuó la prueba no paramétrica de Friedman para el caso del análisis de las pruebas sensoriales.

3.6. Población, muestra, muestreo:

- a. **Población:** En el presente trabajo de investigación la población objetivo estuvo conformada por la producción de aguaymanto y tuna de la provincia de Acobamba. Para este estudio se consideró como población la producción de ambas materias primas. Para cada unidad experimental se utilizó un volumen de 10 litros de néctar mixto.
- b. **Muestra:** La muestra estuvo constituida por 2 litros de néctar mixto.
- c. **Muestreo:** Se empleó el muestreo no probabilístico, por conveniencia. Porque se eligieron materias primas sanas, de la misma variedad y tamaño.

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

En el presente trabajo de investigación se utilizó lo siguiente:

Cuadro N° 05 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas	Instrumentos	Recolección de datos
Observación directa	Ficha de observación.	❖ Cantidad de tuna, aguaymanto y stevia.
Recolección de información	Libros y formatos impresos.	❖ Propiedades fisicoquímicas y nutricionales de la tuna, aguaymanto y stevia.
Evaluación sensorial.	Formulario para evaluar la aceptabilidad del néctar mixto Panelistas.	❖ Apariencia general. ❖ Sabor. ❖ Color. ❖ Olor.
Análisis físico químico del néctar mixto aceptable organolépticamente.	Equipo de laboratorio equipado.	❖ Proteína. ❖ Carbohidratos. ❖ Grasa ❖ Fibra ❖ Ceniza ❖ Valor energético. ❖ PH ❖ °Brix
Análisis microbiológico del néctar mixto aceptable organolépticamente.	Equipo de laboratorio equipado.	❖ Coliformes totales. ❖ Aerobios mesófilos.

3.8. Procedimiento de recolección de datos:

Es el vínculo que se establece entre las necesidades de información y las observaciones hechas. El proceso realizado para la recolección de la información de las materias primas e insumos fueron través de la investigación de datos por medio de libros especializados, artículos científicos y navegando en Internet.

3.9. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

3.9.1. Evaluación sensorial

El néctar mixto elaborado para que tenga una buena aceptabilidad debe cumplir con una serie de características de calidad e inocuidad, que impresionen fácilmente a los sentidos de la vista, gusto y olfato de las personas que lo consumen para dar un resultado satisfactorio.

Se empleó para la degustación de dieciséis tratamientos de néctar mixto con diferentes concentraciones de Stevia (20%, 25%, 50% y 100%), CMC (0,1%) y Gelatina sin sabor (0,1%) que se identificaron por siglas TRT1, TRT2, TRT3, TRT4, TRT5, TRT6, TRT7, TRT8, TRT9, TRT10, TRT11, TRT12, TRT13, TRT14, TRT15 y TRT16 respectivamente.

Las fichas de evaluación sensorial se diseñaron en base a una escala hedónica, para ello se usaron valores de 1 al 9 que correspondían respectivamente a los parámetros desde "Me disgusta extremadamente" (01), "Me disgusta mucho" (02), "Me disgusta moderadamente" (03), "Me disgusta levemente" (04), "No me gusta ni me disgusta" (05), "Me gusta levemente" (06), "Me gusta moderadamente" (07), "Me gusta mucho" (08) y "Me gusta extremadamente"; el panel incluía panelistas semi-entrenados que fueron 15 estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Huancavelica.

3.9.2. Análisis Fisicoquímicos

Se realizó un análisis fisicoquímico del tratamiento óptimo del néctar mixto; para ello se evaluó:

a) Acidez Cítrica Titulada total

Método recomendado por la AOAC 1 995; el procedimiento es el siguiente:

- Se tomó 10 ml. De muestra.

- Se enraso a 50 ml. Con agua destilada.
- Se tituló con una solución de hidróxido de sodio 0.1 N y utilizando fenolftaleína como indicador, hasta que vire a rosa tenue.
- La acidez Titulable se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$AT = \frac{V \cdot N \cdot E}{A} \times 100$$

Dónde:

V: ml. de NaOH gastados en titulación.

N: Normalidad del NaOH.

E: Miliequivalente (factor).

A: gramos o ml. de muestra.

b) pH

Método del potenciómetro; recomendado por la AOAC 1 995. Se realizó con el siguiente procedimiento:

- Colocar en un vaso de precipitación la muestra.
- Cerciorarse que la temperatura este a 20 ° C.
- Sumergir la membrana del potenciómetro en la muestra.
- Tomar la lectura cuando se establezca la medida.

c) Solidos solubles

Método del refractómetro; recomendado por la AOAC 1995. Se realizó con el siguiente procedimiento:

- Poner una o dos gotas de la muestra sobre el prisma.
- Cubrir el prisma con la tapa.
- Al cerrar, la muestra debe distribuirse sobre la superficie del prisma.
- Orientando el aparato hacia una fuente de luz, mirar a través del campo visual
- En el campo visual, se verá una transición de un campo claro a uno oscuro.

SS

- Leer el número correspondiente en la escala. Este corresponde al porcentaje en sacarosa de la muestra.
- Luego abrir la tapa y limpiar la muestra del prisma con un pedazo de papel o algodón limpio y mojado.

3.9.3. Análisis Químico proximal

❖ **Determinación de Humedad: REF. NTP N° 205.002:1 979.**

Definir el agua que se desea cuantificar, tarea difícil por las especiales propiedades de la misma, el contenido del agua como la cantidad de agua perdida por una sustancia cuando alcanza un equilibrio verdadero frente a una presión de vapor de agua nula (HR=0%) y en condiciones en que las posibilidades reacciones perturbadoras sean evitadas.

❖ **Determinación de Proteína:** A través del método Semimicro Kjeldahl, considerando 6,25 como factor de conversión del nitrógeno a proteína (AOAC, 1 990).

Las proteínas se analizan determinando los contenidos de aminoácidos liberados someterlas a hidrolisis química drástica. De este modo se obtiene el contenido total de estos constituyentes que no refleja necesariamente su estado exacto en el seno de la proteína ni su grado de eficacia nutricional.

❖ **Determinación de Ceniza:** La muestra se incinero a 600°C para quemar todo el material orgánico (NTP N°205.004:1 979).

Las cenizas de los productos alimentarios están constituidas por el residuo inorgánico que queda después de la materia orgánica que se ha quemado.

❖ **Determinación de Extracto etéreo:** Se realizó empleando el método de Soxhlet (NTP N°205.06:1 980).

Conjunto de sustancias solubles en solventes apolares, se aprovecha esta propiedad, que los distingue de los glúcidos, proteínas y minerales, antes de cualquier cuantificación, extraerlos

del medio de la que se hallan, sin buscar otra característica de su naturaleza química.

- ❖ **Determinación de Fibra cruda:** La fibra cruda se determinó eliminando los carbohidratos solubles por hidrólisis a compuestos más simples (azúcares) mediante la acción de los ácidos y álcalis débiles en caliente, y las cenizas (Por diferencia de peso después de la ignición de la materia fibrosa obtenida) (NTP N°205.003.1 980).

Determinar en un producto alimentario la totalidad de los constituyentes glúcidos no absorbibles en el intestino delgado y que pueden desaparecer o no. Una parte de la fibra alimentaria se califica como soluble; se trata de los polímeros que se presentan una cierta hidrofilia (pectinas y algunas celulosas), mientras que otros son mucho menos hidrodispersables (celulosa y compuestos lignocelulósicos).

3.9.4. Análisis microbiológico

Se realizó en el Laboratorio de Control de Calidad de la Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional del Centro del Perú, en donde se analizó los siguientes microorganismos:

- ❖ **N. Coliformes totales (UFC/ml):** AOAC, 2 000.

Son Bacillus gram (-), no esporulados, oxidas negativos, aerobios o anaerobios facultativos, capaces de multiplicarse en presencia de sales biliares o de otros agentes con actividad de superficie.

- ❖ **N. Aerobios Mesófilos Viables (UFC/ml):** AOAC, 2 000

El análisis del alimento y piensos para determinar la existencia, tipo y número de microorganismos.

- ❖ **N. Mohos y Levaduras (UFC/ml):** AOAC, 2 000.

Muchas levaduras y hongos poseen un ciclo biológico complicado. Su distinción de los hongos filamentosos es muy objetiva porque existen formas intermedias entre levaduras y hongos superiores.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1. Presentación de resultados

Después de haber realizado el experimento que compete a la determinación del efecto del tiempo de pasteurización, la concentración de estabilizante y stevia (*Stevia rebaudiana B*) en las características sensoriales del néctar mixto de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) con tuna (*Opuntia ficus-Indica L.*). Se obtuvieron los siguientes resultados que se detallan a continuación:

4.1.1. Resultados del análisis fisicoquímico de los diferentes tratamientos del néctar mixto.

A continuación se presentan los valores obtenidos de las características evaluadas en los diferentes tratamientos correspondientes.

4.1.1.1. Resultados del análisis de pH, °Brix y % de acidez.

Cuadro N° 06. pH, °Brix y % de acidez de las muestras

Tratamiento	pH	°Brix	%Acidez
a ₁ b ₁ c ₁	3,4	12	0,40
a ₁ b ₁ c ₂	3,6	13	0,42
a ₁ b ₂ c ₁	3,4	12	0,39
a ₁ b ₂ c ₂	3,6	13	0,42
a ₂ b ₁ c ₁	3,4	12	0,40
a ₂ b ₁ c ₂	3,6	13	0,40
a ₂ b ₂ c ₁	3,4	12	0,42
a ₂ b ₂ c ₂	3,6	13	0,042
a ₃ b ₁ c ₁	3,4	12	0,42
a ₃ b ₁ c ₂	3,6	13	0,42
a ₃ b ₂ c ₁	3,4	12	0,40
a ₃ b ₂ c ₂	3,6	13	0,40

52

$a_4b_1c_1$	3,4	12	0,39
$a_4b_1c_2$	3,6	13	0,42
$a_4b_2c_1$	3,4	12	0,40
$a_4b_2c_2$	3,6	13	0,42

4.1.2. Resultados de Evaluación sensorial

4.1.2.1. Análisis estadístico del diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial 4 x 2 x 2 para la evaluación sensorial.

A continuación presentamos los resultados de los dieciséis tratamientos evaluados:

a) Evaluación de Apariencia general.

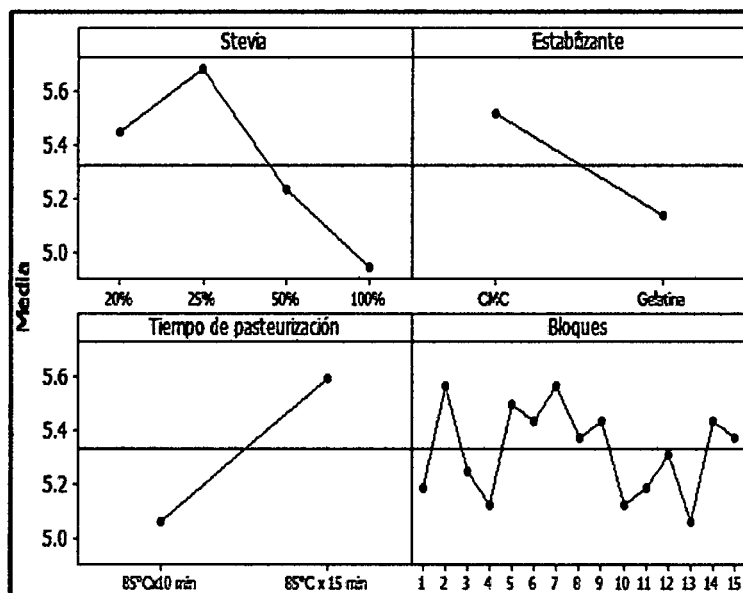
Puede observarse en el Cuadro N° 07 se muestra que los 15 panelistas no detectaron diferencias significativas ($P > 0,05$) entre las 16 muestras analizadas, mientras que con los efectos principales tuvieron efecto significativo debido a que obtuvieron $P < 0,05$, así mismo en las interacciones (Stevia*Estabilizante y Stevia*Tiempo de pasteurización) estas interacciones tuvo un efecto significativo en la apariencia general, pero en la interacción (Estabilizante*Tiempo de pasteurización y Stevia*Estabilizante*Tiempo de pasteurización) no se obtuvo un efecto significativo en la apariencia general ya que su $P > 0,05$.

Cuadro N° 07 Análisis de varianza del diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial 4 x 2 x 2 para la Apariencia General de néctar mix, utilizando suma de cuadrados ajustada para pruebas.

Fuente	GL	SC sec.	SC ajust.	MC ajust.	F	P	Sig.
Bloques	14	6,0583	6,0583	0,4327	0,84	0,624	NS
Stevia	3	17,5792	17,5792	5,8597	11,39	0,000	*
Estabilizante	1	8,4375	8,4375	8,4375	16,39	0,000	*
Tiempo de pasteurización	1	16,5375	16,5375	16,5375	32,13	0,000	*
Stevia*Estabilizante	3	35,3458	35,3458	11,7819	22,89	0,000	*
Stevia*Tiempo de pasteurización	3	15,7125	15,7125	5,2375	10,18	0,000	*
Estabilizante*Tiempo de Pasteurización	1	1,8375	1,8375	1,8375	3,57	0,060	NS
Stevia*Estabilizante*Tiempo de pasteurización	3	1,4125	1,4125	0,4708	0,91	0,435	NS
Error	210	108,0750	108,0750	0,5146			
Total	239	210,9958					

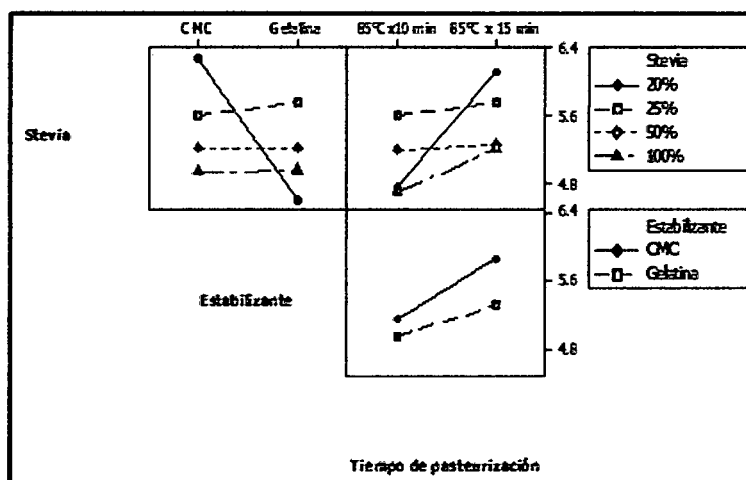
Fuente: Elaboración propia

Grafico N° 01: Efectos principales para apariencia general



En el Gráfico N° 01 pueden constatar los resultados del Cuadro N° 7, ya que las tres variables stevia, estabilizante y tiempo de pasteurización, presentan pendientes pronunciadas, evidenciando que influyeron en la apariencia general del néctar mixto.

Grafico N° 02. Interacción para apariencia general (media de datos)



En el Grafico N° 02 puede observarse que las interacciones entre la stevia, estabilizante y tiempo de pasteurización, presentan pendiente pronunciada, evidenciando que influyeron en la apariencia general del néctar mixto.

b) Sabor:

En el análisis del sabor del néctar mixto elaborado con aguaymanto, tuna endulzado con stevia, los datos procesados en el minitab, en donde se observa en el Cuadro N° 08, que entre los diferentes tratamientos los panelistas no detectaron diferencias significativas ($P > 0,05$) mientras que con los efectos principales (Estabilizante y tiempo de pasteurización) tuvieron efecto significativo debido a que obtuvieron $P < 0,05$, mientras que con el efecto principal stevia y las interacciones (Estabilizante*Tiempo de pasteurización y Stevia*Estabilizante*Tiempo de pasteurización) no existe una diferencia significativa por que obtuvo una $P > 0,05$; pero con las interacciones (Stevia*Estabilizante y Stevia*Tiempo de pasteurización) se tuvo un efecto significativo en el sabor ya que su $P < 0,05$.

Cuadro N° 08 Análisis de varianza del diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial 4 x 2 x 2 para el sabor del néctar mix, utilizando suma de cuadrados ajustada para pruebas.

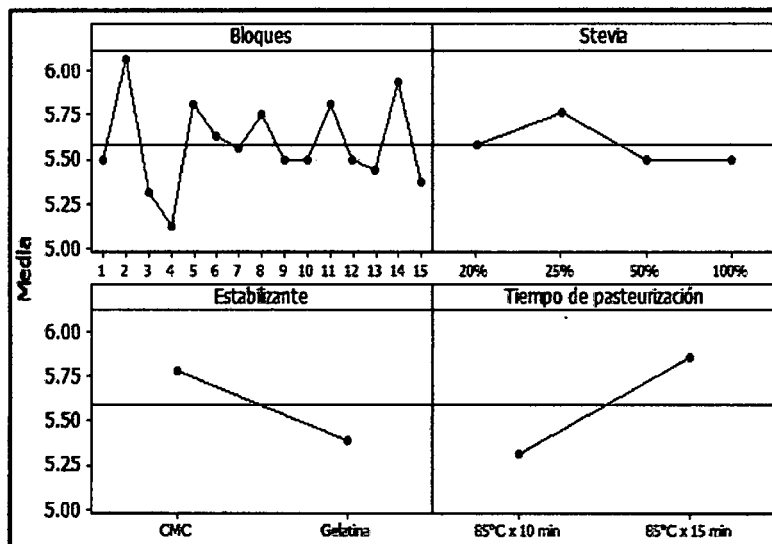
Fuente	GL	SC sec.	SC ajust.	MC ajust.	F	P	Sig.
Bloques	14	13,8500	13,8500	0,9893	1,69	0,059	NS
Stevia	3	2,8458	2,8458	0,9486	1,62	0,185	NS
Estabilizante	1	9,2042	9,2042	9,2042	15,75	0,000	*
Tiempo de pasteurización	1	17,6042	17,6042	17,6042	30,13	0,000	*
Stevia*Estabilizante	3	42,2792	42,2792	14,0931	24,12	0,000	*
Stevia*Tiempo de Pasteurización	3	30,9458	30,9458	10,3153	17,66	0,000	*
Estabilizante*Tiempo de pasteurización	1	1,5042	1,5042	1,5042	2,57	0,110	NS
Stevia*Estabilizante*Tiempo de pasteurización	3	3,2458	3,2458	1,0819	1,85	0,139	NS
Error	210	122,6833	122,6833	0,5842			

Fuente: Elaboración propia

24

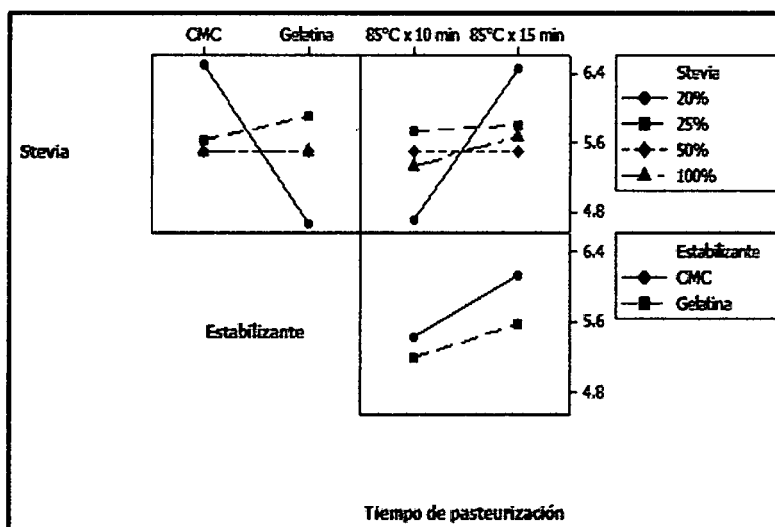
9/7

Grafico N° 03: Efectos principales para el Sabor



En el grafico pueden constatar los resultados del Cuadro N° 08, ya que las dos variables estabilizantes y tiempo de pasteurización, presentan pendientes pronunciadas, evidenciando que influyó en el sabor del néctar mixto; caso contrario ocurre con la stevia.

Grafico N° 04. Interacción para el sabor (media de datos)



En el Grafico N°04, puede observarse que las interacciones entre la stevia, estabilizante y tiempo de pasteurización, presentan pendiente pronunciada, evidenciando que influyeron en el sabor del néctar mixto.

c) Color:

El color de los tratamientos del néctar mixto no presentaron diferencias estadísticas por efecto de los factores en estudio, registrándose en el Cuadro N° 08, que entre los diferentes tratamientos los panelistas detectaron diferencias significativas ($P < 0,05$); con los efectos principales (Stevia, estabilizante y tiempo de pasteurización) e interacciones (Stevia*Estabilizante, Stevia*Tiempo de pasteurización y Estabilizante*Tiempo de pasteurización) también tuvieron efecto significativo debido a que obtuvieron $P < 0,05$, mientras que con las interacciones (Stevia*Estabilizante*Tiempo de pasteurización) no existe una diferencia significativa por que obtuvo una $P > 0,05$.

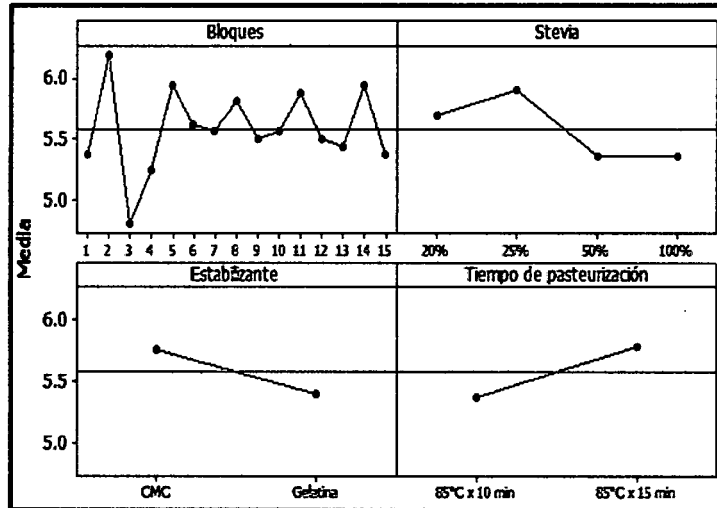
Cuadro N° 09 Análisis de varianza del diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial 4 x 2 x 2 para el color del néctar mix, utilizando suma de cuadrados ajustada para pruebas.

Fuente	GL	SC sec.	SC ajust.	MC ajust.	F	P	Sig.
Bloques	14	25,3333	25,3333	1,8095	2,68	0,001	*
Stevia	3	12,4667	12,4667	4,1556	6,15	0,001	*
Estabilizante	1	8,0667	8,0667	8,0667	11,94	0,001	*
Tiempo de pasteurización	1	10,4167	10,4167	10,4167	15,42	0,000	*
Stevia*Estabilizante	3	27,8000	27,8000	9,2667	13,72	0,000	*
Stevia*Tiempo de Pasteurización	3	22,9833	22,9833	7,6611	11,34	0,000	*
Estabilizante*Tiempo de Pasteurización	1	3,7500	3,7500	3,7500	5,55	0,019	*
Stevia*Estabilizante*Tiempo de pasteurización	3	1,6500	1,6500	0,5500	0,81	0,487	NS
Error	210	141,8667	141,8667	0,6756			
Total	239	254,3333					

Fuente: Elaboración propia

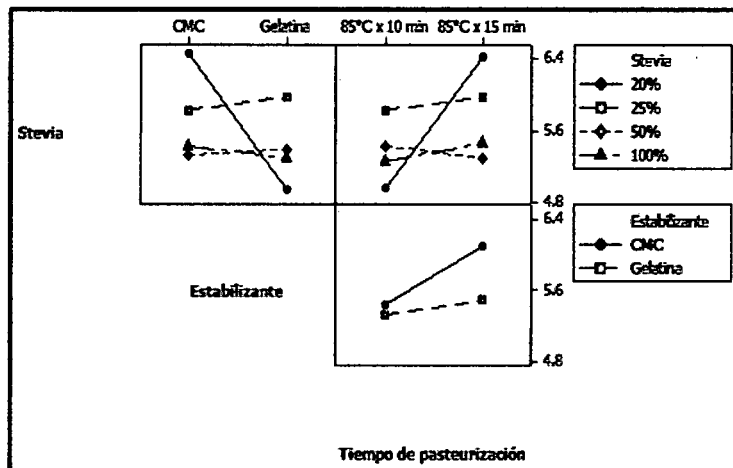
45

Grafico N° 05: Efectos principales para el Color



En el Grafico pueden constatar los resultados del Cuadro N° 9, ya que las tres variables stevia, estabilizante y tiempo de pasteurización, presentan pendientes pronunciadas, evidenciando que influyó en el color del néctar mixto.

Grafico N° 06. Interacción para el color (media de datos)



En el Grafico N°06, puede observarse que las interacciones entre la stevia, estabilizante y tiempo de pasteurización, presentan pendiente pronunciada, evidenciando que influyeron en el sabor del néctar mixto.

d) Olor:

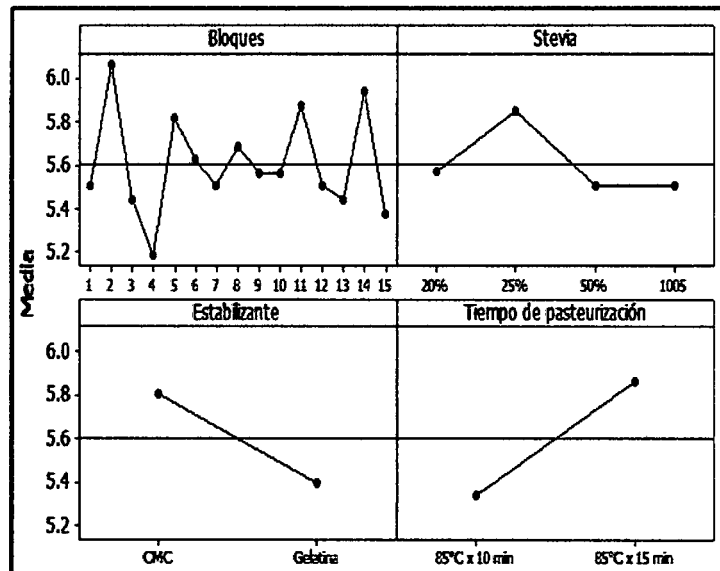
El Olor de los tratamientos del néctar mixto presentaron diferencias estadísticas, como se puede observar en el Cuadro N° 9, que entre los diferentes tratamientos los panelistas no detectaron diferencias significativas ($P>0,05$); con los efectos principales (Stevia, estabilizante y tiempo de pasteurización) e interacciones (Stevia*Estabilizante y Stevia*Tiempo de pasteurización) si obtuvieron efecto significativo debido a que obtuvieron $P<0,05$, mientras que con las interacciones (Estabilizante*Tiempo de pasteurización y Stevia*Estabilizante*Tiempo de pasteurización) no existe una diferencia significativa ya que obtuvo una $P>0,05$.

Cuadro N° 10 Análisis de varianza del diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial 4 x 2 x 2 para el Olor del néctar mix, utilizando suma de cuadrados ajustada para pruebas.

Fuente	GL	SC sec.	SC ajust.	MC ajust.	F	P	Sig.
Bloques	14	12,2083	12,2083	0,8720	1,50	0,112	NS
Stevia	3	10,0042	10,0042	10,0042	2,88	0,037	*
Estabilizante	1	10,0042	10,0042	10,0042	17,23	0,000	*
Tiempo de pasteurización	1	16,5375	16,5375	16,5375	28,48	0,000	*
Stevia*Estabilizante	3	39,0125	39,0125	13,0042	22,40	0,000	*
Stevia*Tiempo de pasteurización	3	23,9458	23,9458	7,9819	13,75	0,000	*
Estabilizante*Tiempo de Pasteurización	1	1,5042	1,5042	1,5042	2,59	0,109	NS
Stevia*Estabilizante*Tiempo de pasteurización	3	1,2458	1,2458	0,4153	0,72	0,544	NS
Error	210	121,9250	121,9250	0,5806			
Total	239	231,3958					

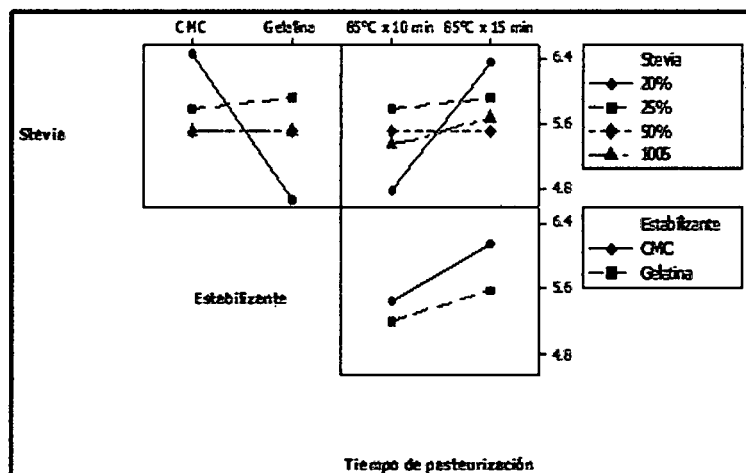
Fuente: Elaboración propia

Grafico N° 07: Efectos principales para el Olor



En el Gráfico pueden constatar los resultados del Cuadro N° 10, ya que las tres variables stevia, estabilizante y tiempo de pasteurización, presentan pendientes pronunciadas, evidenciando que influyó en el olor del néctar mixto.

Grafico N° 08. Interacción para el olor (media de datos)



En el Grafico N° 08, puede observarse que las interacciones entre la stevia, estabilizante y tiempo de pasteurización, presentan pendiente pronunciada, evidenciando que influyeron en el olor del néctar mixto.

4.1.2.2. Análisis organoléptico del néctar mixto de aguaymanto con tuna endulzado con stevia con la prueba de rangos de Friedman.

Para realizar el análisis organoléptico fue necesario utilizar la prueba de rangos de Friedman debido a que los datos son no paramétricos, según la ficha de degustación adjunta en el Anexo N°2. El análisis organoléptico tiene como objetivo conocer la preferencia, aceptación, y grado de satisfacción de los panelistas, de igual manera diferenciar las características de cada muestra de néctar mixto endulzado con stevia. Para evaluar las características organolépticas: Apariencia general, sabor, color y olor del néctar mixto, el panel de degustadores estuvo conformado por 15 personas.

a) Evaluación organoléptica para el atributo Apariencia general

Se realizó la prueba de Friedman para encontrar en tratamiento que mayor puntaje obtuvo por parte del panel de jueces semi entrenados en cuanto al atributo apariencia general, los resultados se especifican en el Cuadro N° 11.

Cuadro N°11. Resultado de las puntuaciones de los 15 panelistas para la prueba de preferencia de Apariencia general

Tratamientos	Rango promedio
TRT1	9.50
TRT2	14.83
TRT3	2.67
TRT4	7.97
TRT5	10.00
TRT6	9.80
TRT7	10.67
TRT8	10.87
TRT9	6.77
TRT10	9.63
TRT11	8.60
TRT12	7.37
TRT13	4.93
TRT14	8.80
TRT15	5.93
TRT16	7.67

El tratamiento que mayor aceptación obtuvo por parte del panel de jueces fue el tratamiento TRT2 (20% de stevia, CMC 0,1 y 85°C x 15 minutos).

El valor p obtenido de la prueba de Friedman para el atributo apariencia general fue de 0.000, por lo tanto, se menciona que existe diferencia significativa de apariencia general de cada uno de los tratamientos.

Cuadro N°12. Resultado del Estadísticos de contraste prueba de friedman

Estadísticos de contraste ^a	
N	15
Chi-cuadrado	90.116
Gl	15
Sig. asintót.	.000

b) Evaluación organoléptica para el atributo Sabor

Se realizó la prueba de Friedman para encontrar en tratamiento que mayor puntaje obtuvo por parte del panel de jueces semi entrenados en cuanto al atributo apariencia general, los resultados se especifican en el Cuadro N°13.

Cuadro N°13. Resultado de las puntuaciones de los 15 panelistas para la prueba de preferencia de Sabor

Tratamientos	Rango promedio
TRT1	7,80
TRT2	14,63
TRT3	2,90
TRT4	7,20
TRT5	9,43
TRT6	8,53
TRT7	9,90
TRT8	10,73
TRT9	7,23
TRT10	9,17
TRT11	9,00
TRT12	7,13
TRT13	6,87
TRT14	9,17
TRT15	7,13
TRT16	9,17

El tratamiento que mayor aceptación obtuvo por parte del panel de jueces fue el tratamiento TRT2 (20% de stevia, CMC 0,1 y 85°C x 15 minutos).

El valor p obtenido de la prueba de Friedman para el atributo apariencia general fue de 0.000, por lo tanto, existe diferencia significativa de apariencia general de cada uno de los tratamientos.

BA

**Cuadro N°14. Resultado del Estadísticos de contraste
prueba de friedman**

Estadísticos de contraste ^a	
N	15
Chi-cuadrado	68,773
Gl	15
Sig. asintót.	.000

c) Evaluación organoléptica para el atributo Color

Se realizó la prueba de Friedman para encontrar en tratamiento que mayor puntaje obtuvo por parte del panel de jueces semi entrenados en cuanto al atributo color, los resultados se especifican en el Cuadro N° 15.

**Cuadro N° 15. Resultado de las puntuaciones de los 15
panelistas para la prueba de preferencia de Color**

Tratamientos	Rango promedio
TRT1	7,93
TRT2	14,50
TRT3	4,40
TRT4	7,87
TRT5	9,43
TRT6	10,33
TRT7	10,93
TRT8	10,27
TRT9	6,70
TRT10	8,23
TRT11	9,07
TRT12	6,83
TRT13	6,90
TRT14	7,97
TRT15	7,27

TRT16	7,37
-------	------

El tratamiento que mayor aceptación obtuvo por parte del panel de jueces fue el tratamiento TRT2 (20% de stevia, CMC 0,1 y 85°C x 15 minutos).

El valor p obtenido de la prueba de Friedman para el atributo apariencia general fue de 0.000, por lo tanto, esto indica que existe diferencia significativa de apariencia general de cada uno de los tratamientos.

**Cuadro N°16. Resultado del Estadísticos de contraste
prueba de friedman**

Estadísticos de contraste ^a	
N	15
Chi-cuadrado	59,842
Gl	15
Sig. asintót.	.000

d) Evaluación organoléptica para el atributo Olor

Se realizó la prueba de Friedman para encontrar en tratamiento que mayor puntaje obtuvo por parte del panel de jueces semi entrenados en cuanto al atributo olor, los resultados se especifican en el Cuadro N°17.

**Cuadro N°17. Resultado de las puntuaciones de los
15 panelistas para la prueba de preferencia de Olor**

Tratamientos	Rango promedio
TRT1	8,13
TRT2	14,20
TRT3	2,80
TRT4	7,20
TRT5	9,40

TRT6	9,60
TRT7	9,73
TRT8	10,60
TRT9	7,27
TRT10	9,23
TRT11	8,90
TRT12	7,03
TRT13	6,87
TRT14	8,77
TRT15	7,03
TRT16	9,23

El tratamiento que mayor aceptación obtuvo por parte del panel de jueces fue el tratamiento TRT2 (20% de stevia, CMC 0,1 y 85°C x 15 minutos).

El valor p obtenido de la prueba de Friedman para el atributo apariencia general fue de 0.000, por lo tanto, existe diferencia significativa de apariencia general de cada uno de los tratamientos.

**Cuadro N°18. Resultado del Estadísticos de contraste
prueba de friedman**

Estadísticos de contraste^a	
N	15
Chi-cuadrado	66,318
Gl	15
Sig. asintót.	.000

4.1.3. Evaluación del análisis fisicoquímico del néctar mixto a base de aguaymanto y tuna endulzado con stevia.

En el siguiente Cuadro N° 19 se muestra el análisis fisicoquímico del tratamiento aceptable organolépticamente, los cuales se realizaron en el Laboratorio de Control de calidad de la Facultad de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional del Centro del Perú, realizando las respectivas observaciones en el análisis mencionado.

Cuadro N° 19: Análisis Fisicoquímico del néctar mixto

ANÁLISIS	RESULTADO	UNIDAD
Ph	3,6	
Acidez	0,42	% ácido cítrico
Solidos solubles	13	°Brix
Densidad	0,022	g/ml

Fuente: Elaboración propia.

4.1.4. Evaluación del análisis químico proximal del néctar mixto de aguaymanto y tuna endulzado con stevia

En el siguiente Cuadro se muestra el análisis químico proximal que se realizaron en el Laboratorio de Control de Calidad de la Facultad de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional del Centro del Perú para el efecto se analizó al tratamiento TRT2 que fue el más aceptable correspondientemente, realizando las respectivas observaciones en los análisis mencionados.

Cuadro N° 20: Análisis Químico proximal del néctar mixto (en 100g producto comestible)

ANÁLISIS	RESULTADO
Agua (%)	85,28
Ceniza (%)	0,11
Proteína (Nx6,25) %	1,70
Grasa (%)	0,06
Fibra cruda (%)	0,14

Fuente: Elaboración propia, 2 013.

La cantidad de agua presente en el alimento, el conocer la cantidad de agua del alimento que se encuentra libre, ayuda a prevenir algunas reacciones de crecimiento microbiano indeseable.

4.1.5. Análisis microbiológico del néctar mixto de aguaymanto y tuna.

Los análisis microbiológicos se realizaron en el Laboratorio de Control de calidad de la Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional del Centro del Perú para el efecto se tomaron la muestra correspondiente al tratamiento que contenía aguaymanto y tuna endulzado con stevia al 20%, realizando las respectivas análisis microbiológicos.

En los resultados obtenidos el tratamiento evaluado cumplió con las Norma Técnica Peruana 203.110.2 009 para néctares y bebidas, por tanto son aptos para el consumo humano.

Cuadro N° 21: Análisis microbiológico del néctar mixto

Microorganismos	Cantidad	NTP 203.110.2009		CONCLUSIÓN
		M	M	
Gérmenes de aerobios mesofilos (UFC/mL)	$3,5, \times 10^2$	10^3	10^4	CONFORME
Mohos y levaduras	Menor de 100	10	10^2	CONFORME
Coliformes Totales (UFC/mL)	Menor de 3	< 2,2		CONFORME

Fuente: Elaboración propia, 2 013.

Además en el Cuadro N° 21, se puede observar los resultados del análisis microbiológico del néctar mixto, seleccionado por sus mejores características organolépticas, el cual se mostró apto para el consumo humano, debido a que cumplió con la Norma, en todos sus parámetros: Gérmenes de aerobios mesofilos (UFC/mL), Mohos y levaduras (UFC/mL) y Coliformes Totales (UFC/mL).

4.2 Discusiones

4.2.1. Análisis fisicoquímico de los diferentes tratamientos del néctar mixto.

De los 16 tratamientos evaluados, con respecto a pH, °Brix y % de Acidez, se puede observar que en cuanto al pH se obtuvo un promedio de 3,5; con un °Brix de 12,5 y con un % de acidez de 0,41; los promedios obtenidos se encuentran bajo los parámetros de la Norma Técnica Peruana NTP 203.110. 2 009 Para Jugos, néctares y bebidas de fruta.

4.2.2. Análisis estadístico de la evaluación sensorial de 15 panelistas sobre la aceptabilidad del Néctar mixto de aguaymanto con tuna endulzado con stevia.

Se evaluó organolépticamente los 16 tratamientos correspondientes, la cual se realizó con 15 panelistas, los atributos evaluados fueron: apariencia general, sabor, color y olor.

Apariencia general: En cuanto a este atributo los panelistas no detectaron diferencias significativas, además las interacciones entre la stevia, estabilizante y tiempo de pasteurización, presentan pendiente pronunciada, evidenciando que influyeron en la apariencia general del néctar mixto. Realizado la prueba de Friedman para encontrar en tratamiento que mayor puntaje obtuvo por parte del panel de jueces semi entrenados en cuanto al atributo apariencia, donde eligieron la muestra TRT2 (20% de stevia, CMC 0,1 y 85°C x 15 minutos).

Sabor: Con respecto al análisis del sabor del néctar mix con stevia, entre los diferentes tratamientos los panelistas no detectaron diferencias significativas. Las interacciones entre la stevia, estabilizante y tiempo de pasteurización, presentan pendiente pronunciada, evidenciando que influyeron en el sabor del néctar mixto. El tratamiento que mayor aceptación obtuvo por parte del panel de jueces fue el tratamiento TRT2 (20% de stevia, CMC 0,1 y 85°C x 15 minutos).

Color: El color de los tratamientos del néctar mixto no presentó diferencias estadísticas por efecto de los factores en estudio. El tratamiento que mayor aceptación obtuvo por parte del panel de jueces fue el tratamiento TRT2 (20% de stevia, CMC 0,1 y 85°C x 15 minutos).

Olor: En el análisis del olor los tratamientos del néctar mixto presentaron diferencias estadísticas. Las interacciones entre la stevia, estabilizante y tiempo de pasteurización, presentan pendiente pronunciada, evidenciando que influyeron en el olor del néctar mixto. El tratamiento que mayor aceptación obtuvo por parte del panel de jueces fue el tratamiento TRT2 (20% de stevia, CMC 0,1 y 85°C x 15 minutos).

4.2.3. Evaluación del análisis fisicoquímico del néctar mixto a base de aguaymanto y tuna endulzado con stevia.

Evaluación del pH del tratamiento: Según el análisis realizado el pH registrado en el néctar mixto es de 3,6; siendo así un pH muy ácido esto porque se frenó con la adición de ácido cítrico, hasta alcanzar el valor que se deseaba. Durante la conservación de los alimentos, el pH es determinante para predecir si hay contaminación ocasionada por el amoníaco, usado para conservar el frío en la refrigeración.

Evaluación de la acidez del tratamiento: La acidez, al igual que el pH es una propiedad de suma importancia debido a que es un indicador de los microorganismos que pueden estar presentes, desarrollarse o deteriorar el alimento (Alatríste, 2 002).

La variable acidez, ésta fuertemente relacionada con las características propias de las frutas, de hecho el nivel de acidez se incrementa al aumentar el tiempo de obtención o bien fuera de refrigeración, por lo que el control de esta variable resulta importante en el agrado del consumidor; el valor de acidez obtenidos refleja que se encuentra dentro del parámetro establecido, es importante

mentonar que dependiendo de la producción de ácido afectara la textura y el sabor del producto.

En cuanto a la acidez, según Norma Técnica Peruana NTP 203.110. 2 009 para Jugos, néctares y bebidas de fruta la acidez mínima es de 0,4% expresada en el ácido orgánico correspondiente según el tipo de fruta, para el caso del néctar mixto endulzado con Stevia, la acidez está expresada en % de ácido cítrico.

Evaluación de Solidos Solubles del tratamiento: El resultado obtenido fue de 13 °Brix y este valor se encuentra dentro del rango de la Norma Técnica Peruana de Néctares y bebidas.

Según Norma Técnica Peruana NTP 203.110. 2 009 para Jugos, néctares y bebidas de fruta el rango de °Brix para néctares varía de 12 a 18 °Brix, por lo que los resultados en cuanto a °Brix mostrados en el cuadro N° cumplen con la especificación de la NTP para néctares.

Evaluación de la densidad del tratamiento: La densidad promedio del néctar mixto fue de 0,22 g/cm³.

4.2.4. Evaluación del análisis químico proximal del néctar mixto de aguaymanto con tuna.

Cuadro N° 22: Comparación de composición del néctar elaborado con los antecedentes

Componente	Néctar de uvilla (<i>Physalis peruviana</i> L), utilizando sacarina, dos concentraciones de estabilizante y dos tiempos de pasteurización. Según Torres, 2 011.	Néctar mixto de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i> L) CON TUNA (<i>Opuntia ficus-indica</i> L.) endulzado con stevia. Según García, 2 013.
Agua %	93,0	85.28
Proteína %	1,64	1,70
Carbohidratos	-	-
Grasa %	-	0,06
Fibra %	-	0,14

Fuente: Elaboración propia, 2 013.

Como se puede observar en el Cuadro N° 22 los valores obtenidos de proteína, del néctar mixto de aguaymanto con tuna endulzado con stevia es alto en comparación al antecedente empleado, lo cual indica que el néctar mixto es mejor nutritivamente por su contenido de proteína, esto gracias a la elaboración del néctar con aguaymanto con tuna y stevia, ya que la unión de estas materias primas enriquece el producto, siendo apto tanto para infantes, niños, adultos, mujeres embarazadas hasta adultos mayores.

4.2.5. Análisis microbiológico del nectar mixto de aguaymanto y tuna

Los análisis microbiológicos realizados al tratamiento TRT2 ganador organolépticamente, se determinaron la ausencia de coliformes totales, E. coli, Mohos y Levaduras, Aerobios Mesófilos totales (Cuadro N° 21), esto nos indica que se cumple con los requerimientos de la Norma

Técnica Peruana (NTP 203.110.2 009), que indica que el nectar debe estar libre de microorganismos.

CONCLUSIONES

Al finalizar la tesis, puedo mencionar que se ha obtenido los resultados esperados del análisis, logrando así tener más claro el panorama de los diferentes efectos de la stevia en la elaboración de néctar de aguaymanto y tuna; y de esos resultados obtenidos bajo las condiciones en que se realizó el presente trabajo de investigación, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Se determinó que la Stevia, estabilizante y temperatura de pasteurización, tienen un efecto significativamente en las variables dependientes ($p < 0.05$).
- En la evaluación sensorial a través de un panel semi-entrenado de 15 personas, se demostró que el tratamiento TRT2 con aguaymanto y tuna, endulzado con stevia al 20%, con CMC al 0,1% y a una temperatura de pasteurización de 80°C x 15 minutos, fue el más aceptado el cual presentó los mejores atributos: sabor, color, olor y apariencia general. Cabe resaltar que la bebida se encuentra bajo los parámetros de la NTP 203.110.2 009.
- Se determinó las propiedades fisicoquímicas del néctar mixto de aguaymanto y tuna; arrojando los siguientes valores: pH (3,6), Sólidos solubles (13°Brix) y Densidad (0,022 g/ml).
- Se realizó el análisis proximal del néctar mixto de aguaymanto y tuna; arrojando los siguientes valores: Agua (85,28%), Ceniza (0,11%), Proteína (1,70%), Grasa (0,06%), y Fibra (0,14%).
- El néctar mixto evaluado microbiológicamente cumplió con los estándares establecidos, para aerobios, coliformes totales, nos demuestra que es apta para el consumo humano.

RECOMENDACIONES

- El defecto más común en la elaboración del néctar de mixto fue la fermentación debido a una insuficiente pasteurización o mal sellado del envase. Es muy importante tomar en cuenta que la efectividad de la pasteurización va a estar en función de la carga microbiana presente en el producto a ser pasteurizado, por lo que es necesario tomar precauciones en cuanto a la calidad microbiológica de la materia prima y control de higiene durante el proceso.
- En la elaboración del néctar mixto, para darle una mejor apariencia, consistencia y textura se recomienda el uso del CMC (Carboxi MetilCelulosa), por ser un estabilizador que tiene excelente afinidad con el agua y buena estabilidad durante la pasteurización, debido a que no cambia las características propias del néctar, soporta temperaturas de pasteurización y actúa muy bien en medios ácidos; además tiene la propiedad de aumentar la viscosidad de la solución a la que es aplicada; por lo que se recomienda realizar un estudio de niveles de viscosidad que genera el uso de CMC en la elaboración de jugos.
- Realizar análisis químico proximal y microbiológico, durante un tiempo determinado de almacenamiento, para evaluar mejor su vida útil del producto.
- Difundir a la stevia como edulcorante natural clave e importante para la elaboración de nuevos productos que coadyuvan a la salud de los consumidores.
- Realizar estudios de investigación de néctar mixto considerando diferentes porcentajes de dilución de aguaymanto con tuna), así como diferentes °Brix.

BIBLIOGRAFIA

- Fischer G, Flórez V, Sora A. Producción, postcosecha y exportación de la Uchuva. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Agronomía; 2000. 166 p.
- Anónimo. Especies Prioritarias. (Resumen en línea). (Consultado el 18 de noviembre de 2013); 2007.
- Calvo, I. El cultivo de la uchuva (*Physalis peruviana*). [Resumen en línea]. Manejo integrado de cultivos/frutales de altura. Costa Rica. [Consultado el 12 de Octubre de 2011]; 2009.
- Rodríguez S y Rodríguez E. Efecto de la ingesta de *Physalis peruviana* (aguaymanto) sobre la glicemia postprandial en adultos jóvenes. Revista Médica Vallejana; 2007. 1 (4): 43-53.
- Avalos; C. Aguaymanto fruto peruano que conquista el mundo. Biodiversidad. [Página web en línea]. [Consultado el 12 de Noviembre de 2013]; 2008.
- Flores – Valdez, C. A., Ramírez – Moreno, P. P., Luna – Esquivel, J. M. y Ponce – Javana, P. Diagnóstico y programa de desarrollo del sistema producto tuna. SAGAR, Universidad Autónoma Chapingo. México; 1997.
- Bravo – Hollis, H. y Sánchez-Mejorada R., H. Las Cactáceas de México. Vol. III. pp. 505 – 507. Universidad Autónoma de México. México; 1991.
- Reyes – Agüero, J. A., Aguirre – Rivera, J. R. y Carlin – C., F..Análisis preliminar de la variación morfológica de 38 variantes mexicanas de *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller. En “El nopal: tópicos de actualidad”. Eds. Esparza – Frausto, G., Valdez – Cepeda, R. D., Méndez – Gallegos, S. J. pp. 21 – 47. Universidad Autónoma Chapingo y Colegio de Postgraduados. México. 2004.
- Ramírez, L. Informe agronómico sobre el cultivo de *Stevia rebaudiana*, la hierba dulce. Asociación Camino al Progreso; 2005.
- Guerrero, R. Planta endulzante con mucho futuro. Nicaragua; 2005.
- Valencia, R. Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador; 2000.
- Soto, A. DEL VAL, S.: Extracción de los Principios edulcorantes de la *Stevia*

- Badui- Dergal, S., Química de los alimentos, Alhambra, México. 1981; 43 a 122, 388 a 392, 553 a 502.
- Anzaldúa-Morales A. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Editorial Acribia, S. A. Zaragoza, España; 1994.
- Wittig de Penna Emma. Evaluación Sensorial una metodología actual para tecnología de alimentos. 2001.
- ASERCA (Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria). La tuna; base del desarrollo de culturas mesoamericanas. Claridades agropecuarias. No. 71. pp. 3 – 28. SAGAR. México; 1999.
- Bravo – Hollis, H. y Scheinvar, L. El interesante mundo de las cactáceas. Fondo de Cultura Económica, México; 1995. pp. 128 – 129.
- Castro A, Rodríguez L, Vargas E. Secado de Uchuva (*Physalis peruviana* L.) por aire caliente con pretratamiento de osmodeshidratación. Revista de la Facultad de Química Farmacéutica; 2008. 2 (15): 226-231.
- Encina C, Ureña M, Repo-Carrasco R. Determinación de compuestos bioactivos del Aguaymanto (*Physalis peruviana*, Linnaeus, 1753) y de su conserva en almibar maximizando la retención de ácido ascórbico. Revista del Encuentro Científico Internacional; 2007. 1(4):6-10.
- Flores – Valdez, C. A. y Corrales – García, J. Nopalitos y tunas: producción, comercialización, poscosecha e industrialización. CIESTAAM – Programa Nopal, Universidad Autónoma Chapingo. México; 2003.
- Jenet A. Die Substoffpflanze *Stevia rebaudiana* Bertoni; 1996.
- Liria D, M. Guía para la Evaluación Sensorial de Alimentos. Lima, Perú; 2007.
- Muñoz A, Ramos F, Alvarado-Ortiz C, Castañeda B. Evaluación de la capacidad antioxidante y contenido de compuestos fenólicos en recursos vegetales promisorios. Revista Sociedad Química del Perú; 2007. 3(73): 142-149.
- Rebaudiana, Revista de Ciencias Agrarias y Tecnología de los Alimentos, 2002.
- Sancho J., E. Bota, J. de Castro. "Introducción al análisis sensorial de los alimentos"
- México ALFAOMEGA GRUPO EDITOR, S.A. DE C.V. 2002.
- USDA. National Nutrient Database for Standard Reference. N° 19. EE.UU. 2006.

23

- Zapata S. Posibilidades y Potencialidad de la Agroindustria en el Perú en base a la biodiversidad y los bionegocios. Perú. Comité Biocomercio Perú. 2001. 70 p.

ARTICULO CIENTÍFICO

“EFECTO DEL TIEMPO DE PASTEURIZACIÓN, LA CONCENTRACIÓN DE ESTABILIZANTE Y STEVIA (*Stevia rebaudiana* B) EN LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE UN NECTAR MIXTO DE AGUAYMANTO (*Physalis peruviana* L.) CON TUNA (*Opuntia ficus-indica* L.)”

“EFFECT OF TIME OF PASTEURIZATION, THE CONCENTRATION OF STABILISER AND STEVIA (*Stevia rebaudiana* B) IN LAS FEATURES SENSORY OF A NECTAR MIXED OF PHYSALIS (*Physalis Peruviana* L.) WITH PRICKLY PEAR (*Opuntia ficus - indica* L.)”

GARCIA PAUCAR, Edith Marciana

Escuela Académico Profesional de Agroindustrias, Facultad de Ciencias Agrarias –
Universidad Nacional de Huancavelica Ciudad Universitaria de Comun Era s/n
Acobamba Huancavelica – Perú.

RESUMEN

El néctar es una bebida alimenticia, y su consumo cada vez se incrementa en el mundo debido que coadyuva a una alimentación saludable y nutritiva. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto del tiempo de pasteurización, la concentración de estabilizante y adición de stevia en las características del néctar mixto de aguaymanto con tuna. El proyecto estuvo enmarcado en el tipo de investigación aplicada. Realizándose el diseño estadístico experimental al presente estudio un diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial de 4x2x2, con un nivel de significancia del 0,05; para poder observar los efectos de las variables estudiadas en las variables dependientes, la evaluación de las características organolépticas se realizó con la prueba de Friedman, con dieciséis tratamientos evaluando cuatro concentraciones de stevia (20, 25, 50 y 100%), dos de estabilizante (CMC y Gelatina sin sabor al 0,1%) y dos tiempos de pasteurización (85°Cx 10 min. y 85°Cx 15 min.). La muestra ganadora fue el tratamiento TRT2 (20% Stevia, CMC 0,1% y a 85°C x 15 minutos) con pH 3,6 y 13 °Brix; cuyas

propiedades fisicoquímicas son: Agua (%) 85,28; Proteínas (N x 6,25) % 1,70; Grasa (%) 0,06; Cenizas (%) 0,11 y Fibra (%) 0,14, por lo tanto se demostró los objetivos planteados que el néctar mixto de aguaymanto con tuna edulcorado con stevia es una alternativa potencial para la alimentación humana.

ABSTRACT

Nectar is a nutritional drink, and their consumption every time is increased because worldwide that contributes to a healthy and nutritious diet. This work aimed to evaluate the effect of pasteurization, the concentration of stabilizer time and addition of stevia in the characteristics of the mixed fruits with prickly pear nectar. The project was part of the type of applied research. Performing the statistical experimental design to the present study a design of completely randomized blocks with factorial arrangement of 4 x 2 x 2, with a level of significance of the 0.05; to see the effects of the variables studied in the dependent variables, the organoleptic characteristics were evaluated with the Friedman test, with sixteen treatments evaluated four concentrations of stevia (20, 25, 50 and 100%), two stabilizer (CMC and gelatin unflavored 0.1%) and two-stroke of pasteurization (85° Cx 10 min and 85 ° Cx 15 min.). The winning sample was the treatment TRT2 (20% Stevia, CMC 0.1% and 85 ° C x 15 minutes) with pH 3.6 and 13 ° Brix; whose physico-chemical properties are: water (%) 85,28; Protein (N x 6.25) 1.70%; FAT (%) 0.06; Ash (%) 0.11 and fiber (%) 0.14, therefore showed the objectives that mixed fruits with prickly pear nectar sweetened with stevia is a potential alternative for human consumption.

INTRODUCCIÓN

La transformación de alimentos a nivel nacional, es la principal preocupación del campo agroindustrial, cuando se observa y estudia más a detalle la producción y comercialización de productos perecederos, se enfoca inmediatamente el campo de las frutas, el cual posee un altísimo potencial económico en nuestro país y a nivel mundial, además la excelente ubicación geográfica y diversidad de climas presentes en nuestro país, lo colocan en un lugar privilegiado; siendo uno de los pocos países que mantienen una oferta de dichos productos durante toda la época del año. En el presente trabajo se pretende establecer un método factible de utilizar el aguaymanto y la tuna para la elaboración de un néctar mixto endulzando con stevia. En el mercado nacional de bebidas de frutas, son pocas las marcas comerciales de néctares que elaboran mixturas de frutas, la mayoría de estas bebidas son elaboradas empleando una sola fruta. Debemos tener en cuenta que la elaboración de un néctar mixto de frutas no es tarea fácil, más aun si se incorpora en su elaboración un edulcorante natural.

El aguaymanto se caracteriza por ser una excelente fuente de provitamina A y vitamina C. También posee algunas del complejo de vitamina B. Actualmente, tiene un importante uso con fines terapéuticos, pues según los expertos ayuda a purificar la sangre, tonifica el nervio óptico y alivia afecciones bucofaríngeas. El cultivo de la tuna en el Perú constituye una actividad importante en la región de la sierra, aunque en los últimos años se ha incrementado su cultivo en la costa. La tuna es una planta de la familia de los cactus, se puede utilizar toda la planta: raíz, pulpa de los cladios, flores frescas y, por supuesto, sus frutas; y estas frutas pueden ser consumidas directamente, en jugos, se las emplea para la elaboración de néctares y otros. Ingerirlas tiene efectos muy beneficiosos e inclusive medicinales, ya que son agradables diuréticos. Tienen un sabor refrescante, que varía entre dulce y ácido.

Las bebidas mixtas de frutas gozan de gran aceptación en el mercado de consumo por la combinación de las características sensoriales. En nuestro país, son pocas marcas que elaboran jugos y néctares mixtos de frutas.

Por otra parte el incrementó de la población y con ello la creciente demanda por alimentos

de alto contenido nutricional, hace la búsqueda de nuevas fuentes de proteína y energía como contribución a la solución de esas necesidades; en el presente trabajo de investigación se propone un producto de consumo alternativo en el cual se utilizó el aguaymanto, tuna y stevia, para obtener un néctar mixto. Una manera de aprovechar nuestras frutas andinas, es mediante la ingesta diaria de una bebida. Debido a que el aguaymanto, la tuna y la stevia representan fuentes de vitaminas asimilables por el cuerpo humano, la ingesta de un néctar mixto elaborados con estas materias primas, sin conservadores o saborizantes artificiales son una alternativa viable para las personas que desean mantener un estilo de vida cotidiano con un régimen alimentario sano.

El néctar mixto se sometió a una evaluación sensorial para determinar apariencia general, sabor, olor y color. Posteriormente al producto ganador se sometió al análisis fisicoquímico y químico proximal (agua, proteínas, grasas, fibra cruda, cenizas, carbohidratos totales), y a un análisis microbiológico de (gérmenes mesófilos aerobios totales, mohos y levaduras, coliformes totales), como aporte a la presente investigación.

En la presente investigación se desarrolla un néctar mixto aprovechando la stevia como edulcorante natural y las frutas andinas como el aguaymanto que actualmente se ha intensificado su cultivo por su valor nutritivo, y la tuna que crece en forma silvestre, para desarrollar la tecnología en la formulación de nuevos productos nutraceuticos y la generación de valor agregado.

Por lo mencionado se planteó los siguientes objetivos:

- Establecer el diagrama de flujo óptimo para la obtención de un néctar mixto de aguaymanto con tuna endulzado con stevia.
- Evaluar las características sensoriales del néctar mixto de aguaymanto con tuna endulzado con stevia con las mejores características sensoriales.
- Evaluar las características fisicoquímicas, químico proximal y microbiológicas néctar mixto de aguaymanto con tuna endulzado con stevia con las mejores características sensoriales.

17

MATERIALES Y MÉTODOS

Ámbito de estudio

El estudio y la elaboración del néctar mixto se desarrolló en el Laboratorio central de la Universidad Nacional de Huancavelica, el análisis Físico - Químico (pH, °Brix, Acidez y densidad); químico proximal (Agua, proteína, cenizas, grasas y fibra) y microbiológico (Gérmes de aerobios mesófilos, mohos y levaduras, coliformes totales) en el laboratorio de control de calidad de la Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

a) Análisis Fisicoquímico:

Se realizó un análisis fisicoquímico del tratamiento óptimo del néctar mixto; para ello se evaluó:

➤ **Acidez Cítrica Titulada total:** Método recomendado por la AOAC 1 995; el procedimiento es el siguiente:

- Se tomó 10 ml. De muestra.
- Se enrasó a 50 ml. Con agua destilada.
- Se tituló con una solución de hidróxido de sodio 0.1 N y utilizando fenolftaleína como indicador, hasta que vire a rosa tenue.
- La acidez Titulable se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$AT = \frac{V \cdot N \cdot E}{A} \times 100$$

Dónde:

V: ml. de NaOH gastados en titulación.

N: Normalidad del NaOH.

E: Miliequivalente (factor).

A: gramos o ml. de muestra.

- **pH:** Por el método de Potenciométrico mediante la evaluación de las diferencias de potencial entre un electrodo estándar previamente calibrados usando sus sales amortiguadoras.
- **Sólidos solubles:** Método del refractómetro; recomendado por la AOAC 1995.

b) Análisis Químico proximal

- **Determinación de Humedad:** REF. NTP N° 205.002:1 979. Por el método de Potenciométrico mediante la evaluación de las diferencias de potencial entre un electrodo estándar previamente calibrados usando sus sales amortiguadoras.
- **Determinación de Proteína:** A través del método Semimicro Kjeldahl, considerando 6,25 como factor de conversión del nitrógeno a proteína (AOAC, 1 990).
- **Determinación de Ceniza:** La muestra se incinero a 600°C para quemar todo el material orgánico (NTP N°205.004:1 979).
- **Determinación de Extracto etéreo:** Se realizó empleando el método de Soxhlet (NTP N°205.06:1 980).
- **Determinación de Fibra cruda:** La fibra cruda se determinó eliminando los carbohidratos solubles por hidrólisis a compuestos más simples (azúcares) mediante la acción de los ácidos y álcalis débiles en caliente, y las cenizas (Por diferencia de peso después de la ignición de la materia fibrosa obtenida) (NTP N°205.003.1 980).

c) Análisis microbiológico

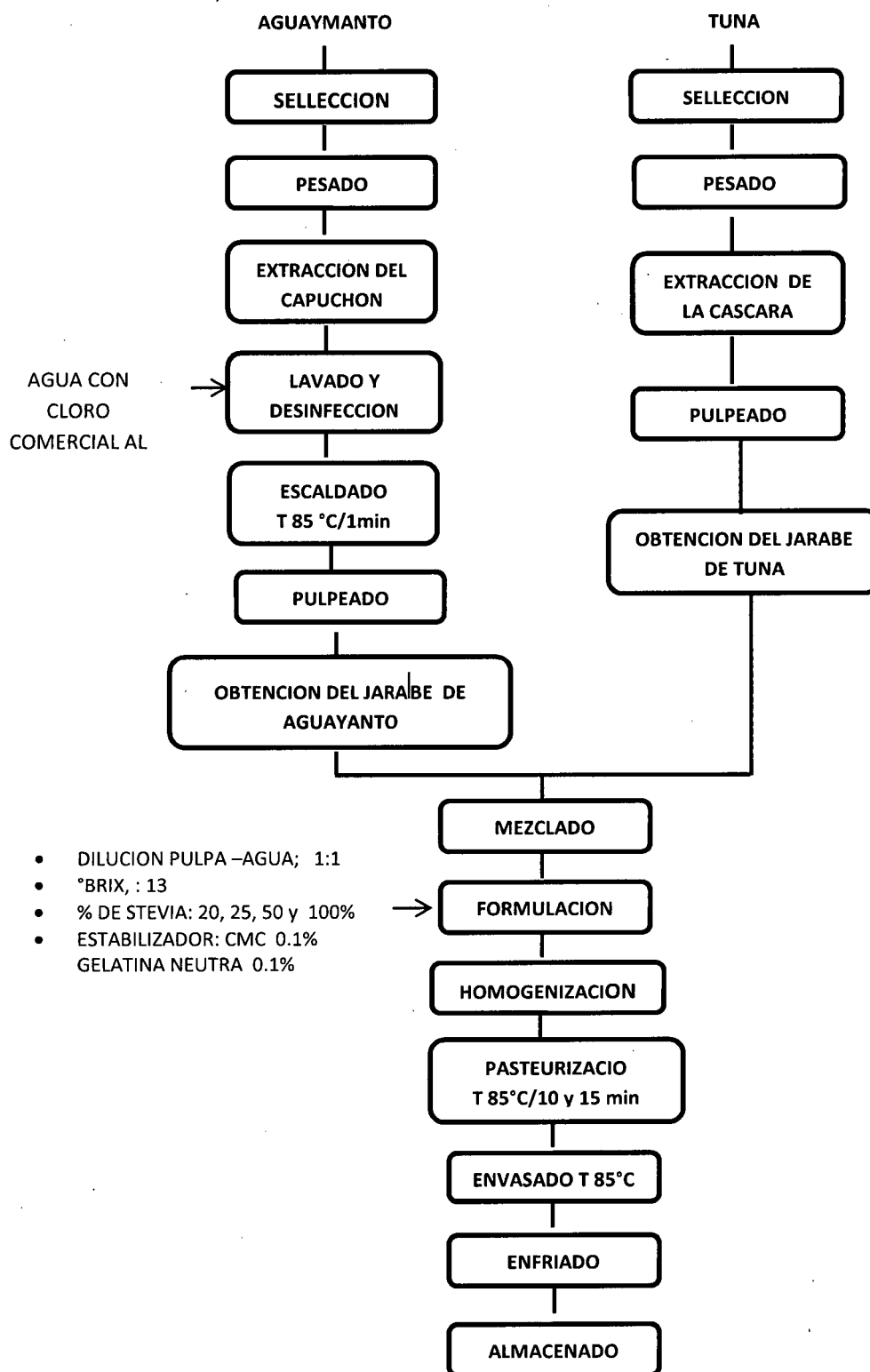
Se realizó en el Laboratorio de Control de Calidad de la Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional del Centro del Perú, en donde se analizó los siguientes microorganismos:

- **N. Coliformes totales (UFC/ml):** AOAC, 2 000. Son Bacillus gram (-), no esporulados, oxidados negativos, aerobios o anaerobios facultativos, capaces de multiplicarse en presencia de sales biliares o de otros agentes con actividad de superficie.
- **N. Aerobios Mesófilos Viables (UFC/ml):** AOAC, 2 000 El análisis del alimento y piensos para determinar la existencia, tipo y número de microorganismos.
- **N. Mohos y Levaduras (UFC/ml):** AOAC, 2 000. Muchas levaduras y hongos poseen un ciclo biológico complicado. Su distinción de los hongos filamentosos es muy objetiva porque existen formas intermedias entre levaduras y hongos superiores.

d) Evaluación sensorial

Se utilizó la prueba de escala de control hedónica con la participación de 30 jueces semi entrenados de la Facultad de Ciencias agrarias de la Universidad Nacional Huancavelica; el cual describe como un juez "semi entrenado" aquel que sin formar parte de un panel estable, consume el producto con cierta frecuencia y establece que el número ideal de jueces para este tipo de panel es 15; para ello se usará una ficha de evaluación en donde figura la prueba de control en base a una escala hedónica.

Figura N°4 Diagrama de flujo de procesamiento del néctar mixto de aguaymanto con tuna endulzado con stevia



RESULTADO Y DISCUSIONES

Presentación de resultado

Información de datos, los datos de la investigación se resumen y presentan mediante cuadros, gráficos y medidas de resumen (media, grados de libertad, suma de cuadrados y cuadrados medios). Los datos fueron procesados con la ayuda de los programas estadísticos SAS y hoja de cálculo Microsoft Excel 2010.

a) Evaluación sensorial del néctar mix de aguaymanto con tuna con adición de stevia

- **Análisis estadístico.**- los resultados de la evaluación sensorial se realizó estadísticamente con el Diseño de Bloques Completamente al Azar con arreglo factorial $4 \times 2 \times 2 \times 2$ para la evaluación.
- **Evaluación de Apariencia general.** Los 15 panelistas no detectaron diferencias significativas ($P > 0,05$) entre las 16 muestras analizadas, mientras que con los efectos principales tuvieron efecto significativo debido a que obtuvieron $P < 0,05$, así mismo en las interacciones (Stevia*Estabilizante y Stevia*Tiempo de pasteurización) estas interacciones tuvo un efecto significativo en la apariencia general, pero en la interacción (Estabilizante*Tiempo de pasteurización y Stevia*Estabilizante*Tiempo de pasteurización) no se obtuvo un efecto significativo en la apariencia general ya que su $P > 0,05$.
- **Sabor:** En el análisis del sabor del néctar mixto elaborado con aguaymanto, tuna endulzado con stevia, los datos procesados en el minitab, en donde se observa en el Cuadro N° 08, que entre los diferentes tratamientos los panelistas no detectaron diferencias significativas ($P > 0,05$) mientras que con los efectos principales (Estabilizante y tiempo de pasteurización) tuvieron efecto significativo debido a que obtuvieron $P < 0,05$, mientras que con el efecto principal stevia y las interacciones (Estabilizante*Tiempo de pasteurización y Stevia*Estabilizante*Tiempo de

- pasteurización) no existe una diferencia significativa por que obtuvo una $P > 0,05$; pero con las interacciones (Stevia*Estabilizante y Stevia*Tiempo de pasteurización) se tuvo un efecto significativo en el sabor ya que su $P < 0,05$.
- **Color:** El color de los tratamientos del néctar mixto no presentaron diferencias estadísticas por efecto de los factores en estudio, registrándose en el Cuadro N° 08, que entre los diferentes tratamientos los panelistas detectaron diferencias significativas ($P < 0,05$); con los efectos principales (Stevia, estabilizante y tiempo de pasteurización) e interacciones (Stevia*Estabilizante, Stevia*Tiempo de pasteurización y Estabilizante*Tiempo de pasteurización) también tuvieron efecto significativo debido a que obtuvieron $P < 0,05$, mientras que con las interacciones (Stevia*Estabilizante*Tiempo de pasteurización) no existe una diferencia significativa por que obtuvo una $P > 0,05$.
 - **Olor:** El Olor de los tratamientos del néctar mixto presentaron diferencias estadísticas, como se puede observar en el Cuadro N° 9, que entre los diferentes tratamientos los panelistas no detectaron diferencias significativas ($P > 0,05$); con los efectos principales (Stevia, estabilizante y tiempo de pasteurización) e interacciones (Stevia*Estabilizante y Stevia*Tiempo de pasteurización) si obtuvieron efecto significativo debido a que obtuvieron $P < 0,05$, mientras que con las interacciones (Estabilizante*Tiempo de pasteurización y Stevia*Estabilizante*Tiempo de pasteurización) no existe una diferencia significativa ya que obtuvo una $P > 0,05$.

b) Análisis organoléptico del néctar mixto de aguaymanto con tuna endulzado con stevia con la prueba de rangos de Friedman.

- **Evaluación organoléptica para el atributo Apariencia general.-** Se realizó la prueba de Friedman El tratamiento que mayor aceptación obtuvo por parte del panel de jueces fue el tratamiento TRT2 (20% de stevia, CMC 0,1 y 85°C x 15 minutos). El valor p obtenido de la prueba de

Friedman para el atributo apariencia general fue de 0.000, por lo tanto, se menciona que existe diferencia significativa de apariencia general de cada uno de los tratamientos.

- **Evaluación organoléptica para el atributo Sabor.-** El tratamiento que mayor aceptación obtuvo por parte del panel de jueces fue el tratamiento TRT2 (20% de stevia, CMC 0,1 y 85°C x 15 minutos). El valor p obtenido de la prueba de Friedman para el atributo apariencia general fue de 0.000, por lo tanto, existe diferencia significativa de apariencia general de cada uno de los tratamientos.
- **Evaluación organoléptica para el atributo Color.-** El tratamiento que mayor aceptación obtuvo por parte del panel de jueces fue el tratamiento TRT2 (20% de stevia, CMC 0,1 y 85°C x 15 minutos). El valor p obtenido de la prueba de Friedman para el atributo apariencia general fue de 0.000, por lo tanto, esto indica que existe diferencia significativa de apariencia general de cada uno de los tratamientos.
- **Evaluación organoléptica para el atributo Olor.-** El tratamiento que mayor aceptación obtuvo por parte del panel de jueces fue el tratamiento TRT2 (20% de stevia, CMC 0,1 y 85°C x 15 minutos). El valor p obtenido de la prueba de Friedman para el atributo apariencia general fue de 0.000, por lo tanto, existe diferencia significativa de apariencia general de cada uno de los tratamientos.

c) **Evaluación del análisis fisicoquímico del néctar mixto a base de aguaymanto y tuna endulzado con stevia.**

Cuadro N° 19: Análisis Fisicoquímico del néctar mixto

ANÁLISIS	RESULTADO	UNIDAD
Ph	3,6	
Acidez	0,42	% ácido cítrico
Sólidos solubles	13	°Brix
Densidad	0,022	g/ml

Fuente: Elaboración propia.

d) Evaluación del análisis químico proximal del néctar mixto de aguaymanto y tuna endulzado con stevia

Cuadro N° 20: Análisis Químico proximal del néctar mixto (en 100g producto comestible)

ANÁLISIS	RESULTADO
Agua (%)	85,28
Ceniza (%)	0,11
Proteína (Nx6,25) %	1,70
Grasa (%)	0,06
Fibra cruda (%)	0,14

Fuente: Elaboración propia, 2 013.

La cantidad de agua presente en el alimento, el conocer la cantidad de agua del alimento que se encuentra libre, ayuda a prevenir algunas reacciones de crecimiento microbiano indeseable.

e) Análisis microbiológico del néctar mixto de aguaymanto y tuna.

Cuadro N° 21: Análisis microbiológico del néctar mixto

Microorganismos	Cantidad	NTP 203.110.2009		CONCLUSIÓN
		M	M	
Gérmenes de aerobios mesófilos (UFC/mL)	$3,5 \times 10^2$	10^3	10^4	CONFORME
Mohos y levaduras	Menor de 100	10	10^2	CONFORME
Coliformes Totales (UFC/mL)	Menor de 3	< 2,2		CONFORME

Fuente: Elaboración propia, 2 013.

en el Cuadro N° 21, se puede observar los resultados del análisis microbiológico del néctar mixto, seleccionado por sus mejores características organolépticas, el cual se mostró apto para el consumo humano, debido a que cumplió con la

Norma, en todos sus parámetros: Gérmenes de aerobios mesofilos (UFC/mL), Mohos y levaduras (UFC/mL) y Coliformes Totales (UFC/mL).

f) **Evaluación del análisis químico proximal del néctar mixto de aguaymanto con tuna.**

Cuadro N° 22: Comparación de composición del néctar elaborado con los antecedentes

Componente	Néctar de uvilla (<i>Physalis peruviana</i> L), utilizando sacarina, dos concentraciones de estabilizante y dos tiempos de pasteurización. Según Torres, 2 011.	Néctar mixto de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i> L) CON TUNA (<i>Opuntia ficus-indica</i> L.) endulzado con stevia. Según García, 2 013.
Agua %	93,0	85.28
Proteína %	1,64	1,70
Carbohidratos	-	-
Grasa %	-	0,06
Fibra %	-	0,14

Fuente: Elaboración propia, 2 013.

Como se puede observar en el Cuadro N° 22 los valores obtenidos de proteína, del néctar mixto de aguaymanto con tuna endulzado con stevia es alto en comparación al antecedente empleado, lo cual indica que el néctar mixto es mejor nutritivamente por su contenido de proteína, esto gracias a la elaboración del néctar con aguaymanto con tuna y stevia, ya que la unión de estas materias primas enriquece el producto, siendo apto tanto para infantes, niños, adultos, mujeres embarazadas hasta adultos mayores.

CONCLUSIONES

Al finalizar la tesis, puedo mencionar que se ha obtenido los resultados esperados del análisis, logrando así tener más claro el panorama de los diferentes efectos de la stevia en la elaboración de néctar de aguaymanto y tuna; y de esos resultados obtenidos bajo las condiciones en que se realizó el presente trabajo de investigación, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Se determinó que la Stevia, estabilizante y temperatura de pasteurización, tienen un efecto significativamente en las variables dependientes ($p < 0.05$).
- En la evaluación sensorial a través de un panel semi-entrenado de 15 personas, se demostró que el tratamiento TRT2 con aguaymanto y tuna, endulzado con stevia al 20%, con CMC al 0,1% y a una temperatura de pasteurización de 80°C x 15 minutos, fue el más aceptado el cual presentó los mejores atributos: sabor, color, olor y apariencia general. Cabe resaltar que la bebida se encuentra bajo los parámetros de la NTP 203.110.2 009.
- Se determinó las propiedades fisicoquímicas del néctar mixto de aguaymanto y tuna; arrojando los siguientes valores: pH (3,6), Sólidos solubles (13°Brix) y Densidad (0,022 g/ml).
- Se realizó el análisis proximal del néctar mixto de aguaymanto y tuna; arrojando los siguientes valores: Agua (85,28%), Ceniza (0,11%), Proteína (1,70%), Grasa (0,06%), y Fibra (0,14%).
- El néctar mixto evaluado microbiológicamente cumplió con los estándares establecidos, para aerobios, coliformes totales, nos demuestra que es apta para el consumo humano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

La referencia bibliográfica se cita en la pág. N° 82 del presente trabajo de investigación.

ANEXOS

ANEXO N° 01

Norma Técnica Peruana NTP 203.110. 2 009 Para Jugos, néctares y bebidas de fruta.

CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y ORGANOLÉPTICAS	PARA NÉCTARES Y BEBIDAS DE FRUTA
Sólidos solubles por lectura (°Brix) a 20 °C	Mínimo 12% - Máximo 18%
pH	3,5 - 4
Acidez titulable (expresada en Ácido cítrico anhidro g/100 cm ³)	Mínimo 0,4% - Máximo 0,6%
Relación entre sólidos Solubles/acidez titulable	30 - 70
Sólidos en suspensión en %(V/V)	18
Contenido de alcohol etílico en %(V/V) a 15°C/15°C	Máximo 0,5
Conservante	Benzoato de Sodio y/o Sorbato De Potasio (solos o en conjunto) en g/100 ml.: máximo 0.05%. No debe contener antiséptico
Sabor	Similar al del jugo fresco y maduro, sin gusto a cocido, oxidación o sabores objetables.
Color y olor	Semejante al del jugo y pulpa recién obtenidos del fruto fresco y maduro de la variedad elegida. Debe tener un olor aromático.

5

FICHA DE EVALUACIÓN SENSORIAL DEL NECTAR MIXTO DE AGUAYMANTO CON TUNA ENDULZADO CON STEVIA

! Gracias por su ayuda !

Nombre:

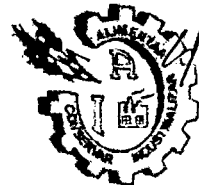
Fecha: / /

Hora:

Instrucciones:

- Me gusta extremadamente = 9
- Me gusta mucho = 8
- Me gusta moderadamente = 7
- Me gusta levemente = 6
- No me gusta ni me disgusta = 5
- Me disgusta levemente = 4
- Me disgusta moderadamente = 3
- Me disgusta mucho = 2
- Me disgusta extremadamente = 1

[illegible]



CERTIFICACIÓN DE CALIDAD

SERVICIOS DE LABORATORIO Y ASISTENCIA TÉCNICA; INSPECCIÓN Y ANÁLISIS

CIUDAD UNIVERSITARIA - AUTOPISTA RAMIRO PRIALÉ KM. 5 - TELF: 248152 Anexo 214 Telefax: 235981
Http://www.uncp.edu.pe

INFORME DE ENSAYO N° 0192/2013 - LCC - UNCP

SOLICITANTE : MALPARTIDA YAPIAS RAFAEL J.
DIRECCIÓN : HUANCVELICA.

EL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA FACULTAD DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERU; CERTIFICA HABER RECEPCIONADO Y ANALIZADO UNA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE, CONSISTENTE EN:

PRODUCTO : NECTAR MIX DE AGUAYMANTO Y TUNA
ENVASE : BOTELLA DE VIDRIO x 480mL.
TAMAÑO DE MUESTRA : 1 UNIDAD
FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA : 24/07/13
FECHA DE TÉRMINO DE ENSAYO : 01/08/13
SOLICITUD DE SERVICIO : N° 0192-2013

RESULTADOS:

1. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:

ANÁLISIS	RESULTADO
Numeración de Mohos y Levaduras (UFC/mL)	Menor de 100
Numeración de Coliformes Totales (UFC/mL)	Menor de 3
Numeración de E. coli (NMP/m)	Menor de 3
Numeración de Aerobios mesófilos (UFC/mL)	3.5×10^2

2. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO:

ANÁLISIS	RESULTADO
Humedad (%)	85.28
Ceniza (%)	0.11
Proteína (%)	1.70
Grasa (%)	0.06
Fibra (%)	0.14

MÉTODO DE ENSAYO:

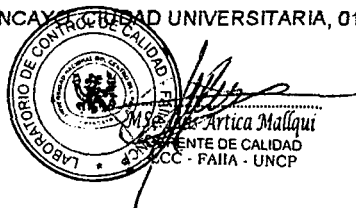
1. HUMEDAD : REF. NTP N° 205.002.1879
2. GRASA : REF. NTP N° 205.006.1980
3. PROTEÍNA : AOAC, 1990
4. CENIZA : REF. NTP N° 205.004.1976
5. FIBRA : REF. NTP N° 205.003.1980
6. MOHOS Y LEVADURAS : AOAC, 2000
7. AEROBIOS MESOFÍLOS : AOAC, 2000
8. COLIFORMES : AOAC, 2000

LOS RESULTADOS SE RESTRINGEN A LA MUESTRA EVALUADA DESCONOCIÉNDOSE LAS CONDICIONES DE LA TOMA DE MUESTRA, CONSERVACIÓN, ASÍ COMO SU REPRESENTATIVIDAD PARA EL LOTE DETERMINADO. LOS ANÁLISIS REALIZADOS FUERON SOLICITADOS EN FORMA ESPECÍFICA POR EL INTERESADO.

ADVERTENCIA:

EL PRESENTE INFORME DE ENSAYO TIENE VIGENCIA 90 DÍAS A PARTIR DE LA FECHA DE EMISIÓN, APLICABLE SOLO A LA MUESTRA. LA CORRECCIÓN O ENMIENDA DEL DOCUMENTO ANULA AUTOMÁTICAMENTE SU VALIDEZ Y CONSTITUYE UN DELITO CONTRA LA FE PÚBLICA Y EL INFRACTOR ES SUJETO DE SANCIONES CIVILES Y PENALES POR DISPOSITIVOS LEGALES VIGENTES. PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYO. LA MUESTRA PARA DIRIMENCIA DE ESTOS PRODUCTOS SE ALMACENARÁN POR 90 DÍAS.

HUANCAYO, CIUDAD UNIVERSITARIA, 01 DE AGOSTO DEL 2013.



ANEXO N° 03: EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA:

Imagen N° 01: Dilución de aguaymanto con tuna.



Imagen N° 02: Medición de pH

ANEXO N° 04: ETAPAS DE ELABORACIÓN DEL NÉCTAR MIXTO

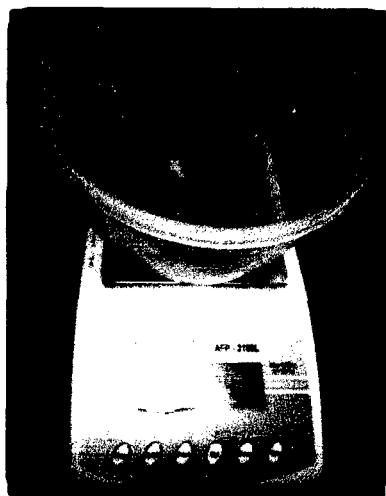


Imagen N° 03: Pesado de la tuna.



Imagen N° 04: Pesado del aguaymanto.



Imagen N° 05: Pesado de la dilución de aguaymanto y tuna

ANEXO N° 05: EVALUACIÓN SENSORIAL:

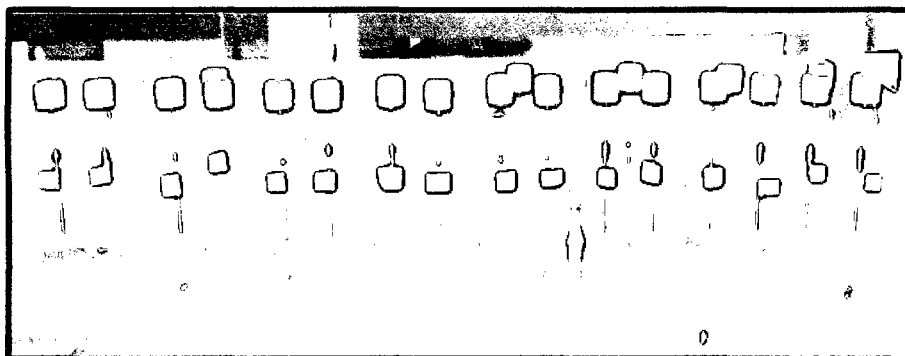


Imagen N° 06: Muestra de los tratamientos



Imagen N° 07: Evaluación sensorial del néctar mixto en estudio