

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**



T E S I S

**“EVALUACIÓN DE LA PROPORCIÓN DE PANELA EN LA ACEPTABILIDAD
SENSORIAL DE NÉCTAR A BASE DE MANGO (*Manguifera indica* L.)”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

PRESENTADO POR EL BACHILLER:
DANIEL ROJAS CUEVA

ASESORA:
Ing. M.Sc. FANNY RIMARACHIN CHAVEZ

CAJAMARCA – PERÚ

2019



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

Norte de la Universidad Peruana
Fundada por la Ley 14015 del 13 de Febrero de 1962

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Secretaría académica



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Cajamarca a los diecisiete días del mes de octubre del año dos mil diecinueve, se reunieron en el ambiente 2H-204 de la Facultad de Ciencias Agrarias, los integrantes del Jurado designados por Consejo de Facultad de Ciencias Agrarias, según Resolución de Consejo de Facultad N° 341-2019-FCA-UNC, Fecha 19 de julio del 2019, con el objetivo de Evaluar la sustentación de la Tesis titulada: **“EVALUACIÓN DE LA PROPORCIÓN DE PANELA EN LA ACEPTABILIDAD SENSORIAL DE NECTAR A BASE DE MANGO (*Mangifera indica* L.)”**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**, de la Bachiller: **ROJAS CUEVA DANIEL**.

A las once horas y diez minutos y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento respectivo, el Presidente del Jurado dio por iniciado el acto. Después de la exposición del trabajo de Tesis, la formulación de preguntas y de la deliberación del Jurado, el Presidente anunció la aprobación por unanimidad con el calificativo de dieciséis (16). Por lo tanto, el graduando queda expedita para que se le expida el **Título Profesional** correspondiente.

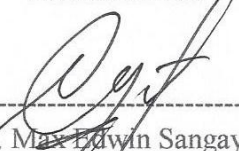
A las doce horas y cuarenta minutos, el Presidente del Jurado dio por concluido el acto.

Cajamarca, 17 de octubre del 2019.



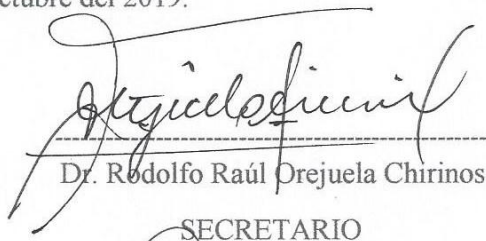
Ing. M.Sc. José Gerardo Salhuana Granados

PRESIDENTE



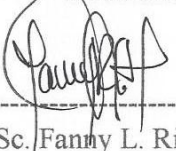
Ing. M.Sc. Max Edwin Sangay Terrones

VOCAL



Dr. Rodolfo Raúl Orejuela Chirinos

SECRETARIO



Ing. M.Sc. Fanny L. Rimarachín Chávez

ASESOR

DEDICATORIA

Dedico mi tesis a mis padres Imelda y José por el apoyo para alcanzar con éxito mis metas y por hacer posible lo imposible los cuales nunca dejaron de apoyarme.

A Claudia por el apoyo incondicional quien con sus consejos me ayudó a seguir adelante a pesar de las dificultades encontradas en el camino.

AGRADECIMIENTO

Principalmente a Dios por haberme permitido llegar a cumplir este reto y fortalecer e iluminar mi mente.

A los docentes de la escuela profesional de ingeniería en industrias alimentarias quienes con su enseñanza y conocimientos me inculcaron conocimientos los cuales serán de bastante ayuda para desarrollarme en el ámbito profesional.

A mi asesora la Ing. M.Sc. Fanny Rimarachín Chávez por brindarme su ayuda y constante apoyo en este proyecto de investigación.

A mis padres y hermanos por su paciencia y contante apoyo durante mi carrera profesional y el desarrollo de mi tesis.

ÍNDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vi
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivos de la investigación	3
1.1.1. Objetivo General	3
1.1.2. Objetivo específicos	3
1.2. Planteamiento del problema	4
1.3. Formulación del problema	5
1.4. Justificación	5
1.5. Hipótesis	6
II. REVISIÓN DE LITERATURA	7
2.1. Antecedentes	7
2.1.1. Marco teórico	9
2.1.2. Propiedades del mango	9
2.2. Panela	10
2.2.1. Beneficios de la panela	12
2.2.2. Factores que influyen en la calidad de la panela	12
2.2.3. Proceso de elaboración de la panela	12
2.2.4. Denominación de la panela en diferentes países	13
2.2.5. Principales usos de la panela	14
2.3. Néctar	18
2.3.1. Componentes para la formulación de néctares	21
2.4. Elaboración del néctar de frutas	23
2.5. Evaluación de vida útil del néctar	27
2.5.1. Desde el punto de vista sensorial	28
2.6. Principales defectos en la elaboración de néctar:	28

2.7. Norma técnica peruana para la elaboración de jugos, néctares y bebidas	29
2.8. Métodos e instrumentos de investigación.....	31
2.8.1. Evaluación sensorial	31
2.8.2. Análisis sensorial en sus múltiples aplicaciones	31
2.8.3. Color	33
2.8.4. Olor	33
2.8.5. Textura	33
2.8.6. Sabor	34
2.8.7. Los jueces	34
2.8.8. Tipos de jueces	34
2.8.9. Requisitos físico químicos	35
2.8.10. Pruebas de Preferencia	35
2.8.11. Pruebas de Grado de Satisfacción	36
2.8.12. Pruebas de Aceptación	36
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	37
3.1. Ubicación geográfica del trabajo de investigación	37
3.2. Metodología.....	37
3.2.1. Trabajo del campo	37
3.2.2. Tipo de investigación.....	37
3.3. Diseño de investigación.....	38
3.4. Proporción de panela balance de materia	38
3.5. Tratamientos	39
3.6. Factor de estudios.....	40
3.7. Materiales y equipos.....	40
3.7.1. Reactivos.....	41
3.8. Insumos	41
3.9. Variables.....	42
3.9.1. Trabajo de laboratorio	44
3.10. Análisis fisicoquímico	48
3.11. Evaluación sensorial con escala hedónica	49
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	50
4.1. Resultados generales	50

4.2. Resultados estadísticos	56
V. CONCLUSIONES	70
VI. RECOMENDACIONES	71
VII. LITERATURA CITA	72
VIII. ANEXOS	76
8.1. Análisis Microbiológico	76
8.2. Norma técnica peruana de néctar	78
8.3. Norma técnica peruana de panela	84
8.4. Análisis de parámetros fisicoquímicos de néctar de mango (<i>maguifera indica L</i>) con proporción de panela	94
8.5. Análisis sensorial del panel de degustación.....	97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Composición química del mango en 100 g.....	10
Tabla 2.	Composición química de la panela.....	16
Tabla 3.	Defectos de néctar	28
Tabla 4.	Requisitos microbiológicos.....	30
Tabla 5.	Tratamientos de estudio	39
Tabla 6.	Detalles de factores.....	40
Tabla 7.	Factores, niveles y tratamientos de estudio	40
Tabla 8.	Operacionalización de variables.....	42
Tabla 9.	Escala Hedónica	49
Tabla 10.	De la muestra M1	50
Tabla 11.	De la muestra M2	50
Tabla 12.	De la muestra M3	51
Tabla 13.	De la muestra M4	51
Tabla 14.	De la muestra M1	52
Tabla 15.	De la muestra M2	52
Tabla 16.	De la muestra M3	53
Tabla 17.	De la muestra M4	53
Tabla 18.	De la muestra M1	54
Tabla 19.	De la muestra M2	54
Tabla 20.	De la muestra M3	55
Tabla 21.	De la muestra M4	55
Tabla 22.	Análisis de varianza (ANOVA) para las concentraciones de grados Brix.	56
Tabla 23.	Prueba de significación de Tukey al 5% de probabilidad, para las concentraciones de grados Brix.....	57

Tabla 24.	Análisis de varianza (ANOVA) para el pH de las muestras.....	59
Tabla 25.	Prueba de significación de Tukey al 5% de probabilidad, para las concentraciones de grados Brix.....	59
Tabla 26.	Análisis de varianza (ANOVA) para la acidez titularle.	61
Tabla 27.	Análisis de varianza (ANOVA) para el color de las muestras (Datos transformados con \sqrt{X}).	62
Tabla 28.	Prueba de significación de Tukey al 5% de probabilidad, para el color de las muestras.	63
Tabla 29.	Análisis de varianza (ANOVA) para olor de las muestras (Datos transformados con \sqrt{X}).	64
Tabla 30.	Análisis de varianza (ANOVA) para el sabor de las muestras (Datos transformados con \sqrt{X}).	66
Tabla 31.	Análisis de varianza (ANOVA) para la apariencia general de las muestras (Datos transformados con \sqrt{X}).	68
Tabla 32.	Prueba de significación de Tukey al 5% de probabilidad, para la apariencia general de las muestras.	68

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el laboratorio de frutas y hortalizas de la escuela profesional de Ingeniería en Industrias Alimentaria de la Universidad Nacional de Cajamarca, el cual tuvo como objetivo general la determinación de la proporción de panela en la aceptabilidad sensorial de néctar de mango (*Mangifera indica* L), donde se utilizó de materia prima al mango Haden en un estado de madurez óptimo, la cual se orientó a usar 4 tratamientos 10, 12, 13 y 14 °Brix con la intención de evaluar las características sensoriales de olor, color, sabor y apariencia general utilizando una prueba de aceptabilidad con escala hedónica de 5 puntos, un análisis microbiológico y un análisis fisicoquímico de los siguientes parámetros: porcentaje de acidez, pH y °Brix, durante un tiempo de 22 días almacenados a temperatura ambiente, estos resultados fueron analizados a través del (ANOVA) y la prueba de Tukey al 5 %, posteriormente determinando que las muestras más aceptadas son las que contienen 10 y 13 °Brix de panela de acuerdo con el análisis estadístico del análisis sensorial y fisicoquímico las cuales presentan diferencias significativas con respecto a las otras muestras y un puntaje superior, cuyo tratamiento contiene 10 % de panela es más aceptada con respecto al color y apariencia general, por otro lado el tratamiento que contiene 13% de panela es más aceptada en el olor y sabor.

Palabras claves: Néctar, panela, análisis sensorial y fisicoquímico.

ABSTRACT

The research work was developed, Where the mango-based nectar (*Manguifera indica* L) was elaborated, with a proportion of panela at 10% first treatment, 12% second treatments, 13% third treatment and 14% the fourth and last treatment, applying a sensory analysis of odor, color, taste and general appearance using an acceptance test with hedonic scale of 5 points, a physicochemical analysis of the following parameters was also carried out: percentage of acidity, pH and ° Brix, during a time of 22 days, This investigation was carried out in order to determine the ideal proportion of panela in the sensory acceptability of a mango-based nectar (*Manguifera indica* L), applying a completely randomized experimental methodology. At the conclusion of the investigation it was determined that the proportions of panela more ideal are those that contain 5% and 7% of panela according to the statistical analysis of the sensory and physicochemical analysis, they present significant differences with respect to the other sample and a higher score, whose treatment contains 5% of panela is more accepted with respect to color and general appearance, on the other hand the treatment that contains 7% of panela is more accepted in the smell and taste.

Keywords: Nectar, panela, sensory analysis, physicochemical

I. INTRODUCCIÓN

El consumo de jugos y néctares de frutas se ha incrementado en el mundo debido a las recomendaciones para una mejor nutrición y una alimentación mucho más saludable, representando un importante segmento de la industria de bebidas (Hui, 2006). Los jugos de frutas tienen un gran potencial en el mercado de los productos alimenticios debido al incremento del consumo de bebidas que proporcionan vitaminas y minerales (Cerna, 2008).

El mango es un fruto muy carnoso de colores amarillo, rojo como además la pulpa es de color amarillo intenso y su sabor es dulce agradable. De su lugar de origen primario, los portugueses lo llevaron de la india a Brasil durante el siglo XVII, de donde se dispersó por América del sur, para 1742, se encontraba en barbados; y en 1782, en república dominicana y Jamaica (Jiménez Díaz & Mora Montero, 2003)

La pulpa de mango es la parte comestible de la fruta o el producto obtenido de la separación de la parte comestible carnosa de ésta, mediante procesos tecnológicos adecuados. La pulpa se diferencia del jugo solamente en su consistencia; las pulpas son más espesas, se deshecha la cáscara, la semilla y el bagazo, los jugos son más fluidos o líquidos. (Jiménez Díaz & Mora Montero, 2003)

Las pulpas deben ser obtenidas de frutas sanas, maduras, limpias, exentas de parásitos, residuos tóxicos de pesticidas y desechos animales o vegetales.

La aceptabilidad sensoria depende de un buen análisis sensorial, el análisis sensorial como la identificación, medida científica, análisis e interpretación de las respuestas a los productos percibidas a través de los sentidos del gusto, vista, olfato, oído y tacto (Stone y Sidel 1993). Las cuatro tareas principales del análisis sensorial son: identificar, medir científicamente, analizar e interpretar. Para poder obtener resultados concluyentes es necesario un correcto diseño experimental y un análisis

estadístico apropiado. El campo de aplicación del análisis sensorial dentro de la industria alimentaria es muy variado: desarrollo de nuevos productos, control de calidad o preferencias del consumidor, entre otros.

La panela es un producto que se usa como ingrediente adicional para la preparación de alimentos como productos de panadería, dulces artesanales, conservas, bebidas y en algunos casos puede servir como insumo para preparar medicamentos. (Barrera 2008).

La panela es otro tipo de azúcar o azúcar integral conocida también como raspadura o chancaca. Es un edulcorante moldeado nutritivo por sus minerales y vitaminas, de color café claro de sabor dulce y aroma característico, obtenido de la concertación del jugo de caña. (Mascietti 2006).

Por lo expuesto, el presente trabajo de investigación pretende evaluar el uso del edulcorante panela como reemplazante o sustituto de la sacarosa en la formulación de una de néctar de mango (*Manguiфера indica* L.) y su efecto sobre las características sensoriales.

1.1. Objetivos de la investigación

1.1.1. Objetivo General

- Determinar la proporción ideal de panela en la aceptabilidad sensorial de néctar a base de mango (*manguijera indica* L.).

1.1.2. Objetivo específicos

- Determinar la concentración de panela que genera la mayor aceptación de néctar de mango (*manguijera indica* L.).
- Evaluar las características sensoriales y fisicoquímicas que genere mayor aceptación del néctar de mango.

1.2. Planteamiento del problema

La panela puede usarse como una materia prima para obtención de productos en la industria alimentaria, pero por falta de su uso en la elaboración de productos alimenticios esta es excluida y a pesar que es mucho más nutritiva que el azúcar esta siempre es reemplazada por otros edulcorantes sintéticos con menos aporte nutritivo.

Actualmente la panela es poco utilizada en la industria alimentaria a pesar de ser un edulcorante con mayores beneficios que los edulcorantes sintéticos los cuales son usados por las empresas o industrias para fabricar néctares, yogurt, chocolate, mermeladas y otros, es cada vez más importante aportar valor en productos que hoy en día están bajo debate, como los refrescos, néctares de frutas y otras bebidas. Para endulzarlos, si se quiere huir de los edulcorantes sintéticos o del azúcar refinado, que no aportan valor nutritivo, una muy buena alternativa es utilizar panela. Con el uso de panela conseguimos mejorar las cualidades nutritivas aumentando los minerales y vitaminas A, B, C, D, E, mejorar la imagen del producto y calidad. La panela es muy importante para la elaboración de néctar porque posee una gran cantidad de nutrientes provenientes de la caña de azúcar como son; magnesio, sodio, potasio y algunas vitaminas, propiedades que se pierden en el proceso de producción del azúcar. El proceso de fabricación de la panela es un proceso artesanal y no involucra ningún agente químico. Es el resultado de poner a hervir el jugo de la caña de azúcar hasta que pierda humedad y forme una masa blanda que al enfriarse se convierte en lo que conocemos como panela. Por lo tanto, el uso de la panela incrementa las características nutricionales de un producto en este caso el néctar de mango, como además da a conocer las proporciones adecuadas de panela en la elaboración de néctar de mango cumpliendo con los parámetros establecidos por la Norma Técnica Peruana.

1.3. Formulación del problema

- ¿Cuál es el porcentaje adecuado de panela en la aceptabilidad sensorial de néctar a base de mango?

1.4. Justificación

Social

En la actualidad los consumidores nos solo demandan productos de calidad e inocuos, sino también toman mayores importancias a los productos que ofrecen mayores beneficios y los que puedan mejorar y mantener su estilo de vida y salud, esto a su vez nos lleva a desarrollar productos innovadores y con mayores propiedades alimenticias, reemplazando componentes para elevar el nivel nutricional de estos. En el trabajo de investigación se busca brindar un producto con la óptima calidad aplicando las proporciones adecuadas de panela, como también se busca incentivar al uso del mismo, con un alto valor nutricional, los cuales son aportados por el mango (haden) y la panela, el mango por ser un producto natural y que contiene minerales y vitaminas, la panela por ser un producto obtenido por procesos físicos, que impiden desencadenar la perdida de vitaminas y minerales naturales en el producto y con un alto contenidos de minerales. (Obando, 2010)

Nutricional

El néctar de mango es un producto que nos aportar gran contenido nutricional como vitaminas, C, A y, B9. Etc. Las cuales nos ayudas a cumplir ciertas funciones vitales de nuestro cuerpo, también cuenta con minerales como el magnesio, potasio, calcio, fósforos ente otros los cuales nos ayudan a tener huesos fuertes, regulación en el sistema inmunitario y más beneficios, estos sumados a las características y propiedad de la panela hacen es este néctar una buena fuente de valor nutricional.

1.5. Hipótesis

H_1 : Los porcentajes de panela de 10%, 12%, 13% y 14% mejora la aceptación sensorial del néctar de mango.

H_0 : Los porcentajes de panela de 11%, 12%, 13% y 14% no mejoran la aceptación sensorial del néctar de mango.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes

Socasi (2014), “elaboración de néctar de nísperos (*mespillus germanica*), con dos tipos de conservantes (benzoato de sodio, sorbato de potasio), y tres endulzantes (panela, miel de abeja, azúcar blanca) en la universidad técnica de Cotopaxi 2012-2013.”

Al finalizar la investigación se determinó que los tres mejores tratamientos son el tratamiento N° 3 (benzoato de sodio, azúcar blanca), tratamiento N° 6 (sorbato de potasio, azúcar blanca) y tratamiento N° 1 (benzoato de sodio, panela), utilizando la panela y un conservante, el sabor es mejor y tiene el mismo puntaje estadístico con relación al muestra (a1B2) con un puntaje de 3.6667 y (a1b1) 3.6667, esto quiere decir que estadísticamente ambos son iguales con respecto al olor, lo mismo ocurre en la prueba sabor es estadísticamente igual (a2b3) sorbato de potasio y miel de abeja 3.6168, (a1b1) benzoato de sodio y panela 3.5002.

Se evaluó el efecto de la sustitución de la sacarosa por edulcorantes stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) y sucralosa sobre las características sensoriales de una bebida a base de sanky (*Corryocactus brevistylus*). Donde los factores fueron: el tipo de edulcorante (sucralosa y stevia), el porcentaje de sustitución de sacarosa (50 y 100 %) y el factor de dilución zumo de sanky: agua (1:4 y 1:5), haciendo un total de 8 formulaciones experimentales.

Evangelista & Rivas (2015) “Efecto de los edulcorantes (sucralosa y stevia) sobre las características sensoriales de una bebida a base de sanky (*corryocactus brevistylus*)”. Las bebidas formuladas con un factor de dilución pulpa: agua 1:4 y 1:5, fueron evaluadas de forma independiente, mediante una prueba de ordenamiento ($\alpha=0.05$), con un panel semi-entrenado de 30 personas, determinándose la bebida con mayor aceptabilidad con dilución 1:4 y 1:5. Posteriormente ambas formulaciones fueron evaluadas mediante sus

atributos: apariencia, sabor, color, olor y consistencia, usando una prueba de aceptabilidad con escala hedónica de 9 puntos, determinándose la bebida de mayor aceptabilidad. De la prueba de ordenamiento se determinó que las bebidas formuladas con una sustitución del 50% por stevia y factor de dilución 1:4, y con sustitución del 50% por sucralosa y factor de dilución 1:5; fueron las más aceptadas por los panelistas. Las mismas que se evaluaron mediante la prueba de aceptabilidad, determinando que la bebida de mayor aceptabilidad fue la formulada con una sustitución del 50% por sucralosa y un factor de dilución 1:5. De los ensayos fisicoquímicos se determinó que la bebida de mayor aceptabilidad presento una acidez 0.512 %, pH 3.18, o Brix 7.4 y una densidad de 1.016, cumpliendo con las especificaciones establecidas por la norma técnica peruana 203.11 O (2009).

2.1.1. Marco teórico

a. Generalidades sobre el mango

Según Galán (2009), el Mango es uno de los frutos tropicales de mayor consumo en el mundo después del plátano y la piña. Su nombre científico es *Mangifera indica* L y es originario de la India y Myanmar, donde aún existen poblaciones silvestres. Asimismo, históricamente, en India, el Mango es un símbolo cultural y religioso.

El Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR, 2009) informó que el mango se cultiva en numerosos países del mundo, tanto en los trópicos como en los subtrópicos. Además, los meses de octubre y noviembre son los de mayor desabastecimiento a nivel mundial. Aquella temporada coincide con el fin de la producción de los países tropicales del hemisferio norte y con el comienzo de la producción del hemisferio sur. En esta zona, Brasil, Ecuador y Perú son los mayores productores de Mango fresco, lo que les permite abastecer al mercado mundial desde octubre hasta marzo. Por último, los principales productores mundiales de Mango son India, Tailandia y México, y los mayores exportadores, México, India, Brasil, Tailandia y Perú.

2.1.2. Propiedades del mango

Entre las propiedades del mango cabe destacar que tiene los siguientes nutrientes: 0,40 mg. de hierro, 0,63 g. de proteínas, 12 mg. de calcio, 1,70 g. de fibra, 170 mg. De potasio, 1,60 mg. de yodo, 0,12 mg. de zinc, 12,80 g. de carbohidratos, 18 mg. De magnesio, 5 mg. de sodio, 207,17 ug. De vitamina A, 0,05 mg. de vitamina B 1, 0,05 mg. de vitamina B2, 0,66 mg. de vitamina B3, 0,16 ug. De vitamina B5, 0,13 mg. de vitamina B6, 36 ug. de vitamina B9, 37 mg. de vitamina C, 1 mg. de vitamina E, 0,70 ug. De vitamina K, 13 mg. de fósforo, 61,13 kcal. De calorías, 0,45 g. de grasa y 12,50 g. de azúcar. (Jorge, J y Cruz, A - 2013). (Jorge, J y Cruz, A - 2013).

Tabla 1. Composición química del mango en 100 g

Composición	Cantidad por 100 g de proporción comestible
Energía kcal	54 kcal
Energía KJ	225 kJ
Agua	83.0 g
Proteína	0,4 g
Grasa total	0.2 g
Carbohidratos totales	15.9 g
Carbohidratos disponibles	14.1 g
Fibra dietaría	1.8 g
Cenizas	0.5 g
Calcio	17 g
Fosforo	15 g
Zinc	0.04 g
Hierro	0.40 g
Vitamina A equivalentes totales	38 g
Tiamina	0.03 g
Riboflabina	0.11 g
Niacina	0.39 g
Vitamina C	24.80 g

Fuente: Tablas peruanas de composición de alimentos (2014)

2.2. Panela

La panela es un alimento, edulcorante y energético sólido granulado, cuya materia prima es la caña de azúcar. Este producto alimenticio a diferencia del azúcar común no sufre ningún tipo de refinamiento o adición de sustancias o clarificantes sintéticos, esto a su

vez aumenta el aporte nutricional a cuyo producto final. Según Fiestas, Santos, Banda, Valdiviezo y Arellano (2015).

Se puede afirmar que, la panela es una solución para la elaboración de productos saludables, pueden representar una solución a problemáticas que aquejan la salud mundial, siempre que sea consumida responsablemente, evitando un uso excesivo de la misma, teniendo en cuenta su alta densidad calórica, pero diferenciándose notablemente del azúcar blanco refinado, por su alto aporte en minerales, vitaminas, antioxidantes y aminoácidos (Mascietti).

La panela o azúcar orgánica ha tomado importancia debido a sus beneficios frente al azúcar común, ya que además de brindar su función como edulcorante, ofrece minerales como el hierro y fósforo, vitaminas A, B, C, D y E, proteínas, glucosa, fructosa y entre otros.

Se considera el azúcar más puro porque, a diferencia de la azúcar blanca, se obtiene simplemente a partir de procesos físicos, sin pasar por procesos de depuración o refinado con químicos, centrifugado o cualquier proceso que desencadene la pérdida de vitaminas y minerales naturales en el producto (Obando, 2010).

Como afirma el autor Quezada, (2007). "La panela también es un edulcorante altamente energético, compuesto en gran proporción por sacarosa y en pequeña cantidad por azúcares invertidos"

"La panela tiene un sabor agradable y su poder edulcorante es superior al del azúcar se estima que 70 gramos de panela reemplazan a 100 gramos de azúcar. El azúcar no tiene valor nutritivo, la panela sí" (morales, 2011).

2.2.1. Beneficios de la panela

(Quiroz & Quishpe, 2013) menciona.

La panela posee entre el 6% y el 15 % de su peso en seco de azúcares reductores que el organismo metaboliza con facilidad. La cantidad de minerales en la panela es cinco veces mayor que la del azúcar moscabado y cincuenta veces más alta que del azúcar refinado. Es por ello que una de las desventajas del azúcar refinado, se centra en la necesidad de calcio y magnesio para el metabolismo de la sacarosa, ya que, al no poseerlos, se sustraen de la dieta, disminuyendo su disponibilidad para otras funciones. Adicionalmente, la panela tiene un valor medicinal por ser bien tolerada por los niños, y tiene la propiedad de prevenir la formación de gases y la constipación por su acción levemente laxante (duran, 1996, p. 31)

2.2.2. Factores que influyen en la calidad de la panela

En la composición química y nutricional de la panela influyen factores como tipo y madurez de la caña de azúcar, temperatura, precipitación, nutrientes del suelo, largos periodos entre corte y molienda, uso de combustible inadecuado, mezcla de cachaza y falta de higiene en el módulo. (Guevara & Ipanaqué, 2018)

2.2.3. Proceso de elaboración de la panela

Las operaciones tecnológicas posteriores al corte de la caña que conducen a la producción de la panela se relacionan a continuación:

Producción de panela

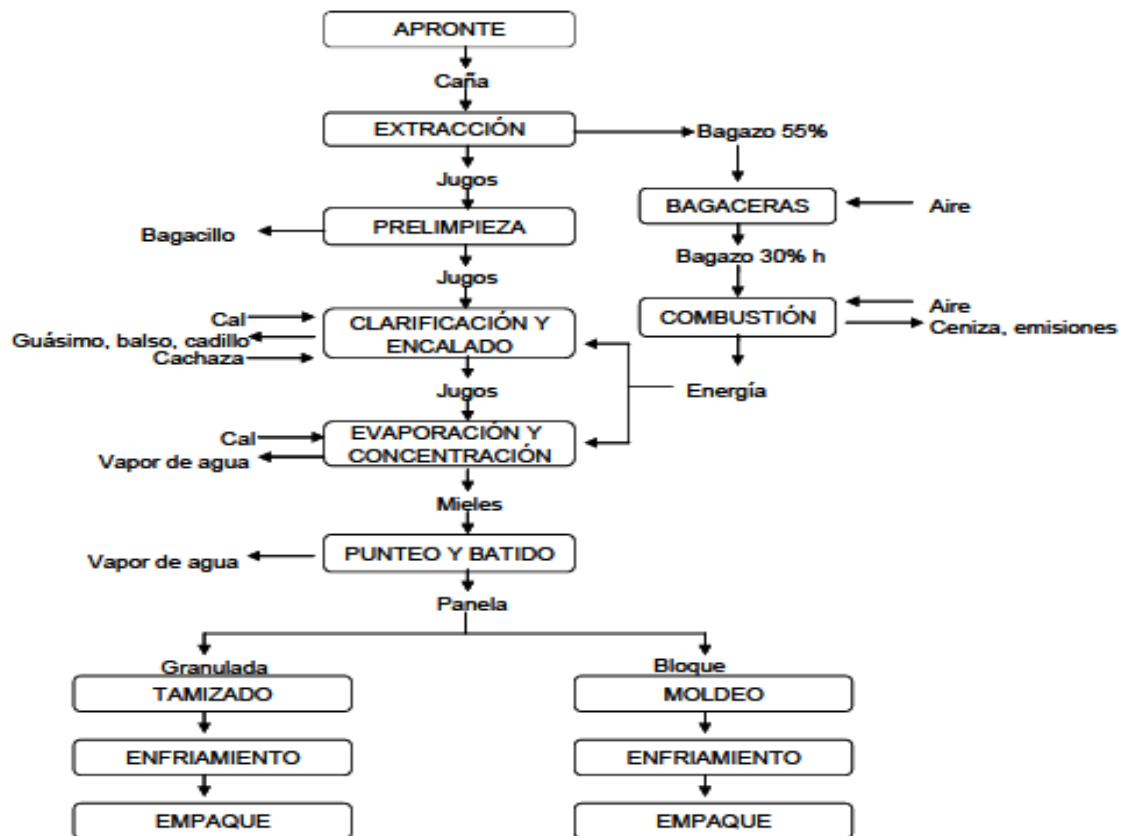


Ilustración 1 producción de panela

Fuente: García, 2006. Corpoica. Programa procesos agroindustriales

En la figura 1. Se muestra el proceso para la elaboración de panela, con diferentes etapas haciendo una descripción detallada del ingreso y salida de componentes respectivos en el transcurso del proceso

2.2.4. Denominación de la panela en diferentes países

Este producto alimentario, es también conocido como azúcar orgánica en España, panela o chancaca en Perú, Colombia, Chile, Bolivia y Argentina, rapadura en Cuba, raspadura en Brasil, atado dulce o dulce en Ecuador, papelón en Venezuela y Guatemala, piloncillo o panocha en México, “gur” o “jaggery” en la India Pakistán o como lo registra la FAO (Food and Agriculture Organization) azúcar no centrifugado. (Fiestas Farfán, Santos Vega, Banda Guerrero, Valdiviezo Morales, & Arellano Sánchez).

A pesar de sus diferentes denominaciones, la panela granulada presenta unas características.

- Color: varía según varios factores como tipo de caña de cada país, si está permitido el uso de aditivos, °Brix, contenido de humedad, tamaño de partícula, etc. En general, va de un pardo a marrón oscuro.
- Sabor: dulce, característico de la caña de azúcar.
- Aroma: suave, característico de los jugos concentrados de la caña de azúcar.
- Granulometría: cristales finos y sueltos libres de humedad. Muy homogénea.
- Disolución inmediata.

2.2.5. Principales usos de la panela

En Colombia, la panela es muy usada como edulcorante de postres y bebidas tradicionales como el agua de panela, el guarapo, la chicha, el café, el chocolate y el natilla en su forma artesanal. Pero sobre todo es consumida como agua de panela o aguapanela, dejándola diluir en agua, bien sea caliente (que también puede prepararse con leche) o fría (a la que puede agregarse gotas de limón). Además del tradicional bloque rectangular, se comercializan diversas presentaciones como la circular, en polvo o en pastillas. Otras especias aromatizantes del agua de panela son la canela y los clavos de olor.

En el Perú la chancaca se usa para endulzar el champús, es el ingrediente básico de la miel que acompaña a los picarones y al célebre Turrón de Doña Pepa. La chancaca se usa también para preparar el "arroz zambito" (un dulce limeño casi igual al arroz con leche, que, en vez de azúcar, se endulza con chancaca), también se usa para preparar la calabaza al horno, el ranfañote, el sanguito y varias mazamoras como la "mazamorra de cochino" o la "mazamorra de chancaca".

Se usa también para rellenar distintos tipos de alfajores y para servir sobre panqueques, waffles, yogurs y frutas frescas (principalmente plátano y guayabas).

Además, La panela se utiliza para la elaboración del melado o miel de panela (una especie de caramelo), que es base de muchos postres y dulces tradicionales. También es usada como un edulcorante de postres y bebidas tradicionales como el café, el chocolate, la chicha y natilla. La panela es sucedánea del azúcar, principalmente en las zonas rurales.

Tabla 2. Composición química de la panela

Análisis	Límite Inferior	Límite Superior	Valor Promedio
Análisis Proximal			
Humedad, %	5,77	10,18	7,48
Proteína, %	0,39	1,13	0,70
Nitrógeno, %	0,06	0,18	0,11
Grasa, %	0,13	0,15	0,14
Fibra, %	0,24	0,24	0,24
Az. Reductores, %	7,10	12,05	9,15
Sacarosa, %	75,72	84,48	80,91
Cenizas, %	0,61	1,36	1,04
Minerales, mg/100 g			
Magnesio	28,00	61,00	44,92
Sodio	40,00	80,00	60,07
Potasio	59,00	366,00	164,93
Calcio	57,00	472,00	204,96
Manganeso	1,20	4,05	1,95
Fósforo	34,00	112,50	66,42
Zinc	1,30	3,35	2,44
Hierro	2,20	8,00	4,76
Color % T (550 nm.)	34,90	75,90	55,22
Turbiedad % T (620 nm.)	32,79	71,78	52,28
pH (Acidez)	5,77	6,17	5,95
Peso g	378,00	498,00	434,86
Poder Energético			
Calorías/100 g	322,00	377,00	351,00

Fuente: Masciett (2014)

En la Tabla 2, contiene los nutrientes, minerales los cuales más se destacan en su composición y en caso especial son el Calcio, Potasio y Hierro; tres nutrientes indispensables en la alimentación actual y cuyos requerimientos diarios no son cubiertos por gran porcentaje de la población.

El Calcio (Ca), es el mineral que más abunda en el organismo y es necesario para la mayoría de los procesos biológicos, por lo que sus niveles en sangre están regulados en forma muy ajustada.

La mayoría del Calcio presente (entre 1000 y 1200 g) está en el esqueleto en forma de hidroxapatita. En el líquido extracelular, el calcio está estrictamente regulado. La mitad del calcio plasmático esta ionizado, y el resto se encuentra unido a la albumina, la globulina y otros aniones.

Las concentraciones séricas de este mineral, no están reguladas exclusivamente por el estado nutricional de cada individuo, sino por distintos mecanismos reguladores, conformados por la parathormona, la vitamina D y la calcitonina.

La ingesta de Calcio en la mayoría de la población, en especial mujeres adolescentes, es inferior a la recomendada. La ingesta del mismo ha disminuido por el progresivo consumo de cereales como base de la alimentación mundial, cuyo contenido cálcico es muy pobre; conjuntamente con dietas ricas en proteínas y sodio que son factores que estimulan la excreción de calcio vía urinaria. Es así que por cada gramo adicional de sodio en la dieta se eliminan 26 mg de Calcio, y por cada gramo adicional de proteína lo hacen 1,75 mg de este mineral (Navarrete, Mónica, 2014, p. 22).

Es un nutriente que cumple un papel fundamental en la prevención de enfermedades de índole ósea, ya sea osteoporosis, caries dentales, así como también en la salud cardiocirculatoria, teniendo especial implicancia en los controles de tensión arterial a través del manejo del tono vascular muscular (De Girolami & Gonzales I, 2008)

En el caso del Potasio (K) es el principal catión intracelular, actuando en la polarización y despolarización de las membranas celulares y la contractibilidad cardiaca. Se absorbe rápidamente en el intestino delgado y es captado por las células, facilitado por la insulina, catecolaminas y la aldosterona. El riñón es el principal excretor de este mineral.

El potasio corporal total es de 1200 mg. La mayor fuente alimentaria de este nutriente son los materiales celulares consumidos, fundamentalmente las carnes, las hortalizas y las frutas. (Navarrete, Mónica, 2014, p. 22).

2.3. Néctar

a. Néctar de fruta.

Se entiende el producto sin fermentar, pero fermentable, que se obtiene añadiendo agua con o sin la adición de azúcares de miel y/o jarabes y/o edulcorantes según la Norma General para los Aditivos Alimentarios (NGAA). Podrán añadirse sustancias aromáticas, componentes aromatizantes volátiles, pulpa y células, todos los cuales deberán proceder del mismo tipo de fruta y obtenerse por procedimientos físicos. Dicho producto deberá satisfacer además los requisitos para los néctares de fruta. (Codex, 2005)

Es el producto pulposo o no pulposo, sin fermentar, pero fermentable, destinado al consumo directo, obtenido mezclando el zumo (jugo) de fruta y/o toda parte comestible molida y/o tamizada de frutas maduras y sanas concentradas o sin concentrar, con agua, azúcar y/o miel, estabilizador si fuera necesario y conservado por medios físicos exclusivamente (FAO 2004; citado por Domínguez 2004).

Se tienen las siguientes definiciones CODEX STAN 247-2005:

- b. Zumo (jugo) de fruta.** Es el líquido sin fermentar, pero fermentable, que se obtiene de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras y frescas o frutas que se han mantenido en buen estado por procedimientos

adecuados, inclusive por tratamientos de superficie aplicados después de la cosecha de conformidad con las disposiciones pertinentes de la Comisión del Codex Alimentarius.

Algunos zumos (jugos) podrán elaborarse junto con sus pepitas, semillas y pieles, que normalmente no se incorporan al zumo (jugo), aunque serán aceptables algunas partes o componentes de pepitas, semillas y pieles que no puedan eliminarse mediante las Buenas Prácticas de Fabricación (BPF).

Los zumos (jugos) se preparan mediante procedimientos adecuados que mantienen las características físicas, químicas, organolépticas y nutricionales esenciales de los zumos (jugos) de la fruta de que proceden. Podrán ser turbios o claros y podrán contener componentes restablecidos de sustancias aromáticas y aromatizantes volátiles, elementos todos ellos que deberán obtenerse por procedimientos físicos adecuados y que deberán proceder del mismo tipo de fruta. Podrán añadirse pulpa y células obtenidas por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de fruta.

Un zumo (jugo) de un solo tipo es el que se obtiene de un solo tipo de fruta. Un zumo (jugo) mixto es el que se obtiene mezclando dos o más zumos (jugos), o zumos (jugos) y purés de diferentes tipos de frutas.

El zumo (jugo) de fruta se obtiene como sigue:

- c. **Zumo (jugo) concentrado de fruta.** Es el producto que se ajusta a la definición de zumos, salvo que se ha eliminado físicamente el agua en una cantidad suficiente para elevar el nivel de grados Brix al menos en un 50% más que el valor °Brix establecido para el zumo (jugo) reconstituido de la misma fruta. En la producción de zumo (jugo) destinado a la elaboración de concentrados se utilizan procedimientos adecuados, que pueden combinarse con la difusión simultánea con agua de pulpa y células y/o el orujo de fruta, siempre que los sólidos solubles de

fruta extraídos con agua se añadan al zumo (jugo) primario en la línea de producción antes de proceder a la concentración. Los concentrados de zumos (jugos) de fruta podrán contener componentes restablecidos.

d. **Zumo (jugo) de fruta extraído con agua.** Es el producto que se obtiene por difusión con agua de:

- Fruta pulposa entera cuyo zumo (jugo) no puede extraerse por procedimientos físicos, o fruta deshidratada.

Estos productos podrán ser concentrados y reconstituidos. El contenido de sólidos del producto acabado deberá satisfacer el valor mínimo de grados Brix para el zumo (jugo).

e. **Puré de fruta utilizado en la elaboración de zumos (jugos) y néctares de frutas.**

Se entiende el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido mediante procedimientos idóneos, por ejemplo, tamizando, triturando o desmenuzando la parte comestible de la fruta entera o pelada sin eliminar el zumo (jugo). La fruta deberá estar en buen estado, debidamente madura y fresca, o conservada por procedimientos físicos o por tratamientos aplicados de conformidad con las disposiciones pertinentes de la Comisión del Codex Alimentarius.

El puré de fruta podrá contener componentes restablecidos, de sustancias aromáticas y aromatizantes volátiles, elementos todos ellos que deberán obtenerse por procedimientos físicos adecuados y que deberán proceder del mismo tipo de fruta. Podrán añadirse pulpa y células obtenidas por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de fruta.

f. **Puré concentrado de fruta utilizado en la elaboración de zumos (jugos) y néctares de frutas.**

Se obtiene mediante la eliminación física de agua del puré de fruta en una cantidad suficiente para elevar el nivel de grados Brix en un 50% más que el valor Brix establecido para el zumo (jugo) reconstituido de la misma fruta.

El puré concentrado de fruta podrá contener componentes restablecidos, de sustancias aromáticas y aromatizantes volátiles, elementos todos ellos que deberán obtenerse por procedimientos físicos adecuados y que deberán proceder del mismo tipo de fruta.

2.3.1. Componentes para la formulación de néctares

Se tiene las siguientes definiciones Según Santiago cueva Sáenz, 2002

2.3.1.1.Pulpa

Es el producto de la extracción mecánica de la parte comestible de una fruta que luego se deberá ser sometida a una molienda, refinada: esta pulpa puede ser usada para la elaboración de néctares o almacenados envasados en latas esterilizadas, también pueden conservarse en bolsas de polietileno y congeladas; previa adición de ácido y conservador químico y refrigerada.

2.3.1.2.Azúcar

Se emplea para dar al néctar el dulzor adecuado, un néctar contiene 2 tipos de azúcares

a. natural

Se mide en grados Brix (medida proporcional o porcentaje de azúcar) por ejemplo: la manzana contiene aproximadamente 13° Brix en azúcar.

b. Azúcar comercial

Se emplea para dar el dulzor característico al néctar existe gran variedad de tipos: azúcar blanca refinada (lo más recomendable), azúcar rubia, chancada, miel de caña; entre otros. Pero nosotros utilizaremos panela.

2.3.1.3. Agua

En la elaboración de néctares el agua es el componente mayoritario y debe ser tratada previamente

2.3.1.4. Estabilizantes

Todas las frutas tienen sólidos y sustancias espesantes naturales como:

Pectina y gomas, que le dan una consistencia característica, pero no todas tienen la cantidad apropiada para usarse en la elaboración de néctares, por lo que se recomienda el uso de estabilizante naturales o comerciales, siendo el más usado para el procesamiento de néctares el carboxil metil celulosa (C.M.C).

La cantidad de estabilizante que se debe incorporar se calcula según el peso del néctar y las características de la fruta. Las frutas pulposas como el mango y la manzana contienen espesantes naturales en mayor proporción por lo que se requiere una menor cantidad de estabilizante.

El momento de la incorporación del estabilizante recomendable, es cuando el néctar este a 40 ó 50 °C, mezclándose con una pequeña parte de azúcar, en este caso panela formulada disolviendo lentamente.

2.3.1.5. Acidulantes

La adición de ácidos tiene por objetivo:

- Mejorar el sabor
- Preservar la bebida contra el desarrollo de bacterias

- Favorecer la inversión de la sacarosa

El ácido cítrico es el más recomendable pues se adapta con gran éxito a los sabores de la fruta. El ácido cumple dos funciones en la elaboración de néctares; en primer lugar, disminuye la posibilidad de vida de las bacterias y eso permite una mejor conservación del producto, en segundo lugar, contribuye a un buen balance del sabor en cuanto a la relación dulce-ácido.

Todas las frutas tienen ácido, pero no todas tienen la cantidad apropiada para la elaboración de néctares, el grado de acidez de una fruta se mide en valores de PH por ejemplo en la pulpa de la manzana el pH es 3.8, significa que tiene la acidez apropiada para obtener un buen néctar, en caso que el pH de la pulpa ó jugo diluido sea igual o mayor a 4.0 será necesario ajustar el pH incorporando ácido cítrico.

2.3.1.6. Conservantes

Los conservantes se usan para inhibir el desarrollo de microorganismos y aseguran la conservación del producto.

La cantidad de conservante no debe exceder el 0.05% en peso del néctar.

En la elaboración de néctar en el país está permitido el empleo de varios tipos de conservante, dentro de los cuales se encuentran: Acido benzoico, Acido sorbico.

2.4. Elaboración del néctar de frutas

El procedimiento para la elaboración del néctar de frutas es el siguiente (Coronado e Hilario, 2001)

1. Pesado: Es importante para determinar el rendimiento que se puede obtener de la fruta.

2. Lavado: Se realiza con la finalidad de eliminar la suciedad y/o restos de tierra adheridos en la superficie de la fruta. Esta operación se puede realizar por:

- 3. Inmersión:** Por lo general viene a ser un tratamiento previo a los otros lavados. En este caso se debe cambiar constantemente el agua para evitar que a la larga se convierta en un agente contaminante. Este método de lavado se puede realizar en tinas.
- 4. Agitación:** En este caso, la fruta es transportada a través de una corriente de agua en forma continua.
- 5. Aspersión:** Es muy utilizado en plantas de gran capacidad de producción, por ser el método más eficiente. Se debe tener en cuenta la presión, el volumen y la temperatura del agua, la distancia de los rociadores a la fruta, la carga del producto y el tiempo de exposición. Dependiendo de las instalaciones y capacidad de producción, se decidirá por la mejor alternativa de lavado. Para el caso de pequeñas empresas, el método de lavado por inmersión es el más adecuado. En este método, las soluciones desinfectantes mayormente empleadas están compuestas de hipoclorito de sodio (lejía). El tiempo de inmersión en estas soluciones desinfectantes no debe ser menor a 15 minutos. Finalmente se recomienda enjuagar con abundante agua.
- 6. Selección:** En esta operación se eliminan aquellas frutas magulladas y que presentan contaminación por microorganismos.
- 7. Pelado:** Dependiendo de la fruta, esta operación puede ejecutarse antes o después de la pre cocción. Si se realiza antes se debe trabajar en forma rápida para que la fruta no se oscurezca. El pelado se puede hacer en forma mecánica (con equipos) o manual (empleando cuchillos).
- 8. Pulpeado:** Este proceso consiste en obtener la pulpa o jugo, libre de cáscaras y pepas. La fruta es pulpeada con su cáscara. Como en el caso del durazno, blanquillo

y la manzana, siempre y cuando ésta no tenga ninguna sustancia que al pasar a la pulpa le ocasione cambios en sus características organolépticas.

9. Escaldado: El objeto de esta operación es reducir la carga microbiana presente en la fruta e inactivar enzimas que producen el posterior pardeamiento de la fruta. El escaldado, se realiza sumergiendo la fruta en agua a temperatura de ebullición por un espacio de 3 a 5 minutos. El tiempo exacto de pre cocción está en función de la cantidad y tipo de fruta. Cuando se requiera evitar el pardeamiento enzimático de la fruta, se denomina blanqueado o escaldado. No todas las frutas requieren ser precocidas; en el caso de la piña, se troza y se sumerge en una solución de metabisulfito de sodio al 0,05% durante 3 minutos, para evitar cambios en su color. En el caso de los cítricos, únicamente se procede a la extracción del jugo.

10. Refinado: Esta operación consiste en reducir el tamaño de las partículas de la pulpa, otorgándole una apariencia más homogénea. Las pulpeadoras mecánicas o manuales facilitan esta operación porque cuentan con mallas de menor diámetro de abertura. En el caso de realizar el pulpeado con una licuadora, es necesario el uso de un tamiz para refinar la pulpa.

11. Estandarización: En esta operación se realiza la mezcla de todos los ingredientes que constituyen el néctar. La estandarización involucra los siguientes pasos:

a. Dilución de la pulpa: Se agrega la cantidad de agua y pulpa de fruta 1:3 para iniciar la dilución correspondiente

b. Regulación del dulzor: Se miden los grados °Brix de cada formulacion de muestra verificando que estén en los parámetros establecidos

c. Regulación de la acidez. La regulación del pH se debe de llevar a un nivel menor de 4.5 pues una acidez alta favorece la destrucción de los microorganismos; el pH al que se debe de llevar el néctar depende también de la fruta. La regulación del pH se hace mediante la adición de ácido cítrico.

d. Adición del estabilizado: Evita la sedimentación del néctar y mejorando su consistencia, se utilizó CMC (Carboxi Metil Celulosa) debido a que no cambia las características propias del néctar

Resulta muy importante tener en cuenta la siguiente recomendación al momento realizar la operación de estandarización:

“Los cálculos que se realizan para la formulación del néctar, deben hacerse en función al peso de cada uno de los ingredientes. En tal sentido el cálculo de pulpa de fruta y agua se deben expresar en kilogramos o sus equivalencias” (Oropeza 2000)

12. Homogenización: Esta operación tiene por finalidad uniformizar la mezcla. En este caso consiste en remover la mezcla hasta lograr la completa disolución de todos los ingredientes.

13. Pasteurización: Esta operación se realiza con la finalidad de reducir la carga microbiana y asegurar la inocuidad del producto.

14. Envasado: El envasado se debe de realizar en caliente, a una temperatura no menor a 85°C. El llenado del néctar es hasta el tope del contenido de la botella, evitando la formación de espuma. Inmediatamente se coloca la tapa, la cual se realiza de forma manual en el caso que se emplea las tapas denominadas “tapa rosca”. En caso contrario si se va a emplear las chapas metálicas se debe hacer uso de la selladora de botellas.

Si durante el proceso de envasado la temperatura del néctar disminuye por debajo de 85°C, se debe detener esta operación. Se procede a calentar el néctar hasta su temperatura de ebullición, para proseguir luego con el envasado.

15. Enfriado: El producto envasado debe ser enfriado rápidamente para conservar su calidad y asegurar la formación del vacío dentro de la botella. Al enfriarse el producto, ocurrirá la contracción del néctar dentro de la botella, lo que viene a ser la formación de vacío, esto último representa el factor más importante para la conservación del producto.

El enfriado se realiza con chorros de agua fría, que a la vez va a permitir realizar la limpieza exterior de las botellas de algunos residuos de néctar que se hubieran impregnado.

16. Etiquetado: El etiquetado constituye la etapa final del proceso de elaboración de néctares. En la etiqueta se debe incluir toda la información sobre el producto.

17. Almacenado: El producto debe ser almacenado en un lugar fresco, limpio y seco; con suficiente ventilación a fin de garantizar la conservación del producto hasta el momento de su venta.

2.5. Evaluación de vida útil del néctar

Según (Sarantópoulos et al., 2002), la inaceptabilidad de un producto puede estar relacionada con diversos aspectos, entre ellos: la presencia de microorganismos patógenos y deteriorantes, alteraciones en la apariencia, color, olor, sabor y textura del alimento, pérdida del valor nutricional y contaminación de metales o monómeros provenientes del embalaje. Uno de los parámetros más importantes en el establecimiento de la vida anaquel de un alimento es la temperatura, tanto en las varias fases de su procesamiento, y durante el tiempo de almacenamiento preconsumo. (Teixeria et al., 2009).

2.5.1. Desde el punto de vista sensorial

Desde el punto de vista sensorial, define la vida útil como “El tiempo durante el cual las características y desempeño del producto se mantienen como fueron proyectados por el fabricante. El producto es consumible o utilizable durante este periodo, brindándole al usuario final las características, desempeño y beneficios sensoriales deseados” (Hough, et.al., 2005).

2.6. Principales defectos en la elaboración de néctar:

La elaboración del néctar puede variar dependiendo de la fruta que se utiliza y del gusto de los consumidores. Todo esto hace que se produzcan varios defectos durante la elaboración, es por eso que en el siguiente cuadro se presentan algunos de los defectos más comunes, sus causas y solución. (Caballero & Paredes, 2017).

Tabla 3. Defectos de néctar

Defectos más comunes en los néctares	Defectos más comunes	Causas	Solución
	Fermentación	pH inadecuado Mal envasado.	Control de pH = 3.5 – 4.0 Control del cerrado de envases. Utilizar envases con cierre hermético.
	Separación de Fases	Falta o poca cantidad de estabilizante.	Adicionar la cantidad necesaria de estabilizante.
	Cambio de Color	Utilizar azúcar rubia.	Uso de azúcar blanca.
	Cambio de Sabor	Exceso de ácido. Fermentación del néctar.	Regular correctamente el pH. Control de pasteurización.
	Falta de Consistencia	Exceso de agua.	Incorporar agua en la proporción correcta.

Fuente: Coronado & Hilario (2001).

2.7. Norma técnica peruana para la elaboración de jugos, néctares y bebidas

Actualmente la norma en uso para la elaboración de Jugos, Néctares y Bebidas es la NTP 203.110.2009 en la cual establece los siguientes requisitos:

a. Requisitos específicos para los néctares de fruta

1. El néctar puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.
2. El néctar debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.
3. El néctar de fruta debe tener un pH menor de 4.5 (determinado según la Norma ISO 1842).
4. El contenido de sólidos solubles provenientes de la fruta presentes en el néctar deberá ser mayor o igual al 20 % m/m de los sólidos solubles contenidos en el jugo original para todas las variedades de frutas tal como se indica en el Anexo A, excepto para aquellas que por su alta acidez natural no permitan estos porcentajes.
5. Para los néctares de estas frutas de alta acidez, el contenido de jugo o puré deberá ser el suficiente para alcanzar una acidez natural mínima de 0,4 %, expresada en su equivalente a ácido cítrico.

b. Requisitos físico químicos

De acuerdo a la NTP (Norma Técnica Peruana 203.110.2009) para jugos, néctares y bebidas de frutas deben contener una cantidad de sólidos solubles o grados Brix entre 12 a 18% medidos mediante lectura refractométrica a 20 °C. El pH leído a 20 °C debe ser entre 3.5 a 4.5 y la acidez titulable expresada como ácido cítrico anhidro en porcentaje, no debe ser inferior a 0.2%.

Tabla 4. Requisitos microbiológicos

Requisitos microbiológicos para la elaboración de Néctares					
	N	M	M	C	Método de Ensayo
Coliformes NMP/ cm^3	5	<3	--	0	FDA BAM On line ICMSF
Recuento estándar en placa REP	5	10	100	2	ICMSF
UFC/ cm^3					
Recuento de mohos UFC/ cm^3	5	1	10	2	ICMSF
Recuento de levaduras UFC/ cm^3	5	1	10	2	ICMSF

Fuente: Néctares y Bebidas De Fruta. Requisitos, (203.110:2009)

- Si observamos los valores de la tabla anterior se muestra el máximo y mínimo permitido para la elaboración de néctar en coliformes totales. Escherichia coli, recuento mohos y levaduras.

En donde:

- n = número de muestras por examinar.
- m = índice máximo permisible para identificar el nivel de buena calidad.
- M = índice máximo permisible para identificar el nivel aceptable de calidad.
- c = número máximo de muestras permisibles con resultados entre m y M.
- < = léase menor a

2.8. Métodos e instrumentos de investigación

2.8.1. Evaluación sensorial

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 ventaja que de la persona que efectúa las mediciones lleva consigo sus propios instrumentos de análisis, ósea sus cinco sentidos, los cuales son el medio con los que el ser humano percibe y detecta el mundo que lo rodea (Anzaldúa, 1994).

El análisis sensorial es la disciplina que aprovecha la capacidad de los sentidos para reaccionar ante los estímulos fisicoquímicos de los alimentos, permitiendo medir, analizar e interpretar las reacciones del ser humano al percibir sus características. Estos Estímulos son comparados en el cerebro con estímulos almacenados durante experiencias previas, y son transformados posteriormente en conceptos que permiten al ser humano evaluar y emitir un juicio acerca de la calidad sensorial de un producto (González, 2009).

2.8.2. Análisis sensorial en sus múltiples aplicaciones

1. Determinación de normas: establece los criterios y referencias a través de los cuales la materia prima, los ingredientes y el producto terminado pueden ser clasificados, calificados y evaluados; por ejemplo, normas para pan.

2. Control de calidad: determina pautas sensoriales de los productos, las cuales deben ser consideradas desde la manufactura, manipulación y almacenamiento de los mismos, con el fin de mantener las normas comerciales y la aceptación de parte del consumidor.

3. Desarrollo de nuevos productos: ayuda a la formulación de nuevos productos o modificación de los existentes al tratar mantener las características sensoriales deseadas.

4. Correlación con medidas químicas, físicas o instrumentales: permite desarrollar cálculos de propiedades sensoriales de manera más inmediata y reproducible.

5. Percepción humana-afectiva: sirve al consumidor, para comprender la importancia de las propiedades sensoriales de aceptación-rechazo, preferencia y nivel de agrado, relación con los atributos del mismo, por ejemplo; precio y empaque.

6. Percepción humana discriminativa: a nivel laboratorio determina las adiciones o extracción de ingredientes que son sensorialmente perceptibles y para determinar las interrelaciones de los atributos sensoriales, por ejemplo: la influencia del color y textura en el sabor percibido.

7. Percepción humana-fisiología/comportamiento: sirve para el nivel analítico, estudia las respuestas humanas, la naturaleza física y química del estímulo dichas respuestas de deducir los mecanismos de la percepción (Pedrero, 1989).

8. Percepción sensorial La percepción se define como: “La capacidad de la mente para atribuir información sensorial a un objeto externo a medida que la produce”. Entonces la valoración de un producto alimenticio se percibe a través de uno o de dos o más sentidos.

La percepción de cualquier estímulo ya sea físico o químico, se debe principalmente a la relación de la información recibida por los sentidos, denominados también como órganos receptores periféricos, los cuales codifican la información y dan respuesta o sensación, de acuerdo a la intensidad, duración y calidad del estímulo, percibiéndose su aceptación o rechazo (Carpenter, 2002).

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). A continuación, se describen algunos atributos:

2.8.3. Color

El color es la cualidad de la sensación provocada en la retina de un observador por ondas luminosas. El cual resulta de la interacción de la luz en la retina y un componente físico que depende de las características de la luz (Sancho, 2002).

El color es la única propiedad sensorial que puede ser medida instrumentalmente de manera más efectiva en forma visual. Existen colorímetros especialmente diseñados para alimentos, incluso frutas enteras, granos o alimentos en polvo, pero resultan muy costosos y requieren de un manejo cuidadoso y de mantenimiento especializado (Hernández, 2003).

2.8.4. Olor

El olor es la percepción, por medio de la nariz, de sustancias volátiles liberados en los objetos. En el caso de los alimentos y la mayoría de las sustancias olorosas esta propiedad es diferente para cada uno y no ha sido posible establecer clasificaciones ni taxonomías completamente adecuadas para los olores (Anzaldúa, 1994).

2.8.5. Textura

Propiedad organoléptica que resulta de la disposición y combinación entre sí de elementos estructurales y diversos componentes químicos, dando lugar a micro y macro estructuras, definida por diversos sistemas fisicoquímicos.

Conjunto de atributos que son apreciados por los sentidos de la vista, el tacto, el oído, y que hacen referencia a la impresión percibida de su peculiaridad física, en cuanto resultado de una deformación sufrida por el alimento. En cierto modo viene a ser una manifestación del modo como son estimulados los receptores mecánicos de la boca durante la degustación del producto (Bello, 2000).

2.8.6. Sabor

El sabor de los alimentos es el resultado de la percepción de los estímulos gustativos, esta es causada por presencia de componentes volátiles y no volátiles del alimento saboreado en la boca. El sabor se percibe principalmente por la lengua, aunque también por la cavidad bucal (por el paladar blando pared posterior de la faringe y la epiglotis). Las papilas gustativas de la lengua registran los 4 sabores básicos: dulce, ácido, salado y amargo, en determinadas zonas preferenciales de la lengua, así, lo dulce en la punta, lo amargo en el extremo posterior y lo salado y ácido en los bordes (Sancho, 2002).

2.8.7. Los jueces

La selección y entrenamiento de las personas que formaran parte en las pruebas de evaluación sensorial son factores que llevarán en gran parte al éxito y la validez de las pruebas. Es necesario determinar el número de jueces que debe participar, y después hay que seleccionarlos, explicarles en forma adecuada como ha de seleccionar sus evaluaciones y darles entrenamiento adecuado (Anzaldúa, 1994).

2.8.8. Tipos de jueces

El número de jueces necesarios para que una prueba sensorial sea válida depende del tipo de juez que vaya a ser empleado, existen cuatro tipos de jueces: el juez experto, el juez entrenado, el juez semi entrenado o de laboratorio y el juez consumidor (Anzaldúa, 1994).

Juez experto Persona que por su gran sensibilidad en evaluar las características de un tipo de alimento y percibir sus diferencias puede ser considerada como un gran experto en ese alimento (Bello, 2000). El juez experto es, como el caso de los catadores de vino, te, café, quesos y otros productos, una persona que tiene una gran experiencia en probar un determinado tipo de alimento, posee una gran sensibilidad para percibir las diferencias

entre muestras y para distinguir y evaluar las características del alimento (Anzaldúa, 1994).

a. Juez entrenado

Un juez entrenado es una persona que posee bastante habilidad para la detección de alguna propiedad sensorial o algún sabor o textura en particular, que ha recibido cierta enseñanza teórica y práctica acerca de la evaluación sensorial, y que sabe qué es exactamente lo que se desea medir en una prueba. Además suele realizar pruebas sensoriales con cierta periodicidad al alimento (Anzaldúa, 1994).

b. Juez consumidor

Se trata de personas que no tienen que ver con las pruebas, ni trabajan con alimentos como investigadores o empleados de fábricas procesadoras de alimentos, ni han efectuado evaluaciones sensoriales periódicas. Por lo general son personas tomadas al azar, ya sea en la calle, o en una tienda, escuela, etc. (Anzaldúa, 1994).

2.8.9. Requisitos físico químicos

De acuerdo a la NTP (Norma Técnica Peruana 203.110.2009) para jugos, néctares y bebidas de frutas deben contener una cantidad de sólidos solubles o grados Brix entre 12 a 18% medidos mediante lectura refractométrica a 20 °C. El pH leído a 20 °C debe ser entre 3.5 a 4.5 y la acidez titulable expresada como ácido cítrico anhidro en porcentaje, no debe ser inferior a 0.2%.

2.8.10. Pruebas de Preferencia

En estas pruebas se pretende saber si los jueces prefieren una determinada muestra frente a otra. En este caso, no se busca la capacidad de los jueces para discriminar muestras, simplemente se quiere conocer su opinión como consumidor habitual del producto.

2.8.11. Pruebas de Grado de Satisfacción

Cuando se pretende evaluar más de dos muestras a la vez, o se quiere obtener más información acerca de un producto que en la prueba anterior, se realiza este tipo de prueba. Para ello, se recurre a unas escalas hedónicas que serán los instrumentos para medir las sensaciones producidas por el producto en el juez afectivo, ya sean placenteras o desagradables (Alzandua, 1994).

2.8.12. Pruebas de Aceptación

El deseo de una persona de adquirir un producto es lo que se llama aceptación y no solo depende de la impresión agradable o desagradable que reciba el individuo al probar un producto, sino también de aspectos culturales etc. (Anzald)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación geográfica del trabajo de investigación

La investigación se realizó en el laboratorio de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias en la Universidad Nacional de Cajamarca.

3.2. Metodología

3.2.1. Trabajo del campo

El mango (*Manguijera indica L*) y panela se adquirió en el mercado local en la ciudad de Cajamarca, se seleccionó el mango Haden por tener una excelentes características sensoriales cuyas principales son: contenido de pectina, azúcar, sabor, aroma y color como también se seleccionó a la panela por no tener operaciones de refinado, contenido de nutrientes, minerales y por su mayor aporte nutricional con respecto al azúcar que los hacen atractivo para el consumidor, para luego llevar al laboratorio de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias en la Universidad Nacional de Cajamarca.

3.2.2. Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación es de un tipo experimental

3.2.2.1. Investigación experimental

Es un procedimiento metodológico en el cual un grupo de individuos o conglomerados son divididos en forma aleatoria en grupo de estudio y control y son analizados con respecto a un factor o medida que el investigador introduce para estudiar y evaluar. Esta investigación se utilizó en la determinación de los cuatro mejores tratamientos y en el resultado de la experimentación.

3.3. Diseño de investigación

El trabajo se evaluó con el diseño experimento completamente al azar (DCA) en la investigación se realizó con un factor de la proporción de panela obteniendo °Brix de 10, 12, 13 y 14 con cuatro repeticiones cada una, la cuales fueron evaluadas por un panel seleccionado para identificar la formulación sensorial más aceptada, para luego aplicar el modelo estadístico Anova con p-valor 0.05, si este es menor al (5%) evidencia diferencias significativas para luego utilizar Tukey.

3.4. Proporción de panela balance de materia

$$(P + M)\%D + \%G = (P + M + G)\%N$$

$$P\%D + M\%D + \%G = P\%N + M\%N + G\%N$$

$$G = \frac{N\% - D\%(P + M)}{100 - \%N}$$

P= eso del pulpa

M = agua

G = panela

%N = solidos del néctar

%D = solidos de la pulpa diluida

% A = solido de panela

3.5. Tratamientos

Se realizó 4 tratamientos con 4 repeticiones cada una solo variando la concentración de panela.

Tabla 5 tratamiento de estudio

Tratamientos	de panela y mezcla de insumos	°Brix
M1	Panela 1-3 pulpa de mango, CMC y Ácido cítrico	10
M2	panela1-3 pulpa de mango, agua CMC y Ácido cítrico	12
M3	Panela 1-3 pulpa de mango, agua CMC y Ácido cítrico	13
M4	Panela 1-3 pulpa de mango, agua CMC y Ácido cítrico	14

En la Tabla 5, Observamos las diferentes muestras con variación en la concentración de panela y mezcla de insumos llegando a distintos °Brix para su posterior análisis sensorial y fisicoquímico aplicando los modelos estadísticos Anova y Tukey.

- a. Determinación de número de unidades experimentales

$$n = k * x$$

K = número de niveles = 4

X = número de observaciones = 4

$$n = 4 * 4 = 16$$

3.6. Factor de estudios

Tabla 6. Detalles de factores

Factor A%	Factor B %
Proporción de panela	Mezcla de agua, pulpa de mango, CMC y ácido cítrico
a1 :5	b1 : 95
a2 : 6	b2 : 94
a3 : 7	b3 : 93
a4 : 8	b4 :92

En la tabla 5 se muestra el factor a y b los cuales representan las concentraciones o proporciones de cada uno, estos se complementa para hace una formulación de néctar.

Tabla 7. Factores, niveles y tratamientos de estudio

Factores	Niveles	Combinaciones	Tratamientos	Repeticiones
A	a1, a2, a3, a4	a1 con b1	M1	4
		a2 con b2	M2	
B	b1, b2, b3,b4	a3 con b3	M3	
		a4 con b4	M4	

En la tabla 6 se muestra los niveles y combinación del factor a con el facto b teniendo como resultado 4 tratamientos con un total de 4 repeticiones por tratamiento.

3.7. Materiales y equipos

- Envases de vidrio
- Ollas
- Cucharón
- Tablas de picar
- Cuchillos
- Mesa (Acero inoxidable)
- Balanza (Partorius, rango 1g a 12 kg)

- PH metro (Pen type PH meter, rango 0 a 14 pH)
- Licuadora
- Pulpeadora
- Refractómetro (Pocket, rango de 0 a 93 %)
- Termómetro (Digital, rango 0 a 300 °C)
- Equipo de titulación

3.7.1. Reactivos

- Agua destilada
- Hidróxido de sodio 0.1 N
- Fenolftaleína 1%
- Alcohol

3.8. Insumos

- Mango (*Manguifera indica* L)
- Panela (papelón, tapa dulce, rapadura y chancaca)
- Agua (H₂O)
- CMC (carboximetil celulosa)
- Ácido cítrico

Estos materiales, equipos, reactivos e insumos fueron utilizados para realizar el proceso de elaboración de néctar de mango con proporción de panela y empleados para la formulación como también para realizar los análisis fisicoquímico correspondientes.

3.9. Variables

Tabla 8. Operacionalización de variables

Variables		Definición		Dimensiones	Indicadores
		conceptual	operacional		
Independiente	Panela	La panela es un alimento, edulcorante y energético sólido granulado, cuya materia prima es la caña de azúcar. (Fiesta& Santos)	La suma del % de panela más la suma del % de los demás insumos	$A = \frac{P * °Brix F - °Brix I}{100 - Brix f}$	°Brix en el néctar de mango
	Color	Los néctares de frutas poseen color característico de la fruta o turbio (Camacho, 2002). Posee el aroma			% de aceptación del color por el Panelista
	Olor	característico de la fruta empleada para la elaboración del néctar (Ocampo)			% de aceptación del olor por el Panelista
Dependiente	sabor	Los néctares de frutas deben tener el sabor de la fruta aplicada y deben ser libres de sabores extraños (Camacho, 2002).	Mediante evaluación sensorial	Escala hedónica de 5 puntos	% de aceptación del sabor por el Panelista
	Apariencia general	Evalúa los tributos generales del alimento para luego generar una conclusión (Espinoza cueva)			% de aceptación de la apariencia general por el Panelista

Tabla 8. Operacionalización de variables

	Indica el porcentaje de sólidos solubles que comprende	Colocar una gota de néctar en el refractómetro y tomar lectura	Refractómetro	Mide el % sólidos solubles
Dependiente	Comprende los ácidos libres o titulable, principalmente orgánicos que son los predominantes en la fruta, como el cítrico, tartárico y málico (AOAC, 1984). El pH está dado por la ionización parcial de los ácidos orgánicos presentes en la muestra y se define como el inverso de la concentración de hidrogeniones en la solución (AOAC, 1984).	Medio de titulación	$\%A = \left(\frac{V * N * M}{m} \right) 100$	Mide de % de ácido cítrico en el néctar
		Sumergir el potenciómetro en 20 ml de néctar y tomar lectura	Potenciómetro	Rango de pH para néctar 3.5 y 4.5
	pH			

En la tabla 8, Según (Betancur) Específicamente en el estudio planteado, que puede diferir de su definición etimológica o a hacer que la variable sea mensurable a través de la concreción de su significado, y está muy relacionada con una adecuada revisión de la literatura.

3.9.1. Trabajo de laboratorio

Proceso para la elaboración néctar a base de mango con proporción de panela con la variedad de mango haden con un contenido de minerales y vitaminas como por ejemplo Vitamina c, vitaminada b3, magnesio, fosforo entre otros.

- **Recepción**

Se recepción el mango para el proceso de elaboración de néctar y se procedió al pesado dando con una cantidad de 5kg de mango de la variedad haden.

- **Selección**

Se separó la fruta no adecuada para la elaboración de néctar de mango como por ejemplo mangos verdes mango en descomposición o extremadamente maduros para solo obtener con mango con un índice de madurez adecuado de preferencia de con una concentración de 15 °Brix.

- **Lavado y desinfección**

Se realiza el lavado en el laboratorio de una a tres veces con el fin de eliminar cualquier suciedad, restos de tierra o cualquier posible contaminante en una solución clorada de 20 ppm (200 mg/l de agua potable) alrededor de 2 a 5 minutos y además con la finalidad de eliminar gran parte de los contaminantes biológicos, para luego enjuagar con agua potable.

- **Escaldado**

Se aplica un temperatura a la fruta con el fin de desactivar enzimas las cuales alteren su características y la calidad del néctar, se aplicó un tiempo de 1 minuto a una temperatura de 70 °C.

- **Pulpeado**

El proceso consistes en retirar la cascara del fruto y pepa para solo obtener la parte pulposa de esta para la elaboración de néctar de mango.

- **Refinado**

Este proceso se hace con el fin de eliminar los pelos o pequeños hilos que son producidos por la pepa y disminuir el tamaño de las partículas de la pulpa de mango, este proceso se desarrolló en una licuadora industrial por un tiempo de 1 a 2 minutos.

- **Estandarizado**

- Para la formulación se empleó 1:3 fruta: agua
- Se aplicó el 5%, 6%, 7% y el 8 % de panela para las formulaciones
- Cantidad de CMC 0.15 % de la formulación
- 0.2% ácido cítrico
- Se homogenizando adecuadamente obtenemos una concentración de 10 Brix, 12 Brix, 13Brix, y 14 Brix.

- **Pasteurización**

Este tratamiento se aplicó durante un tiempo de 10 minutos a una temperatura de 85 °C, esta temperatura fue determina porque es apropiada para la destrucción de los microorganismo y agentes patógenos que afectan la salud y la inocuidad del producto.

- **Envasado**

Se desarrolló inmediatamente después de culminado la pasteurización, para luego envasarlo en envases de vidrio a una temperatura de 85 °C.

- **Enfriado**

Se enfría en un deposito con bastante agua verificando que no cubra todo el envase a una temperatura ambiente de 18 o 23 °C, por un tiempo de 3 a 5 minutos para poder lograr el shoptermico y disminuir la posible carga microbiana aun presente en el néctar.

- **Almacenamiento**

Se almaceno en el laboratorio de tecnología de frutas y hortalizas de la universidad nacional de Cajamarca a una temperatura ambiente, para su posterior evaluación sensorial y fisicoquímica con un tiempo de vida útil de 22 días.

- **Evaluación sensorial**

Se contó con un panel de 30 personas la cuales analizaron su características sensoriales, utilizando un modelo de escala hedónica de 5 puntos.

En la figura 2, se detalla el flujograma de la elaboración y parámetros de néctar de mango.

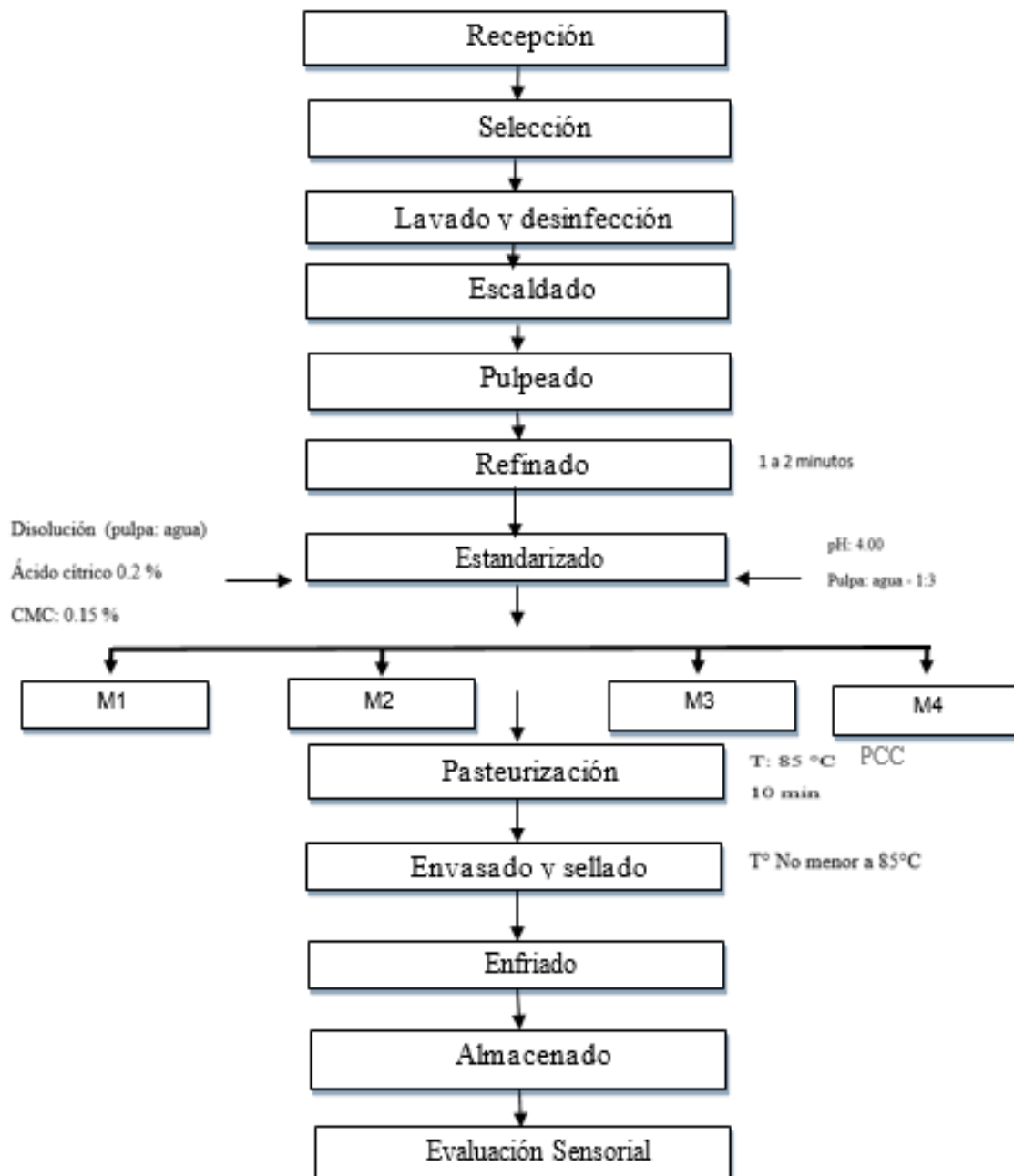


Figura 2. Operaciones para el proceso de néctar de mango con diferentes concentraciones de panela.

3.10. Análisis fisicoquímico

a. Acidez titulable del néctar

El análisis fue desarrollo en el transcurso del paso del tiempo hasta la conclusión o termino de vida útil del néctar a una temperatura de refrigeración cada tres días durante 22 días.

1. Pipetear 10 ml de muestra del recipiente de vidrio del envase
2. Colocar en un vaso
3. Colocar tres gotas de fenolftaleína y homogenizar
4. Titular la muestra con hidróxido de sodio hasta el cambio de color requerido
5. Luego obtenido el color el cálculo de acidez en porcentaje se realiza de la manera siguiente

$$\%A = \left(\frac{V * N * M}{m} \right) 100$$

Dónde:

%A: g acido en 100 ml de producto

V: mL de NaOH usados para la titulación de la muestra

N: normalidad de NaOH

M: peso meq de ácido considerado, (% de ácido predominante)

M: volumen de muestra (mL)

b. Determinación de pH en el néctar

- Para realizar la medición de ph se utilizó un potenciómetro digital calibrado.
- Una vez lista la muestra se procedió a medir los pH de cada muestra.
 1. Calibrar el potenciómetro
 2. Sumergir los electrones que dan la lectura completamente en la muestra
 3. Agitar la muestra después de cada lectura y repetir la lectura hasta 3 veces

c. Determinación de sólidos soluble

- Para determinar lo °Brix o sólidos solubles se ha utilizado un refractómetro digital
 1. Calibrar el equipo
 2. Colocar una gota de muestra
 3. Esperar la lectura
 4. Limpiar con papel especial o algodón limpio

3.11. Evaluación sensorial con escala hedónica

Tabla 9. Se muestra una tabla hedónica la cual es la más popular de las escalas afectivas, se utilizó las estructuradas de 5 puntos, que van desde “me gusta mucho”, hasta “me disgusta mucho”, teniendo en cuenta los atributos color, olor, sabor y apariencia general.

Se desarrolló en la universidad nacional de Cajamarca siendo las 11:30 am, en el aula 205 de la escuela profesional de ingeniería en industrias alimentarias, contando con un total de 30 panelistas los cuales evaluaron sus atributos según la escala Hedónica del néctar de mango con proporción de panela.

Tabla 9. Escala Hedónica

Categoría	Puntaje
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta	2
Me disgusta mucho	1

Fuente Espinosa (2015)

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Resultados generales

- A continuación, en las siguientes tablas 10, 11, 12, 13 y 14 se muestran los datos básicos y resultados obtenidos de los análisis fisicoquímicos de pH en el néctar edulcorado con panela evaluados durante un período los 22 días a las muestras M1, M2, M3 y M4.

Tabla 9 de la muestra M1

Tiempo (días)	pH				Promedio
	1	2	3	4	
1	4	4	4	4	4
4	4.19	4.19	4.2	4.18	4.19
7	4.18	4.18	4.18	4.23	4.1925
10	4.19	4.18	4.18	4.3	4.2125
13	4.23	4.23	4.23	4.31	4.25
15	4.26	4.23	4.28	4.37	4.285
18	4.26	4.23	4.28	4.36	4.2825
21	4.3	4.26	4.28	4.35	4.2975

En la Tabla 10, muestra el comportamiento del pH en el primer tratamiento con un contenido de 10 °Brix con cuatro repeticiones, evaluadas durante un periodo de 22 días.

Tabla 10 de la muestra M2

Tiempo (días)	pH				Promedio
	1	2	3	4	
1	4	4	4	4	4
4	4.21	4.19	4.21	4.22	4.2075
7	4.22	4.2	4.2	4.2	4.205
10	4.22	4.2	4.23	4.23	4.22
13	4.19	4.2	4.22	4.24	4.2125
16	4.32	4.35	4.28	4.28	4.3075
19	4.37	4.36	4.28	4.28	4.3225
22	3.7	4.36	4.24	4.26	4.14

En la Tabla 11, muestra el comportamiento del pH en el segundo tratamiento con un contenido de 12 °Brix con cuatro repeticiones, evaluadas durante un periodo de 22 días.

Tabla 11 de la muestra M3

Tiempo (días)	pH				Promedio
	1	2	3	4	
1	4	4	4	4	4
4	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
7	4.6	4.57	4.68	4.6	4.6125
10	4.5	5.57	4.58	4.6	4.8125
13	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6
16	4.67	4.61	4.67	4.66	4.6525
19	4.69	4.61	4.67	4.66	4.6575
22	4.67	4.57	4.63	4.66	4.6325

En la Tabla 12, muestra el comportamiento del pH en el tercer tratamiento con un contenido de 13 °Brix con cuatro repeticiones, evaluadas durante un periodo de 22 días.

Tabla 12 de la muestra M4

Tiempo (días)	pH				Promedio
	1	2	3	4	
1	4	4	4	4	4
4	4.25	4.25	4.25	4.27	4.255
7	4.27	4.26	4.27	4.28	4.27
10	4.2	4.26	4.31	4.32	4.2725
13	4.21	4.29	4.24	4.31	4.2625
16	4.35	4.36	4.35	4.33	4.3475
19	4.34	4.34	4.33	4.35	4.34
22	4.32	4.34	4.31	4.3	4.3175

En la Tabla 13, muestra el comportamiento del pH en el cuarto tratamiento con un contenido de 14 °Brix con cuatro repeticiones, evaluadas durante un periodo de 22 días.

Alemán (2015) evaluó en el tiempo (0 a 30 días) el pH de un néctar tropical mixto de mango (*mangifera indica L*); obteniendo una evolución del pH de 4.3 a 4.35 con conservante donde observamos que en ambos aumentan.

- A continuación las siguientes tablas 14, 15, 16, y 17 se muestran los resultados obtenidos del análisis con respecto a los °Brix durante los 22 días de evaluación M1, M2, M3 y M4.

Tabla 13 de la muestra M1

tiempo (días)	°Brix				Promedio
	1	2	3	4	
1	10	10	10	10	10
4	9.2	9	8.9	8.7	8.95
7	9	8.9	8.9	8.7	8.875
10	8.9	8.8	8.8	8.9	8.85
13	8.8	8.9	8.8	8.9	8.85
16	8.8	8.9	8.8	8.8	8.825
19	8.8	8.9	8.8	8.8	8.825
22	8.9	9	8.8	8.8	8.875

En la Tabla 14, muestra el comportamiento del ° Brix en el primer tratamiento con un contenido de 10 ° Brix con cuatro repeticiones, evaluadas durante un periodo de 22 días.

Tabla 14 de la muestra M2

tiempo (días)	°Brix				Promedio
	1	2	3	4	
1	12	12	12	12	12
4	11.8	11.8	11.6	11.9	11.775
7	11.8	11.7	11.6	11.8	11.725
10	11.7	11.7	11.7	11.8	11.725
13	11.7	11.7	11.8	11.7	11.725
16	11.7	11.7	11.7	11.8	11.725
19	11.8	11.6	11.7	11.7	11.7
22	11.6	11.3	11.7	11.7	11.575

En la Tabla 15, muestra el comportamiento del ° Brix en el segundo tratamiento con un contenido de 12 ° Brix con cuatro repeticiones, evaluadas durante un periodo de 22 días.

Tabla 15 de la muestra M3

Tiempo (días)	°Brix				Promedio
	1	2	3	4	
1	13	13	13	13	13
4	12.4	12.3	12.6	12.6	12.475
7	12.5	12.5	12.6	12.6	12.55
10	12.5	12.5	12.6	12.6	12.55
13	12.6	12.3	12.5	12.5	12.475
16	12.3	12.3	14.4	12.4	12.85
19	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3
22	12.3	12.3	12.4	12.3	12.325

En la Tabla 16, muestra el comportamiento del ° Brix en el tercer tratamiento con un contenido de 13 ° Brix con cuatro repeticiones, evaluadas durante un periodo de 22 días.

Tabla 16 de la muestra M4

Tiempo (días)	°Brix				Promedio
	1	2	3	4	
1	14	14	14	14	14
4	13.5	13.3	13.5	13.6	13.475
7	13.3	13.3	13.5	13.6	13.425
10	13.1	13.3	13.5	13.4	13.325
13	13.4	13.3	13.5	13.4	13.4
16	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5
19	13.4	13.4	13.3	13.5	13.4
22	13.3	13.2	13.2	13.5	13.3

En la Tabla 17, muestra el comportamiento del ° Brix en el cuarto tratamiento con un contenido de 14 ° Brix con cuatro repeticiones, evaluada durante un periodo de 22 días.

Espinosa (2016) evaluó un tiempo de (1 a 33 días) los °Brix de un néctar de tuna (*opuntia ficus indica*); edulcorada con azúcar y stevia obteniendo unos °Brix 15 a 15.5 con azúcar y con stevia se mantuvo en 3.5.

Alemán (2015) evaluó en el tiempo (0 a 30 días) los °Brix de un néctar tropical mixto de mango (*manguifera indicial L*); obteniendo un resultado constante de 15 °Brix.

Como se observa en los cuatros tablas anteriores del néctar con proporción de panela se evidencia que los °Brix tienen una disminución en la concentración de solidos solubles.

- A continuación de las siguientes tablas 18. 19. 20 y 21 se muestran los resultados obtenidos del análisis de acides titulable durante los 22 días de evaluación M1, M2, M3 yM4.

Tabla 17 de la muestra M1

Tiempo (días)	% acides				Promedio
	1	2	3	4	
1	0.219	0.219	0.219	0.219	0.219
4	0.212	0.205	0.212	0.205	0.2085
7	0.2155	0.205	0.219	0.205	0.211125
10	0.27	0.2595	0.256	0.2595	0.26125
13	0.2385	0.2385	0.2385	0.2455	0.24025
16	0.2315	0.242	0.2385	0.235	0.207625
19	0.225	0.2455	0.242	0.235	0.24375
22	0.242	0.2455	0.242	0.2385	0.242

En la Tabla 18, muestra el comportamiento del porcentaje de ácido cítrico en el primer tratamiento con un contenido de 10 ° Brix con cuatro repeticiones, evaluadas durante un periodo de 22 días.

Tabla 18 de la muestra M2

Tiempo (días)	% Acidez				Promedio
	1	2	3	4	
1	0.2295	0.2295	0.2295	0.2295	0.2295
4	0.2225	0.2295	0.233	0.2295	0.228625
7	0.2155	0.2155	0.212	0.2225	0.216375
10	0.256	0.263	0.256	0.2525	0.256875
13	0.2875	0.2735	0.277	0.27	0.277
16	0.2455	0.2455	0.249	0.249	0.24725
19	0.242	0.2455	0.2385	0.2285	0.241125
22	0.242	0.235	0.2385	0.2385	0.2385

En la Tabla 19, muestra el comportamiento del porcentaje de ácido cítrico en el segundo tratamiento con un contenido de 12 ° Brix con cuatro repeticiones, evaluadas durante un periodo de 22 días.

Tabla 19 de la muestra M3

Tiempo (días)	% Acidez				Promedio
	1	2	3	4	
1	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205
4	0.2875	0.205	0.2945	0.2875	0.293625
7	0.291	0.205	0.284	0.298	0.2945
10	0.291	0.205	0.2805	0.291	0.296625
13	0.2315	0.205	1.0815	0.2245	0.310625
16	0.2315	0.205	0.2315	0.2315	0.249875
19	0.2315	0.205	0.2245	0.228	0.24725
22	0.228	0.205	0.221	0.2245	0.244625

En la Tabla 20, muestra el comportamiento del porcentaje de ácido cítrico en el tercer tratamiento con un contenido de 13 ° Brix con cuatro repeticiones, evaluadas durante un periodo de 22 días.

Tabla 20 de la muestra M4

Tiempo (días)	% Acidez				Promedio
	1	2	3	4	
1	0.2365	0.2365	0.2365	0.2365	0.2365
4	0.2155	0.2225	0.219	0.226	0.22075
7	0.2055	0.105	0.205	0.205	0.205125
10	0.242	0.2455	0.242	0.249	0.244625
13	0.2525	1.4	0.2455	0.2455	0.285875
16	0.2385	0.249	0.2385	0.2385	0.241125
19	0.2385	0.2385	0.242	0.2385	0.239375
22	0.235	0.2385	0.242	0.235	0.237625

En la Tabla 21, muestra el comportamiento del porcentaje de ácido cítrico en el cuarto tratamiento con un contenido de 14 ° Brix con cuatro repeticiones, evaluadas durante un periodo de 22 días.

Espinosa (2016) evaluó un tiempo de (1 a 33 días) el porcentaje de acidez en un néctar de tuna (*opuntia ficus indica*); disminuye de 0.77 % a 0.41 %, Ácido cítrico/ 100ml, donde podemos observar que análisis disminuye, pero según Alemán (2015) evaluó en el tiempo (1 a 90 días) porcentaje de acidez de un néctar tropical mixto de mango (*manguifera indicial L*); aumenta de 0.17 % a 0.175 %.

4.2. Resultados estadísticos

- Análisis de varianza (ANOVA) para los grados Brix de las muestras.

En Tabla 22, se observa los resultados del análisis de varianza (ANOVA) para los grados Brix de las muestras, los cuales indican que existe significación estadística, dado que, el valor de significación (p-valor = 0.0001) es menor al 0.05 (5 %). Este resultado indica que existen diferencias altamente significativas entre las muestras con respecto al contenido de grados Brix, es decir, que las concentraciones de Brix aplicado a las muestras han generado diferentes concentraciones de Brix en las mismas.

El coeficiente de variación (CV = 2.89 %), indica la variabilidad de los resultados de los grados Brix que se encontró en las diferentes repeticiones de una muestra.

Al realizar la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad Tabla 23, se observa que el resultado obtenido con la concentración de 14 °Brix (13.3 °Brix en la muestra) es estadísticamente superior al resto de resultados. Con la concentración 13 y 12 °Brix se obtuvo 11.83 y 11.58 °Brix en las muestras, respectivamente, estos resultados son estadísticamente iguales. Finalmente, con la concentración de 10 °Brix se obtuvo 8.88 °Brix en la muestra, este resultado es significativamente menor al resto, es decir, que esta muestra obtuvo menos concentración de azúcar.

Tabla 21. Análisis de varianza (ANOVA) para las concentraciones de grados Brix.

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F. calculado	p-valor
Muestras	40.79	3	13.6	125.26	0.0001
Error	1.3	12	0.11		
Total	42.09	15			

CV = 2.89 %

Tabla 22. Prueba de significación de Tukey al 5% de probabilidad, para las concentraciones de grados Brix.

Concentración de Brix	Brix de la muestra	Significación al 5 %
14	13.3	A
13	11.83	B
12	11.58	B
10	8.88	C

- En la tabla 23, observamos diferentes concentraciones de °Brix, encontrándose solo tres de las muestras dentro de los parámetros, concordando y según la Norma Técnica Peruana NTP 203.110(2009) donde especifica el requerimiento de °Brix para la elaboración jugos, néctar y bebidas de fruta deben contener una cantidad de solido solubles entre 10 y 18 %, por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa, además se evidencia cambios significativos en el porcentaje de proporción de panela en el néctar de mango, el parámetro otorgado por la Norma Técnica Peruana con referencia a los °Brix verifica la autenticidad y calidad del néctar de mango con proporción de panela, así mismo la disminución de la concentración de °Brix en el néctar es debido a una mínima fermentación del debido a un posible mal envasado, evidenciando una mínima pérdida de calidad y posiblemente compuestos como dióxido de carbono y etanol aun no comprobados, pero encontrándose tres de las cuatro muestras en el límite mínimo y máximo permisible de 10 a 18 % de solidos solubles (Calderón, 2016).

- Con respecto a la evaluación microbiológica se evidenció ausencia de microorganismos en néctar con proporción de panela en los siguientes microorganismos: Aerobios Mesófilos, Coli fecal, Coli total, S. aureus, Salmonella sp, E. coli, Mohos y levaduras encontrándose estos dentro ausentes de máximo y mínimo según parámetros establecidos por la NTP de control microbiológico de néctares, indicando a su vez que en estos parámetros de °Brix y pH la variación es mínima.

- Análisis de varianza (ANOVA) para el pH de las muestras.

En Tabla 24, se observa los resultados del análisis de varianza (ANOVA) para el pH de las muestras, los cuales indican que existe significación estadística, dado que, el valor de significación (p-valor = 0.0001) es menor al 0.05 (5 %). Este resultado indica que existen diferencias altamente significativas entre las muestras con respecto al pH, es decir, que las concentraciones de Brix aplicado a las muestras han generado diferencias en el pH de las mismas.

El coeficiente de variación (CV = 1.04 %), indica la variabilidad de los resultados del pH que se encontró en las diferentes repeticiones de una muestra.

Al realizar la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad Tabla 24, se observa que el pH obtenido con la concentración de 13 °Brix es 4.63, este resultado es estadísticamente superior al resto. Con la concentración 14, 12 y 10 °Brix se obtuvo 4.32, 4.31 y 4.3 de pH, respectivamente, estos resultados son estadísticamente iguales y significativamente menor al primero.

Tabla 23. Análisis de varianza (ANOVA) para el pH de las muestras.

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F. calculado	p-valor
Muestras	0.32	3	0.11	51.03	0.0001
Error	0.02	12	0.0021		
Total	0.34	15			

CV = 1.04 %

Tabla 24. Prueba de significación de Tukey al 5% de probabilidad, para las concentraciones de grados Brix.

Concentración de Brix	pH de la muestra	Significación al 5 %
13	4.63	A
14	4.32	B
12	4.31	B
10	4.3	B

- Observando la tabla 25, la cual indica el pH para las diferentes muestras de néctar con diferentes porcentajes de panela M1 = 4.3, M2 = 4.31, M3 = 4.32 y M4= 4.63 las cuales se evaluaron durante 22 días, indicando que existe una diferencia significativa en el análisis y evidenciando que de las cuatro muestras solo tres de ellas se ajustan al requerimiento máximo establecido por la Norma Técnica Peruana la cual dice que el néctar de fruta debe tener un pH menor de 4.5, deben ser inferiores a este valor para control de microorganismos, buena calidad, cambio de sabor y evitar un producto fermentado (Hilario, 2001). El aumento y variación del pH se debe a la degradación de ácidos orgánico con lo cual se corrobora el cambio de pH, la pérdida y degradación de los ácidos orgánicos (Giraldo, 2013).

- Se evidenció ausencia de microorganismos en néctar con proporción de panela en los siguientes microorganismos: Aerobios Mesófilos, Coli fecal, Coli total, S. aureus, Salmonella sp, E. coli, Mohos, Levaduras encontrándose estos dentro del máximo y mínimo permisible según la NTP de control microbiológico de néctares, de notando menor proliferación de microorganismos en el pH analizado en la investigación.
- Se evidencia diferencias significativas el pH a diferentes porcentajes de proporción de panela en la elaboración de néctar de mango aceptándose la hipótesis alternativa.

- Análisis de varianza (ANOVA) para la acidez titulable de las muestras.

En Tabla 26, se observa los resultados del análisis de varianza (ANOVA) para la acidez titularle de las muestras, los cuales indican que no existe significación estadística, dado que, el valor de significación (p-valor = 0.9938) es mayor al 0.05 (5 %). Este resultado indica que no existen diferencias significativas entre las muestras con respecto a la acidez titularle, es decir, que las concentraciones de Brix aplicado a las muestras no han generado diferencias en la acidez de las mismas.

El coeficiente de variación (CV = 22.88 %), indica la variabilidad de los resultados de la acidez titularle que se encontró en las diferentes repeticiones de una muestra.

Se observa que la acidez titularle obtenido con las diferentes concentraciones de Brix es variada. Con la 10 °Brix se encontró 0.242 % de acidez, con 12 Brix se encontró 0.238 %, con 13 Brix se encontró 0.245 % y con 14 Brix se encontró 0.238 % de acides titularle.

Tabla 25. Análisis de varianza (ANOVA) para la acidez titularle.

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F. calculado	p-valor
Muestras	0.00017	3	0.000056	0.03	0.9938
Error	0.03	12	0.0021		
Total	0.03	15			

CV = 22.88 %

- Como indican los valores comprendidos 0.242%, 0.238%, 0.245 % y 0.235% evidenciando un aumento de g ácido cítrico/100 mL, valores establecido, sin embargo cabe recalcar que este néctar esta edulcorado con panela la cual puede afectar a la concentración de ácido cítrico. “el porcentaje de ácido cítrico de este estudio indica la cantidad de ácido orgánico predominante contenido en él, influenciando en el pH, además ayudan al aroma y sabor característico del néctar”, se observa un aumento en el porcentaje de acidez durante el tiempo de almacenamiento, por La formación de ácido D-glucónico en los tratamientos propiciando un aumento en los valores del porcentaje de acidez, según la NTP establece que el contenido de porcentaje de ácido cítrico no debe ser menor al 0.2% tomada a una temperatura ambiente (Abanto,2011).
- El crecimiento microbiano con respecto a la acidez titulable de los siguientes microorganismo: Aerobios Mesófilos, Coli fecal, Coli total, S. aureus, Salmonella sp, E. coli, Mohos y levaduras estuvo ausente y encontrándose estos dentro del máximo y mínimo permisible según la NTP de control microbiológico de néctares.
- Para la acidez titulable no se evidencia diferencia significativa por lo tanto se rechaza la hipótesis alternativa y se acepta la hipótesis nula.

- Análisis de varianza (ANOVA) para el color de las muestras.

En Tabla 27, se observa los resultados del análisis de varianza (ANOVA) para el color, los cuales indican que existe significación estadística para las muestras, dado que, el valor de significación (p-valor = 0.0001) es menor al 0.05 (5 %). Este resultado indica que existen diferencias altamente significativas entre las muestras con respecto a su color, es decir, que los panelistas evaluadores presentaron mayor predilección por el color de uno o más bebidas.

El coeficiente de variación (CV = 13.07 %), indica la variabilidad de los resultados en el puntaje del color que se encontró en las diferentes repeticiones de una muestra.

Al realizar la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad Tabla 28, se observa que el puntaje obtenido con 10 °Brix es 2.05, este resultado es estadísticamente superiores al resto, seguido del puntaje obtenido con 13 °Brix cuyo puntaje es de 1.89. Finalmente, los puntajes obtenidos con 12 y 14 Brix, respectivamente, son estadísticamente iguales y menores que el resto. Estos resultados indican que los panelistas evaluadores presentaron mayor predilección por el color de la muestra que estuvo preparada con 10 °Brix.

Tabla 26. Análisis de varianza (ANOVA) para el color de las muestras (Datos transformados con \sqrt{X}).

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F. calculado	p-valor
Muestras	3.06	3	1.02	17.96	0.0001
Error	6.6	116	0.06		
Total	9.66	119			

CV = 13.07%

Tabla 27. Prueba de significación de Tukey al 5% de probabilidad, para el color de las muestras.

Concentración de Brix	Puntaje del color de las muestras	Significación al 5 %
10	2.05	A
13	1.89	B
12	1.71	C
14	1.65	C

- De acuerdo a la NTP 203.110(2009), El néctar puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede y además es un indicador de calidad, por lo tanto los resultados obtenidos cumplen y concuerdan con este requerimiento y de acuerdo con este análisis realizado, la más aceptada es la que contiene 10 °Brix, por tener un color claro con relación a las demás, este color turbio en el néctar es proporcionado gracias a las características de la panela que otorgan un color turbio.
- La hipótesis alternativa se acepta, evidenciando en este análisis sensorial cambios de preferencias en el porcentaje de panela contenido en el néctar de mango.

Análisis de varianza (ANOVA) para el olor de las muestras.

En Tabla 29, se observa los resultados del análisis de varianza (ANOVA) para el olor de las muestras, los cuales indican que no existe significación estadística, dado que, el valor de significación (p-valor = 0.6793) es mayor al 0.05 (5 %). Este resultado indica que no existen diferencias significativas entre las formulaciones con respecto a su olor, es decir, que los panelistas evaluadores presentaron preferencia igual.

El coeficiente de variación ($CV = 9.62\%$), indica la variabilidad de los resultados en el puntaje del olor que se encontró en las diferentes repeticiones de una muestra.

En la Figura 7, se observa que el puntaje obtenido con las diferentes concentraciones de Brix es variada. Con la concentración de 10 °Brix se encontró en promedio una puntuación de 3.53, con la concentración de 12 Brix se encontró 3.40, con la concentración de 13 Brix se encontró 3.60 y con 14 Brix se encontró un puntaje promedio de 3.50 para el olor. Estos resultados indican que la mayor puntuación se obtuvo con la muestra preparada con 13 °Brix.

Tabla 28. Análisis de varianza (ANOVA) para olor de las muestras (Datos transformados con \sqrt{X}).

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F. calculado	p-valor
Muestras	0.05	3	0.02	0.51	0.6793
Error	3.73	116	0.03		
Total	3.78	119			

CV = 9.62 %

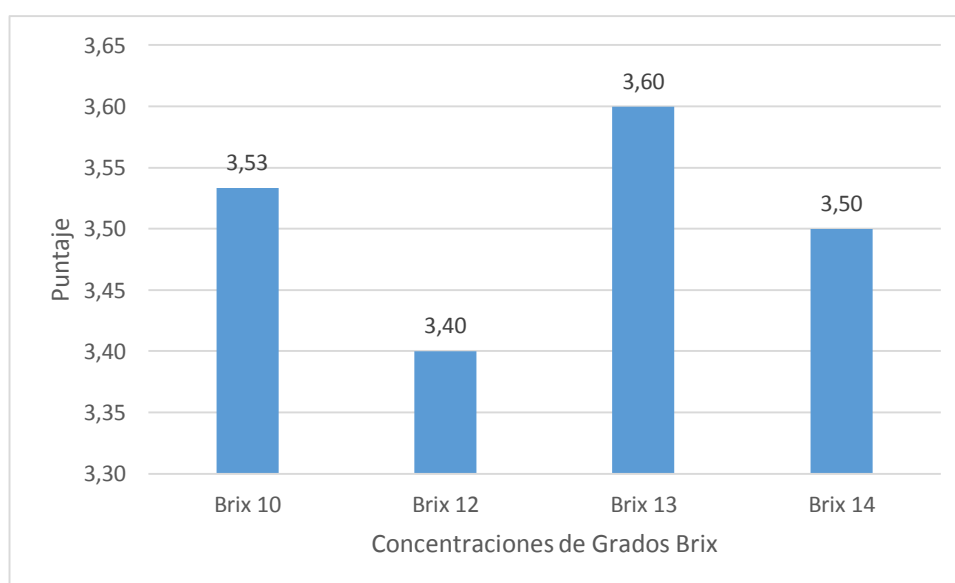


Figura 7 puntaje del olor

- De la figura 7 se observa que la mejor muestra es para el que contiene 13 °Brix con un puntaje de 3.60 la cual tiene un olor ligeramente perceptible y superior a las otras muestras demostrando que el olor es más perceptible a mayor concentración de °Brix, mostrándose de acuerdo con Socasi (2014), el cual evaluó la elaboración de néctar de nísperos (*mespillus germanica*), con dos tipos de conservantes y tres endulzantes obteniendo estos resultados, con la concentración de 13 °Brix el olor es más aceptable respecto a néctar con miel y con 14 °Brix en néctar de panela es igual estadísticamente, de acuerdo a sus datos obtenidos con sus pruebas realizadas se concluye que el tratamiento con el mejor olor de acuerdo a la valoración de la encuesta es el t2 (a1b2) con un olor ligeramente perceptible, que corresponde al conservante benzoato de sodio y endulzante miel de abeja y t1 (a1b1) conservante de benzoato de sodio y endulzante panela. Dando un olor que les gusto a los catadores; dando un valor de (3,6667) perteneciente al grupo homogéneo a ambos tratamientos.
- Los diferentes porcentajes de panela en el néctar de mango no generan diferencias significativas en cada concentración, concluyendo y descartando así la hipótesis alternativa y aceptando la hipótesis nula.

Análisis de varianza (ANOVA) para el sabor de las muestras.

En Tabla 30, se observa los resultados del análisis de varianza (ANOVA) para el sabor de las muestras, los cuales indican que no existe significación estadística, dado que, el valor de significación (p-valor = 0.3139) es mayor al 0.05 (5 %). Este resultado indica que no existen diferencias significativas entre las formulaciones con respecto a su sabor, es decir, que los panelistas evaluadores presentaron preferencia igual por el sabor de las bebidas.

El coeficiente de variación (CV = 16.58 %), indica la variabilidad de los resultados en el puntaje del sabor que se encontró en las diferentes repeticiones de una muestra.

En la Figura 8, se observa que el puntaje obtenido con las diferentes concentraciones de Brix es variada. Con la concentración de 10 °Brix se encontró en promedio una puntuación de 3.70, con la concentración de 12 Brix se encontró 3.43, con la concentración de 13 Brix se encontró 3.83 y con 14 Brix se encontró un puntaje promedio de 3.37 para el sabor. Estos resultados indican que la mayor puntuación se obtuvo con la muestra preparada con 13 °Brix.

Tabla 29. Análisis de varianza (ANOVA) para el sabor de las muestras (Datos transformados con \sqrt{X}).

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F. calculado	p-valor
Brix	0.34	3	0.11	1.2	0.3139
Error	11.13	116	0.1		
Total	11.47	119			

CV = 6.58 %

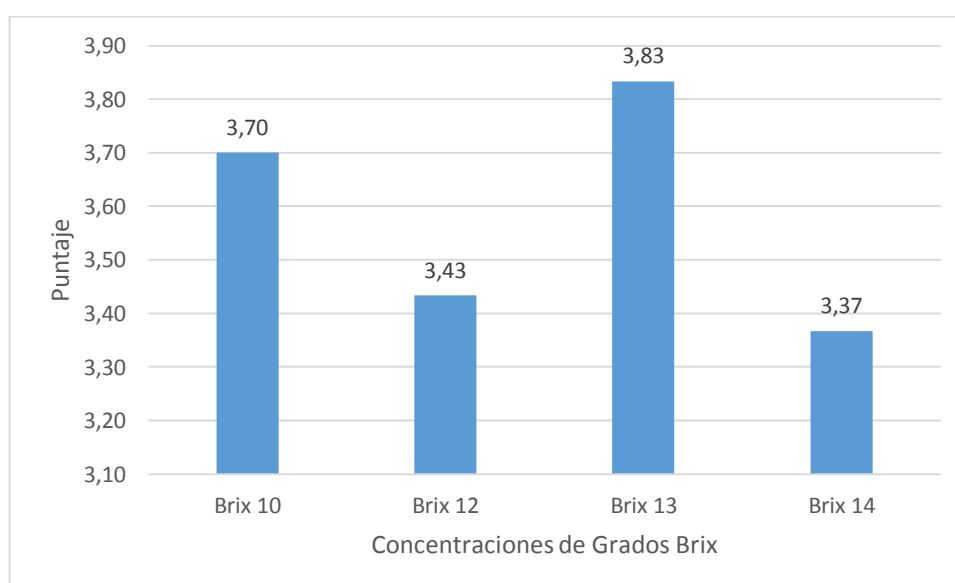


Figura 8, Puntaje del sabor de las muestras.

- Observando la figura 8 anterior con concentración de °Brix, de 10, 12, 13 y 14 las cuales se sometieron a un análisis sensorial y la muestra que obtuvo mayor puntaje y es más aceptada de todo el panel de degustación es para la que tiene 13 °Brix, la cual indica que tiene un sabor superior y más agradable sobre las otras muestras, por lo tanto con una concentración de °Brix aceptable el sabor es más perceptible y agradable asemejándose a los resultados obtenidos por Socasi (2014), quien evaluó el mejor tratamiento de elaboración de néctar de nispero con diferentes conservantes y endulzantes, obteniendo como resultado: al conservante sorbato de potasio y endulzante azúcar blanca, benzoato de sodio y endulzante panela los cuales son estadísticamente iguales y se encuentran un sabor regular y bueno característico con una concentración de 13 y 14 °Brix, de acuerdo al estudio realizado.
- El porcentaje de panela en el néctar no determina las preferencias por la evaluación sensorial ni diferencias significativas en el modelo estadístico, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula

- Análisis de varianza (ANOVA) para la apariencia general de las muestras.

En Tabla 31, se observa los resultados del análisis de varianza (ANOVA) para la apariencia general, los cuales indican que existe significación estadística para las muestras, dado que, el valor de significación (p-valor = 0.0032) es menor al 0.05 (5 %). Este resultado indica que existen diferencias altamente significativas entre las muestras con respecto a su apariencia general, es decir, que los panelistas evaluadores presentaron mayor predilección por la apariencia de uno o más bebidas.

El coeficiente de variación (CV = 14.06 %), indica la variabilidad de los resultados en el puntaje de la apariencia general que se encontró en las diferentes repeticiones de una muestra.

Al realizar la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad Tabla 19, se observa que los puntajes obtenidos con 10 °Brix y 13 °Brix es 1.96 y 1.93, respectivamente, estos resultados son estadísticamente iguales y superiores al resto. Con la concentración de 12 °Brix y 14 ° Brix se encontró un puntaje promedio de 1.78 y 1.74, respectivamente. Según estos resultados los panelistas evaluadores presentaron mayor predilección por el color de la muestra que estuvo preparada con 10 °Brix.

Tabla 30. Análisis de varianza (ANOVA) para la apariencia general de las muestras (Datos transformados con \sqrt{X}).

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F. calculado	p-valor
Brix	0.99	3	0.33	4.86	0.0032
Error	7.86	116	0.07		
Total	8.84	119			

$$CV = 14.06\%$$

Tabla 31 .Prueba de significación de Tukey al 5% de probabilidad, para la apariencia general de las muestras.

Concentración de Brix	Prom. Puntaje de la apariencia	Significación al 5 %
Brix 10	1.96	A
Brix 13	1.93	A
Brix 12	1.78	B
Brix 14	1.74	B

- En la tabla 32, se evidencia que hay efectos y preferencias en la cantidad de proporción de panela en las características sensoriales del néctar con respecto a la apariencia general, esto indica que la concentración de panela afectara las características y genera diferencias significativas, estando de acuerdo con Gala (2017), el cual edulcoro su néctar con un edulcorante diferente al azúcar obteniendo unos resultados que indican que existe diferencia significativa entre los tratamientos M1 0.06% de stevia, M2 0.07% de stevia y M3 0.05% de stevia. Después de aplicar el examen con un nivel de significancia de 5% a los resultados obtenidos del análisis del atributo apariencia general. Por lo tanto, hay efecto de la proporción de Stevia sobre la característica de Apariencia General.
- Se muestran que hay efecto de diferencia significativa en el modelo estadístico con relación a la proporción de panela en el néctar de mango por ende se acepta la hipótesis alternativa.

V. CONCLUSIONES

- Las concentraciones que generaron mayor aceptabilidad sensorial de mango con concentración de panela son de 10 % y 13 % ° Brix
- La concentración de °Brix influye y afecta las características fisicoquímicas y sensoriales del néctar a base de mango, según el análisis fisicoquímico realizado obtuvimos los siguientes datos de °Brix 8.88, pH 4.3 y porcentaje de acidez 0.238 para una concentración de sólidos solubles de 10 °Brix
- El análisis fisicoquímico realizado a la concentración de sólidos solubles de 13 Brix tiene los siguientes datos °Brix 11.83, pH 4.63 y porcentaje de acidez 0.242
- En los tratamientos analizado se desarrolló un análisis microbiológico el cual arrojó los siguientes resultados ausencia de los siguientes microorganismos Aerobios Mesófilos, Coli fecal, Coli total, S. aureus, Salmonella sp, E. coli, Mohos y levaduras acoplándose al requerimientos según la NTP de mínimo y máximo permisible.

VI. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios sobre el tiempo de vida útil del néctar edulcorado con diferentes proporciones de panela.
- Determinar la propiedades funcionales del néctar edulcorado con panela.
- Orientar el uso de panela para productos agroindustriales en función al consumo de alimentos saludables.

VII. LITERATURA CITA

- Fiestas Farfán, K., Santos Vega, I., Banda Guerrero, S., Valdiviezo Morales, W., & Arellano Sánchez, K. diseño de una línea de producción de panela granulada. *Titulo*. facultad de ingeniería, Piura .
- Jiménez Díaz, J., & Mora Montero, J. (2003). *el cultivo del mango*. earth.
- 203.110:2009, N. Requisitos fisicoquímicos y organolépticos para jugos y néctares y bebida de fruta. *Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias*. indecopi, Lima.
- Abanto, m. g. aplicación de dos recubrimientos comestibles quitosano y cera de abeja, para determinar el mejor efecto en la prolongación de la vida útil del arándano (*Vaccinium corymbosum* L.). *Ingeniero* . Universidad Nacional De Cajamarca , Cajamarca .
- Alburqueque Espinoza , c. e. "Evaluación de la proporción de pulpa de mango ciruelo (*Spondias dulcis parkinson*) en la aceptabilidad sensorial de un néctar tropical edulcorado con stevia (*Stevia rebaudiana*)". (*Tesis para obtener el título de ingeniero agroindustria e industrias alimentarias*). Universidad Nacional de Piura , Piura .
- Ancajima Condore, J. I., Anton Saldarriaga, E. S., Salfarriafa Albújar, M. B., & Urbina Camero, H. A. Plan Estratégico de la Industria de la panela en el Departamento de Piura. (*Grado de Magister*). Pontifice Universidad Católica Del Perú, Santiago de Surco.
- Betancur, S. Operacionalización de Variables. *Enfermera Docente Departamento de Salud Pública*. Facultad de Ciencias para la Salud.
- Cadavid, G. O. (2007). *Buenas Practicas Agricolas- BPA- y -BPM- en la Producción de Caña panela*. Colombia: corpoica.

- Chávez, N. D. Desarrollo de Nectares con Productos Nativos:kiwicha y polen.
(*Candidata a Magister*). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima.
- Codex. (2005). norma general del codex para. *codex stan, 2*.
- Espinoza cueva, F. Efecto del uso de stevia (stevia rebaudiana bertonii) en las características fisicoquímicas de néctar de tuna (opuntia ficus indica). (*Para Optar por el Título de Ingeniero de Industrias Alimentarias*). Universidad Nacional de cajamarca, Cajamarca.
- Guevara Guevara, E. V., & Alarcon Rivera, R. Control estadístico del envasado de néctar de maracuya y elaboración de un manual de buenas practicas de manufactura. (*Título Profesional*). Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima.
- Hanco, J. G. Determinacion de la Vida Útil del Néctar de Naranja Estabilizado con Proteína Aislada de Quinoa(chenopodium quinoa willd). (*Ingeniero Agroindustrial*). Universidad Nacional Del Altiplano, Puno.
- Karen Vannesa Castro Angulo, Pedro Blas Durand Yaringaño, Veronica Echevarria Cavalie, & Alexis Mijail Estrada Mejia. planteamiento estrategico del mango en el Perú. (*tesis para el grado de magister*). universidad católica , lima.
- Kariana Fiestas Farfán, Isabel Santos Vega, Sheyla Banda Guerrero, Wendy Valdiviezo Morales, & Katheryn Arellano Sánchez. Diseño de una Línea de Producción de Panela Granulada. (*Proyecto*). Universidad de Piura, Piura .
- Lopez, J. L. Monografía Sobre Interinjerto para enanizar el arbol de mango (Mangifera Indica L). (*Título*). Universidad Veracruzana, Veracruz.
- Mascietti, M. M. Panela Propiedades, informacion y aceptacion. *Licenciatura de nutrición*. facultad de ciencias médicas, ciudad mar de plata .

- Micaela, M. M. (2014). *Panela Propiedades Informacion y Aceptación*. Mexico: Navarrete.
- Moreno, G. A. Proyecto de prefactibilidad para un plan de negocios en la diversificación de productos de la panela en una finca productora de caña de azúcar. (*Para OptarEl título de Especialista en Evaluación y Desarrollo de Proyectos*). Universidad Del Rosario, Bogotá.
- Motero, J. T. Guia Para el Cultivo del Mango (manguifera indica L.). (*recopilacion*). Instituto nacional de innovación y tranferencia en tecnologia agropecuaria, San José.
- NTP. (2009). jugos, néctares y bebidas de fruta. Requisitos. *Norma Tecnica Peruana*, 3.
- Nunura, C. E. DEterminacion de Paramentros Adecuados en la Elaboracion de un Néctar Tropical Mixto de Mango (manguifera indica L.) con Ciruela (spondias pupurea L). *Tesis Para Optar con el Título profesional*. Universidad Nacional de Piura, Piura.
- Ocampo, o. p. elaboración y conservación de néctares a partir del lulo variedad “ la selva”. *especialista en ciencia y tecnologia en alimentos*. universidad nacional de colombia, Colombia.
- Oropeza, A. T. diseño de programa prerrequisitos para la elaboración de nectar de mango. *Ingeniero en alimentos*. Unidad Profesional Interdisciplina de Ingenieria y Cienacias Sociales y Administrativas , Mexico.
- Pérez, A. G. Elaboración de pulpas, zumos, néctares, deshidratados, osmodeshidratados yfruta confitada. (*Grado Academico*). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima.

Saenz, S. C. Estudio y Evaluación de la Acción de los Antioxidantes en la conservación de Néctares. (*título para optar el título profesional de ingeniero químico*).

Universidad Nacional de Ingeniería, Lima.

Socasi Loya , a. c. “elaboración de néctar de nísperos (*mespilus germanica*), con dos tipos de conservantes (benzoato de sodio, sorbato de potasio), y tres endulzantes (panela, miel de abeja, azúcar blanca). (*Titulo Profesional*). Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga.

Victor hugo alegre dextre, dashiell dettmar arias mamani, jesus agosto bustillos roque, & luis alberto canaza mollehuanca. Planeamiento Estratégico del Mango . (*Tesis para el Grado de Maguister*). Pontificia Universidad Católica Del Perú, lima.

VIII. ANEXOS

8.1. Análisis Microbiológico

Los análisis se realizaron basándose en la Norma Técnica Peruana referente a frutas y jugos de fruta.

El producto preparado en mención es endulzado con panela a base de caña de azúcar y pasteurizado a temperaturas de 85°C generando una muerte celular microbiana significativa. El análisis se realizó con los siguientes parámetros de aceptación microbiana; *aerobios totales*, *coliformes fecales y totales*, *E. Coli*, *S. aureus* y *Salmonella* sp. Según la NTP y la RM N° 615-2003 SA/DM acápite 14.2 y 15,1 referente a Frutas y hortalizas frescas semiprocesadas (lavadas, desinfectadas, peladas, cortadas y/o precocidas), refrigeradas y/o congeladas y jugos preparados.

8.1.1. Requisitos microbiológicos. - NTP

15.1 Comidas Preparadas sin tratamiento térmico (ensaladas crudas, mayonesas, salsa de papa huancaína, ocopa, postres, **jugos**, bebidas y otros. Comidas preparadas que llevan ingredientes con y sin tratamiento térmico (ensaladas mixtas, palta rellena, sándwiches, cebiche, postres, refrescos, otros).

Tabla 32 requisitos microbiológicos

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	M	M
					Limite por gr o mL	
<i>Aerobios</i>	2	3	5	2	10 ⁵	10 ⁶
<i>Mesófilos</i>						
<i>Coliformes</i>	5	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Staphylococcus aureus.</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Salmonella</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia/25 g	Ausencia/25 g

Frutas y hortalizas frescas semiprocesadas (lavadas, desinfectadas, peladas, cortadas y/o precocidas), refrigeradas y/o congeladas.

Tabla 33

Agente microbiano	Categoría	Clase	N	C	M	M
Limite por gr o mL						
<i>Aerobios</i>	1	3	5	3	10 ⁴	10 ⁶
<i>Mesófilos</i>						
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 g	Ausencia/25 g

Tabla 34 evaluación microbiológica del néctar de mango con proporción de panela

Requisitos microbiológicos para la elaboración de néctar de mango con proporción de panela				Coliformes	
Muestra	Recuento de levaduras y mohos	Salmonella	E. coli	C. Total	C. Fecal
M1	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
M2	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
M3	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
M4	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

En la tabla 34 se realizó el Análisis Microbiológico en el NÉCTAR de MANGO endulzado con PANELA con 04, con un tratamiento térmico de 85°C por 15 minutos se evidencio ausencia de aerobios mesofilos, echerichia coli y salmonela sp cumpliendo con los estándares establecidos según la Norma Te Técnica peruana para néctares de fruta..

8.2. Norma técnica peruana de néctar

ANEXO A

(NORMATIVO)

CONTENIDO MÍNIMO DE SÓLIDOS SOLUBLES (GRADOS BRUX) PARA JUGOS, PURÉS Y BEBIDAS DE FRUTA

Nombre Botánico	Nombre común de la fruta	Nivel mínimo de grados Brix para jugo de fruta (a partir de exprimidos, reconstituido, purés)	Néctares mínimo 20% de puré y/o jugo en el néctar ⁶	Bebidas mínimo 10 % de puré y/o jugo en el néctar
<i>Anacardium occidentale L.</i>	Manzana de acajú	10	2,0	1,0
<i>Ananas comosus (L.) Merrill</i> <i>Ananas sativis L. Schult F.</i>	Piña	10	2,0	1,0
<i>Annona muricata L.</i>	Guanábana, Cachimón espinoso	14,5	2,9	1,45
<i>Annona squamosa L.</i>	Anona blanca	14,5	2,9	1,45
<i>Averrhoa carambola L.</i>	Carambola	7,5	1,5	0,75
<i>Carica papaya L.</i>	Papaya	7	1,4	0,7
<i>Citrullus lanatus (Thumb.) Matsum & Naki</i> var. Lanatus	Sandía	8,0	1,6	0,8

⁶ Se toma como criterio el Reglamento Sanitario de los Alimentos de Chile, que establece el contenido mínimo de 20 % de la participación de la pulpa.

<i>Citrus aurantifolia</i> (Christm.) (swingle)	Limón sutil	8,0 ⁷	1,6	0,8
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. f. <i>Citrus limonum</i> Rissa	Limón	6	1,2	0,6
<i>Citrus paradisi</i> Macfad	Pomelo o toronja	10,0 ⁷	2,0	1,0
<i>Citrus paradisi</i> , <i>Citrus grandis</i>	Pomelo dulce (Oroblanco)	10,0	2,0	1,0
<i>Citrus reticulata</i> Blanca	Mandarina/Tangerina	9	1,8	0,9
<i>Citrus sinensis</i> (L.)	Naranja	10	2,0	1,0
<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	Membrillo	11,2	2,24	1,12
<i>Cocos nucifera</i> L. ⁸	Coco	5,0	1,0	0,5
<i>Cucumis melo</i> L.	Melón	7,5	1,5	0,75
<i>Empetrum nigrum</i> L.	“Crowberry”	6,0	1,2	0,6
<i>Eugenia uniflora</i> Rich	Pitanga, Cereza de Suriname	6,0	1,2	0,6
<i>Ficus carica</i> L.	Higo	18,0	3,6	1,8

⁷ Acidez corregida determinada según el método para el total de ácidos titulables que figura en el Anexo B

⁸ Este producto se conoce como “agua de coco” el cual se extrae directamente del fruto sin exprimir la pulpa.

<i>Fragaria x. Ananassa Duchense (Fragaria chiloensis Duchesne x Fragaria virginiana Duchesne)</i>	Fresa (frutilla)	7,5	1,5	0,75
<i>Lycopersicum esculentum L.</i>	Tomate	5,0	1,0	0,5
<i>Malus domestica Borkh.</i>	Manzana	10	2,0	1,0
<i>Malus prunifolia (Willd.) Borkh. Malus sylvestris Mill.</i>	Manzana silvestre	15,4	3,0 8	1,54
<i>Mammea americana</i>	Mamey	13	2,6	1,3
<i>Mangifera indica L.</i>	Mango	10	2,0	1,0
<i>Morus sp.</i>	Mora	6,5	1,3	0,65
Musa: Especies incluidas <i>M. acuminata</i> y <i>M. paradisiaca</i> pero excluyendo los otros plátanos	Banana, banano, Plátano	18	3,6	1,8
<i>Pasiflora edulis</i>	Granadilla amarilla	12	2,4	1,2
<i>Prunus avium L.</i>	Cereza dulce	20	4	2
<i>Prunus armeniaca L.</i>	Albaricoque, chabacano, damasco	11,5	2,3	1,15
<i>Prunus cerasus L.</i>	Cereza agria	14,0	2,8	1,4
<i>Prunus cerasus L. c.v. Stevnsbaer</i>	Guinda	17,0	3,4	1,7

* Elevada acidez, la cantidad suficiente para lograr una acidez mínima de 0,4% (como ácido cítrico)

¹⁰ ** Elevada acidez, la cantidad suficiente para lograr un aporte mínimo de 5% de sólidos solubles de la fruta

<i>Prunus domestica</i> L. subsp. <i>Domestica</i>	Ciruela	18,5	3,7	1,85
<i>Prunus domestica</i> L. Subsp. <i>domestica</i>	Ciruela Claudia	12,0	2,4	1,2
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch var. <i>nucipersica</i> (Suckow) c. K. Schneid.	Nectarina	10,5	2,10	1,05
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch var. <i>Persica</i>	Melocotón, durazno	10	2,10	1,0
<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	8	1,6	0,8
<i>Punica granatum</i> L.	Granada	12	2,4	1,2
<i>Pyrus communis</i> L.	Pera	10	2	1,0
<i>Ribes rubrum</i> L.	Grosella blanca	10	2,0	1,0
<i>Ribes uva-crispa</i> L.	Uva espina	7,5	1,5	0,75
<i>Sambucus nigra</i> L. <i>Sambucus</i> <i>canadensis</i> .	Sauco	10,5	2,10	1,05
<i>Solanum</i> <i>quitoense</i> Lam.	Lulo o naranjilla	6	* ⁹	** ¹⁰
<i>Spondia lutea</i> L.	Marañón (caju)	10	2,0	1,0
<i>Tamarindus</i> <i>indica</i>	Tamarindo (dátil Indio)	13	* ⁹	** ¹⁰
<i>Theobroma</i> <i>cacao</i> L.	Pasta de cacao	14	2,8	1,4

NORMA TÉCNICA

ANEXO C

(INFORMATIVO)

NORMAS QUE SERÁN REEMPLAZADAS POR LA PRESENTE NTP

C.1	NTP 203.010:1970	JUGO DE MARACUYA
C.2	NTP 203.065:1974 FRUTAS.	CONCENTRADO DE Definiciones, clasificación y requisitos generales
C.3	NTP 203.001:1971	JUGOS DE FRUTAS. Generalidades
C.4	NTP 203.005:1971	JUGO DE LIMONREAL
C.5	NTP 203.003:1976	JUGOS DE PIÑA (ANANA)
C.6	NTP 203.004:1976	JUGO DE NARANJA
C.7	NTP 203.006:1976	JUGO DE TORONJA (POMELO)
C.8	NTP 203.007:1976	JUGO DE MANZANA
C.9	NTP 203.008:1976	JUGO DE TOMATE
C.10	NTP 203.031:1977	NECTAR DE MANGO
C.11	NTP 203.032:1977 (DAMASCO)	NECTAR DE ALBARICOQUE
C.12	NTP 203.033:1977	NECTAR DE MANZANA
C.13	NTP 203.034:1977	NECTAR DE PERA
C.14	NTP 203.035:1977	NECTAR DE DURAZNO
C.15	NTP 203.036:1977	NECTAR DE GUAYABA
C.16	NTP 203.037:1977	NECTAR DE PIÑA (ANANA)
C.17	NTP 203.038:1977	NECTAR DE PAPAYA

C.18	NTP 203.062:1977	NECTAR DE COCONA
C.19	NTP 203.063:1977	NECTAR DE
C.20	NTP 203.039:1977	NECTAR DE NARANJILLA
C.21	NTP 203.011:1979	NECTAR DE
C.22	NTP 203.064:1979	NECTAR DE

Prohibida su reproducción total o parcial

8.3. Norma técnica peruana de panela

PANELA GRANULADA. Definiciones y requisitos

1. OBJETO

Esta Norma Técnica Peruana establece las definiciones y los requisitos de calidad que debe cumplir la panela destinada al consumo humano y uso industrial.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que, al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee, en todo momento, la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia.

2.1 Normas Técnicas Internacionales

- 2.1.1 CODEX CAC/MRL 1:2009 Lista de límites máximos para residuos de Plaguicidas

2.2 Normas Técnicas Peruanas

- 2.2.1 NTP 207.001:2011 AZÚCAR. Definición y clasificación
- 2.2.2 NTP 207.005:2010 AZÚCAR. Determinación de humedad en Azúcar por pérdida en secado
- 2.2.3 NTP 207.006:2011 AZÚCAR. Determinación de ceniza sulfatada en azúcar crudo, azúcar rubia, jugo, jarabe y

melazas

2.2.4	NTP 207.011:2013	AZÚCAR. Determinación de insolubles en Azúcar blanco por filtración con membrana
2.2.5	NTP 207.022:2013	AZÚCAR. Azúcar rubia. Productos del proceso de caña y azúcares especiales. Determinación del contenido de azúcares reductores por el procedimiento de Lane y Eynon a volumen constante
2.2.6	NTP 207.039:2008	MELAZA DE CAÑA. Determinación de Azúcares reductores totales en melaza y jarabes refinados después de hidrólisis por procedimiento Laney and Eynon a volumen constante
2.2.7	NTP 207.050:2013	AZÚCAR. Métodos de ensayos microbiológicos en azúcar rubia
2.2.8	NTP 207.055:2008	AZÚCAR. Envases. Sacos de polipropileno, polipropileno con liner de polietileno, polipropileno laminados, sacos de papel kraft y bolsas de polietileno 1 kg, 2 kg y 5 kg para envasar azúcar. Especificaciones y métodos de prueba
2.2.9	NTP 207.058:2008	AZÚCAR. Rotulado
2.2.10	NTP 209.038:2009	ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado
2.2.11	NTP ISO 2859-1:2013	PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO PARA INSPECCION POR ATRIBUTOS. Parte 1: Esquemas de muestreos clasificados por límite de calidad aceptable (LCA) para inspección lote por lote
2.2.12	NTP ISO 2859-10:2008	PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO PARA (revisada el 2013) INSPECCIÓN POR ATRIBUTOS. Parte 10: Introducción a la serie de normas de la ISO 2859 para el muestreo para inspección por atributos.

2.3 Normas Técnicas de Asociación

- | | | |
|-------|------------------------------------|--|
| 2.3.1 | AACCI 40-75.01
por | Determinación de minerales

espectroscopía por plasma de acoplamiento
inductivo |
| 2.3.2 | AACCI 46-30.01 | Proteína cruda – Método de combustión |
| 2.3.3 | ICUMSA GS 1/2/3/9-1
azúcar 2011 | Determinación de la polarización de
rubia por polarimetría |
| 2.3.4 | ICUMSA GS 2/3-47
1998 | Determinación de mohos y levaduras en
productos de azúcar refinada por el método
de placa o el método de filtración de
membrana |

3. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Técnica Peruana se aplica a la panela granulada obtenida del jugo de caña de azúcar, para el consumo humano y uso industrial.

4. DEFINICIONES

Para todos los propósitos de la presente Norma Técnica Peruana se aplican las definiciones de la NTP 207.001, además de las siguientes:

4.1 caña de azúcar: Es el tallo procedente de cualquier variedad de la especie *Saccharum officinarum* L.

4.2 panela: Es un producto obtenido de la evaporación, concentración y cristalización del jugo de la caña de azúcar, sin ser sometido a operaciones de refinación. Puede ser en bloques o granulada. Está constituida por sacarosa, azúcares reductores, minerales y nutrientes propios de la caña de azúcar. Sinónimos: chancaca, raspadura, piloncillo, *jaggery*, azúcar de caña sin refinar, azúcar sin centrifugar.

4.3 panela granulada: Es la panela en forma de cristales sueltos, obtenida por evaporación, concentración y cristalización del jugo de la caña de azúcar, sin ser sometido a operaciones de refinación. La granulación se consigue mediante enfriamiento y batido en la etapa final de cristalización.

4.4 panela granulada defectuosa: Es la que presenta uno o más de los siguientes defectos: manchas de color diferente al característico de la panela granulada, consistencia blanda, presencia de impurezas o materia extraña. Se le considera no apta para el consumo humano.

4.5 panela cerosa: Es la que presenta una humedad mayor de 3 % y un tamaño de grano mayor de 2 mm.

4.6 panela suelta: Es la que presenta una humedad entre 2 % y 3 % y un tamaño de grano entre 250 μm y 2 mm.

4.7 panela seca: Es la que presenta una humedad entre 1 % y 2 %, y un tamaño de grano entre 125 μm y 250 μm .

4.8 panela alterada: Es la que ha sufrido cambios en su color, textura, sabor o apariencia debido a ataques de insectos, roedores, ablandamientos, presencia de moho o fermentaciones, ocasionados generalmente por deficiencia en la fabricación o en el almacenamiento.

4.9 panela adulterada: Es aquella a la que se ha adicionado productos no permitidos o se ha sustituido parte de sus elementos constitutivos naturales.

4.10 confitillo: Es la panela de granos gruesos que no pasan por la zaranda de orificios de 4 mm de diámetro y se lleva al reproceso o es utilizada para subproductos.

4.11 sólidos sedimentables: Cantidad de materia extraña que se determina por sedimentación.

4.12 materia extraña: Son los restos de vegetales, insectos, larvas, pelos de mamíferos, arena, tierra u otro tipo de impurezas presentes en la panela.

4.13 trapiche: Equipo de 2 ó más mazas de hierro, madera o acero inoxidable movidos por energía eléctrica, combustible o fuerza animal (caballos, bueyes, etc.) para extraer el jugo de la caña de azúcar.

4.14 envase: Recipiente o envoltura destinada a contener y proteger los productos individuales hasta su consumo final.

4.15 embalaje: Cubierta o envoltura destinada a contener temporalmente un producto o conjunto de productos durante su manipulación, transporte, almacenamiento o presentación a la venta, a fin de protegerlos, identificarlos y facilitar dichas operaciones.

5. REQUISITOS

5.1 Requisitos generales

5.1.1 Dependiendo de la variedad de la caña, las condiciones agro-ecológicas y del proceso de elaboración, el color de la panela puede variar desde el amarillo claro hasta el marrón.

5.1.2 La panela debe estar libre de olores y sabores extraños y sólo se debe percibir el olor y sabor característico de la caña de azúcar.

5.1.3 La panela debe estar libre de materias extrañas, no puede estar fermentada ni presentar ataques visibles de hongos o presencia de insectos.

5.1.4 En la elaboración de panela no se permite el uso de azúcar ni de miel procedente de ingenios azucareros.

5.1.5 En la elaboración de panela no se debe usar compuestos azufrados ni aditivos como el hidrosulfito de sodio, hiposulfito de sodio ni otra sustancia química para blanquear el producto. Sólo se usará aditivos reguladores del pH del jugo de la caña de azúcar, permitidos por el Codex Alimentarius o de origen natural.

5.1.6 En la elaboración de panela no se permite el uso de colorantes naturales, artificiales ni colorantes idénticos a los naturales.

5.1.7 La panela granulada no debe exceder los límites de residuos de plaguicidas establecidos por la autoridad sanitaria competente o en su defecto por la Comisión del Codex Alimentarius (CAC/MRL 1).

5.1.8 La panela granulada debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la Tabla 2.

5.1.9 Los residuos vegetales y otros subproductos originados durante el proceso deben eliminarse o aprovecharse de tal manera que no contaminen el ambiente, como por ejemplo: compost, humus, entre otros.

5.1.10 La panela debe ser elaborada según lo establecido por la autoridad sanitaria competente.

5.1.11 Las condiciones de almacenamiento deben ser tales que impidan el deterioro o la contaminación de la panela granulada.

5.2 Requisitos específicos

La panela granulada debe cumplir con los requisitos indicados en las Tablas 1 y 2 detalladas a continuación:

TABLA 1 - Requisitos físico químicos de la panela granulada

Requisitos Físico - Químicos		Valor		Método de ensayo
		Mín.	Máx.	
Polarización		69	93	ICUMSA GS/1/2/3/9-1
Humedad, % m/m		-	4	NTP 207.005
Azúcares reductores, % m/m		5	-	NTP 207.022
Azúcares totales, % m/m		-	93	NTP 207.039
Impurezas insolubles (mg/Kg)		-	5000	NTP 207.011
Proteínas (N x 6,25), % m/m		0,2	-	AACCI 46-30.01
Cenizas, % m/m		1	-	NTP 207.006
Minerales	Hierro (mg/kg)	20	-	AACCI 40-75.01
	Fósforo (mg/kg)	50	-	
	Calcio (mg/kg)	100	-	
	Potasio (mg/kg)	1000	-	

TABLA 2 - Requisitos microbiológicos de la panela

Requisitos microbiológicos	n	Límite por g		c	Método de ensayo
		m	M		
Aerobios mesófilos (ufc/g)	5	4×10^2	2×10^3	2	NTP 207.050
Enterobacterias (ufc/g)	5	10	10^2	2	*
Mohos (ufc/g)	5	10	20	2	ICUMSA GS 2/3-47
Levaduras (ufc/g)	5	10	10^2	2	ICUMSA GS 2/3-47
* El método de ensayo a utilizar debe ser normalizado o validado.					
Dónde:					
n	=	número de unidades de muestra seleccionadas al azar de un lote.			
m	=	Límite microbiológico que separa la calidad aceptable de la			

Rechazable. En general, un valor igual o menor a “m”, representa un producto aceptable y los valores superiores a “m” indican lotes aceptables o inaceptables

M = los valores microbianos superiores a M son inaceptables

C = número máximo de unidades de muestra que pueden contener un número de microorganismo comprendidos entre “m” y “M” cuando se detecta un número de unidades de muestra mayor a “c” se rechaza el lote.

6. MUESTREO Y RECEPCIÓN DEL PRODUCTO

6.1 Toma de muestras

Se efectúa de acuerdo con lo indicado en las NTP-ISO 2859-1 y la NTP-ISO 2859-10.

6.2 Aceptación o rechazo

Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos, indicados en esta NTP, se rechazará el lote. En caso de discrepancia se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso será motivo para rechazar el lote.

7. EMBALAJE Y ROTULADO

7.1 Envasado y embalado

7.1.1 El envase debe ser fabricado de materiales que cumplan con las Normas Técnicas Peruanas (véase la NTP 207.055) y cuando se requiera con las Normas Técnicas Internacionales de seguridad y transporte.

7.1.2 El envase no deberá alterar las características químicas ni físicas del producto y deberá preservar las mismas durante su transporte y almacenamiento.

7.2 Rotulado

7.2.1 El etiquetado de los alimentos se rige de conformidad con la legislación sobre la materia o en su defecto a lo establecido en las normas y directrices del Codex Alimentarius.

7.2.2 Los envases deberán llevar impresos, en forma destacada, la leyenda “Panela Granulada” y las siguientes indicaciones en caracteres legibles, las mismas que deberán cumplir con lo dispuesto sobre rotulado en la NTP 209.038 y la NTP 207.058.

- a) Nombre del producto que exprese claramente la naturaleza del mismo.
- b) Forma en que se presenta, por ejemplo: granulado.
- c) Peso neto en kilogramos del producto envasado.
- d) Nombre o razón social del fabricante o de la entidad comercial bajo cuya marca se expende el producto con la dirección del establecimiento de elaboración; así como su número de RUC.
- e) Nombre del país donde se elaboró el producto.
- f) Lista de ingredientes y aditivos empleados en la elaboración del producto.
- g) Etiquetado nutricional.
- h) Número del registro sanitario.
- i) Identificación del lote de producción.
- j) Fecha de vencimiento (día/mes/año) con caracteres indelebles e instrucciones para la conservación.

8. ANTECEDENTES

- 8.1 NTC 1311:2009 PRODUCTOS AGRÍCOLAS. Panela
- 8.2 NTE 258:2000 AZÚCAR CRUDO. Requisitos
- 8.3 NTE 2 332:2002 PANELA GRANULADA. Requisitos
- 8.4 NTON 03 098-11 PANELA (TAPA DE DULCE) Y PANELA GRANULADA (DULCE GRANULADO).
Requisitos
- 8.5 DGNTI-COPANIT 80:2007 Tecnología de los alimentos. Productos de Azúcar. Panela
- 8.6 NA 0008:2008 NORMA ANDINA PARA EL AZÚCAR CRUDO. Requisitos
- 8.7 NTS N° 071-MINSA/DIGESA-V.01 Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano
- 8.8 Decreto Supremo N° 007-98-SA Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas
- 8.9 Ley N° 28405 Ley de rotulado de productos industriales manufacturados
- 8.10 Ley N° 29571 Código de Protección y defensa del consumidor

8.4. Análisis de parámetros fisicoquímicos de néctar de mango (*maguifera indica L*) con proporción de panela



Ilustración 1. Muestra de néctar



Ilustración 2 Muestra de néctar

Análisis de acidez titulable



Ilustración 3. Determinación de acidez titulable



Ilustración 4. Determinación de acidez titulable

Determinación de pH



Ilustración 5. Lectura de pH

Determinación de sólidos soluble °Brix



Ilustración 6. Lectura de °Brix

8.5. Análisis sensorial del panel de degustación



Ilustración 7



Ilustración 8



Ilustración 9



Ilustración 10



Ilustración 11