

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE JAÉN

INFLUENCIA DE LA FORMULACIÓN DE PULPA DE
HUITO (*Genipa americana* L.) Y PIÑA GOLDEN (*Ananas*
***comosus* L.) EN LA CARACTERIZACIÓN DE BEBIDA TIPO**
NÉCTAR

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Autor : Bach. Rosita Natali Chaquila Calvay

Bach. María Elita Cubas Bustamante

Asesores : Dr. Lenin Quiñones Huatangari

M. Cs. Adán Díaz Ruiz

Línea de Investigación: Desarrollo y Caracterización de Productos

JAÉN – PERÚ, 2024

NOMBRE DEL TRABAJO

**INFLUENCIA DE LA FORMULACIÓN DE P
ULPA DE HUITO (Genipa americana L.) Y
PIÑA GOLDEN (Ananas comosus L**

AUTOR

**Rosita Natali Chaquila Calvay María Elita
Cubas Bustamante**

RECuento DE PALABRAS

15159 Words

RECuento DE CARACTERES

78621 Characters

RECuento DE PÁGINAS

86 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

3.2MB

FECHA DE ENTREGA

Oct 31, 2024 11:54 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Oct 31, 2024 11:55 AM GMT-5

● **7% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 6% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 3% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Dr. Alexander Huamán Mera
Responsable de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Ley de Creación N° 29304

Universidad Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N° 002-2019-SUNEDU/CD

FORMATO 03: ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Jaén, el día 13 de noviembre del año 2024, siendo las 10:00 horas, se reunieron los integrantes del Jurado:

Presidente: Dra. Delicia Liliana Bazán Tantaleán

Secretario: Dr. Ernesto Hernández Martínez

Vocal: Mg. Ralph Stein Rivera Botonares para evaluar la Sustentación del Informe Final:

() Trabajo de Investigación

() Tesis

() Trabajo de Suficiencia Profesional

Titulado: "INFLUENCIA DE LA FORMULACIÓN DE PULPA DE HUITO (*Genipa americana* L.) Y PIÑA GOLDEN (*Ananas comosus* L) EN LAS CARACTERIZACIÓN DE BEBIDA TIPO NÉCTAR", presentado por Bachilleres. **Rosita Natali Chaquila Calvay**, **María Elita Cubas Bustamante**, de la Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias.

Después de la sustentación y defensa, el Jurado acuerda:

() Aprobar () Desaprobar () Unanimidad () Mayoría

Con la siguiente mención:

- | | | |
|----------------|------------|---|
| a) Excelente | 18, 19, 20 | () |
| b) Muy bueno | 16, 17 | () |
| c) Bueno | 14, 15 | (<input checked="" type="checkbox"/>) |
| d) Regular | 13 | () |
| e) Desaprobado | 12 ó menos | () |

Siendo las 11:15 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación confirmando su participación con la suscripción de la presente.

Jaén, 13 de noviembre de 2024

Dra. Delicia Liliana Bazán Tantaleán
Presidente

Dr. Ernesto Hernández Martínez
secretario

Mg. Ralph Stein Rivera Botonares
Vocal

Índice General

Índice General	i
Índice de Tablas	iii
Índice de Figuras	v
Índice de Anexos	viii
RESÚMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MATERIALES Y MÉTODOS	6
2.1. Lugar de ejecución	6
2.2. Población, muestra y muestreo.....	6
2.3. Hipótesis.....	7
2.4. Variables de estudio	7
2.5. Materiales	8
2.5.1. Materia prima	8
2.5.2. Procedimientos.....	8
2.5.2.1. Procedimiento para la obtención de pulpa de huito.....	8
2.5.2.2. Procedimiento para la obtención de pulpa de piña.....	11
2.5.2.3. Procedimiento para la obtención de bebida tipo néctar.....	13
2.5.2.4. Caracterización fisicoquímica de la bebida tipo néctar.....	15
2.5.2.5. Caracterización microbiológica de la bebida tipo néctar.....	16
2.5.2.6. Evaluación de las características sensoriales de la bebida tipo néctar.....	18
2.6. Diseño Experimental	20
2.7. Análisis de datos.....	22
III. RESULTADOS	23
3.1. Caracterización fisicoquímica de la bebida a base de huito (<i>Genipa americana</i> L.) y piña Golden (<i>Ananas comosus</i> L.)	23
3.2. Caracterización microbiológica de la bebida a base de huito (<i>Genipa americana</i> L.) y piña Golden (<i>Ananas comosus</i> L.)	31
3.3. Análisis sensorial de la bebida a base de huito (<i>Genipa americana</i> L.) y piña Golden (<i>Ananas comosus</i> L.)	33
IV. DISCUSIÓN.....	42

V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
5.1.	Conclusiones	45
5.2.	Recomendaciones	46
VI.	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	47
	ANEXOS.....	53

Índice de Tablas

Tabla 1	Clasificación según nivel de madurez y tonalidad.....	7
Tabla 2	Formulación de tratamientos para la obtención de la bebida tipo néctar	14
Tabla 3	Diseño experimental.....	20
Tabla 4	Diseño experimental que da origen a la estructura del estudio.....	21
Tabla 5	Análisis de varianza (ANVA) para los valores de pH en los tratamientos de bebida de huito y piña.....	25
Tabla 6	Análisis de varianza (ANVA) para los valores de °Brix en los tratamientos de bebida de huito y piña.....	26
Tabla 7	Prueba de Tukey para los valores de °Brix en los tratamientos de bebida de huito y piña.....	27
Tabla 8	Análisis de varianza (ANVA) para los valores de acidez en los tratamientos de bebida de huito y piña.....	29
Tabla 9	Prueba de Tukey para los valores de acidez en los tratamientos de bebida de huito y piña.....	29
Tabla 10	Resumen de resultados fisicoquímicos comparado con la Norma Técnica Peruana (NTP) 203.110.2022 para jugos, néctares de fruta y refrescos.....	30
Tabla 11	Resumen de indicadores microbiológicos de los tratamientos de bebida de huito y piña comparados con la Norma Técnica Sanitaria NTS N° 071-DIGESA.V- 01.....	31
Tabla 12	Prueba Q de Cochran para los descriptores sensoriales de color de la bebida de huito y piña.....	33
Tabla 13	Prueba Q de Cochran para los descriptores sensoriales de olor de la bebida de huito y piña.....	35
Tabla 14	Prueba Q de Cochran para los descriptores sensoriales de sabor de la bebida de huito y piña.....	37
Tabla 15	Prueba Q de Cochran para los descriptores sensoriales de aspecto de la bebida de huito y piña.....	39

Tabla 16	Descriptores más dominantes por atributo, en cada formulación de bebida tipo néctar a base de huito (<i>Genipa americana</i> L.) y piña Golden (<i>Ananas comosus</i> L.).....	41
Tabla 17	Ficha de recolección de datos de las características fisicoquímicas.....	52
Tabla 18	Ficha de recolección de datos de las características microbiológicas.....	53
Tabla 19	Resumen de etapa inicial para cada atributo sensorial según su frecuencia...	58
Tabla 20	Tabla de frecuencias de los descriptores de color.....	63
Tabla 21	Tabla de frecuencias de los descriptores de olor.....	63
Tabla 22	Tabla de frecuencias de los descriptores de sabor.....	64
Tabla 23	Tabla de frecuencias de los descriptores de aspecto.....	64
Tabla 24	Operacionalización de variables.....	75

Índice de Figuras

Figura 1	Diagrama de flujo para obtener pulpa de huito (<i>Genipa americana</i> L.).....	9
Figura 2	Diagrama de flujo para obtener pulpa de piña Golden (<i>Ananas comosus</i> L.).....	11
Figura 3	Diagrama de flujo para obtener la bebida tipo néctar.....	13
Figura 4	Intervalos de confianza para el promedio de pH en cada tratamiento de bebida de huito y piña.....	24
Figura 5	Intervalos de confianza para el promedio de °Brix en cada tratamiento de bebida de huito y piña.....	25
Figura 6	Intervalos de confianza para el promedio de acidez en cada tratamiento de bebida de huito y piña.....	28
Figura 7	Aerobios mesófilos (UFC/mL) para cada tratamiento de bebida de huito y piña Golden.....	32
Figura 8	Mohos y levaduras (UFC/mL) para cada tratamiento de bebida de huito y piña Golden.....	32
Figura 9	Gráfico de correspondencias entre los descriptores de color y los tratamientos de bebida de huito y piña.....	34
Figura 10	Gráfico de correspondencias entre los descriptores de olor y los tratamientos de bebida de huito y piña.....	36
Figura 11	Gráfico de correspondencias entre los descriptores de sabor y los tratamientos de bebida de huito y piña.....	38
Figura 12	Gráfico de correspondencias entre los descriptores de aspecto y los tratamientos de bebida de huito y piña.....	40
Figura 13	Consentimiento informado llenado por el panelista, etapa inicial.....	56
Figura 14	Ficha de prueba de etapa inicial llenada por el panelista.....	57
Figura 15	Consentimiento informado llenado por el panelista, etapa final.....	61
Figura 16	Ficha de prueba de etapa final llenada por el panelista.....	62
Figura 17	Recepción del huito.....	65
Figura 18	Pesado de huito.....	65

Figura 19	Selección de huito.....	65
Figura 20	Lavado y desinfección.....	65
Figura 21	Escaldado.....	66
Figura 22	Pelado.....	66
Figura 23	Licuado.....	66
Figura 24	Pasteurizado.....	66
Figura 25	Envasado.....	66
Figura 26	Recepción de piña.....	67
Figura 27	Pesado de piña.....	67
Figura 28	Lavado y desinfección.....	67
Figura 29	Pelado.....	67
Figura 30	Licuado.....	68
Figura 31	Pasteurizado.....	68
Figura 32	Envasado.....	68
Figura 33	Estandarización y homogenización.....	69
Figura 34	Pasteurización.....	69
Figura 35	Envasado y sellado.....	69
Figura 36	Medición de pH.....	70
Figura 37	Medición de sólidos solubles °Brix.....	70
Figura 38	Determinación de acidez.....	70
Figura 39	Preparación de materiales.....	71
Figura 40	Esterilización de materiales.....	71
Figura 41	Pesado de los medios de cultivo.....	71
Figura 42	Calentamiento de los medios de cultivo.....	71
Figura 43	Dilución de los reactivos con la bebida para la siembra.....	72
Figura 44	Siembra.....	72

Figura 45 Incubación.....	72
Figura 46 Conteo de colonias.....	72
Figura 47 Dosificación de cantidades.....	73
Figura 48 Previa explicación a los panelistas.....	73
Figura 49 Ejecución.....	73
Figura 50 Recolección de fichas de la etapa inicial.....	73
Figura 51 Previa explicación a los panelistas.....	74
Figura 52 Ejecución.....	74
Figura 53 Recolección de fichas de la etapa final.....	74

Índice de Anexos

Anexo 1	Recolección de datos para las características fisicoquímicas.....	52
Anexo 2	Recolección de datos para las características microbiológicas.....	53
Anexo 3	Ficha de preguntas abiertas para la determinación de descriptores sensoriales según prueba CATA, etapa inicial.....	54
Anexo 4	Consentimiento informado, etapa inicial.....	55
Anexo 5	Resumen de la etapa inicial para cada característica sensorial obtenido según la frecuencia en todos los tratamientos.....	58
Anexo 6	Ficha para recolección de datos para la evaluación sensorial según prueba CATA, etapa final.....	59
Anexo 7	Consentimiento informado, etapa final.....	60
Anexo 8	Tablas de frecuencias de los descriptores sensoriales para cada característica evaluada.....	63
Anexo 9	Obtención de la pulpa de huito.....	65
Anexo 10	Obtención de la pulpa de piña.....	67
Anexo 11	Obtención de la bebida tipo néctar.....	69
Anexo 12	Galería del análisis fisicoquímico de la bebida.....	70
Anexo 13	Galería del análisis microbiológico de la bebida.....	71
Anexo 14	Galería de análisis sensorial de la bebida (etapa inicial y final).....	73
Anexo 15	Descripción de operacionalización de variables.....	75

RESUMEN

Se evaluó la influencia de la formulación de pulpa de huito (*Genipa americana* L.) y piña Golden (*Ananas comosus* L.) en las características de la bebida tipo néctar, se elaboraron bebidas con proporciones de pulpas de huito/piña 30/70, 50/50 y 70/30 respectivamente y diluciones en relación de pulpa/agua [1:1] y [1:2], se determinó las características fisicoquímicas, microbiológicas, sensoriales y la mejor formulación. Estadísticamente el pH no dependió de las formulaciones, los sólidos solubles y acidez no dependieron de las proporciones de pulpa, pero si de las diluciones. Hubo ausencia de coliformes, en todas las formulaciones, los recuentos de aerobios mesófilos, mohos y levaduras se encontró dentro de la Norma Técnica Sanitaria NTS N° 071- DIGESA V.01. La metodología Check-all-that-apply (CATA) determinó que el tratamiento con proporciones de pulpas de huito/piña 30/70, con dilución [1:1] fue caracterizado con los mejores descriptores que resaltan el sabor dulce, color amarillo intenso, olor a piña, aspecto consistente, con pH igual a 4.1, sólidos solubles 13.7 °Brix y acidez 0.32% como ácido cítrico, con ausencia de coliformes, aerobios mesófilos de 36 UFC/mL, mohos y levaduras de 3.6 UFC/mL.

Palabra clave: Bebida no alcohólica, Check-all-that-apply, *Genipa americana* L.

ABSTRACT

The influence of the formulation of huito pulp (*Genipa Americana L.*) and Golden pineapple (*Ananas comosus L.*) on the characteristics of the nectar-type drink was evaluated. Drinks were made with proportions of huito pulp/pineapple 30/70, 50/50 and 70/30 respectively and dilutions in pulp/water ratio [1:1] and [1:2], the physicochemical, microbiological, sensory characteristics and the best formulation were determined. Statistically, the pH did not depend on the formulations, the soluble solids and acidity did not depend on the proportions of pulp, but on the dilutions. There was an absence of coliforms, in all formulations, the counts of mesophilic aerobes, molds and yeasts were found within the Health Technical Standard NTS N° 071- DIGESA V.01. The Check-all-that-apply (CATA) methodology determined that the treatment with proportions of huito/pineapple pulps 30/70, with dilution [1:1] was characterized with the best descriptors that highlight the sweet flavor, intense yellow color, pineapple smell, consistent appearance, with pH equal to 4.1, soluble solids 13.7 °Brix and acidity 0.32% as citric acid, with absence of coliforms, mesophilic aerobes of 36 CFU/mL, molds and yeasts of 3.6 CFU/mL.

Keyword: Non-alcoholic beverage, Check-all-that-apply, *Genipa Americana L.*

I. INTRODUCCIÓN

Según Rivera (2022), los consumidores exigen cada vez más bebidas con cualidades saludables e innovadoras que brinden sabores inusuales en las cuales también puedan medirse los beneficios de su salud.

Orús (2023), señala que, en el año 2022, Estados Unidos encabezó la lista en el consumo de bebidas no alcohólicas en la categoría zumos de fruta y néctares, con un promedio de 422 litros por individuo. Por su parte, Cuno (2021), sostiene que, en el Perú el consumo promedio de litros per cápita se situó en 21.54 litros en el año 2018. Por otro lado, Terán (2007), indica que en la región Cajamarca el consumo mensual por persona es de 1.48 litros, alcanzando un consumo anual de 17.76 litros.

Estas bebidas se han convertido en tendencia mundial, debido a los diversos beneficios que aportan a la salud y al autocuidado del ser humano, lo que involucran; contenido de antioxidantes, aporte de fibra soluble, propiedades diuréticas, entre otros; es así como las industrias alimentarias se están encargando de innovar y lanzar al mercado productos con estas características (Díaz, 2014).

En el Perú, la industria de alimentos y bebidas ha vivido un notable auge en las últimas décadas, a raíz de un aumento constante de opciones novedosas y saludables. Entre estas alternativas, los néctares se han emergido como una elección popular gracias a su delicioso sabor y características nutricionales (Contreras y Purisaca, 2018).

De acuerdo a Súmar (2004), el Perú es privilegiado por su gran diversidad de frutas, ocupa el primer lugar a nivel de Sudamérica, donde el 79.84% (equivalentes a 804 variedades de frutos) se encuentran en la Amazonía dentro de las cuales destacan el huito.

En Sudamérica existe un fruto llamado huito (*Genipa americana* L.), de origen amazónico, distribuída en países como; Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, México, Venezuela y en la selva del Perú. El nombre huito proviene de wituk en lengua kichwa, una derivación amazónica del quechua. Se conoce también como jagua, chipará, mayagua, caruto, mandipa, genipapo, entre otros (Mejía, 2013).

El huito en estado verde es utilizado como colorante por su alto nivel de iridoides como el genipin, un compuesto químico responsable de su coloración azul oscuro. Las comunidades nativas lo usan como tinte de cabello, tinte para telas, tatuajes, etc. Por otro lado, existen estudios que manifiestan que el huito, se ha convertido en una alternativa hacia el uso de colorantes naturales en las industrias textiles, alimentarias y cosméticas. El huito es considerado curativo por sus propiedades medicinales dado que la pulpa en verde tiene propiedades antigonorréicas, sirve para tratar los bronquios, anemia, problemas estomacales, nerviosismo, indisposición, cansancio, etc; y en maduro es usado contra la ictericia, diurético, para afecciones hepáticas, osteoporosis, diabetes, colesterol; el té de sus hojas es usado como antidiarreico, sífilis; el tallo y la raíz como purgante, así como también para el tratamiento de úlceras venéreas, faringitis, entre otros beneficios (Mejía, 2013).

Pinedo (2020), sostiene que entre sus propiedades nutricionales del huito encontramos Vitaminas A, B1, B2, B5 y C, contiene fósforo, calcio, carbohidratos, fibra cruda, proteínas y hierro. En la industria alimentaria es usado para elaboración de helados, zumos, licores, jarabes y mermeladas.

Según García et al (2011), la piña Golden (*Ananas comosus* L.) es una fruta ampliamente cultivada y apreciada en el Perú, utilizada en la producción de néctares y jugos, considerándose un alimento energético con un buen tenor de vitaminas y minerales, que aportan cualidades beneficiosas.

La piña Golden, considerada por muchos como la reina de las frutas, tiene su origen en el Sureste de Brasil y en el Norte de Paraguay, fue introducida al Perú en el año 2000, su nombre se debe a la semejanza con los frutos del pino y también es conocida como Honey Golden o Golden Sweet. Brinda una amplia gama de vitaminas, incluyendo a la vitamina C, A, B1 (tiamina), B2 (riboflavina), B5 (ácido pantoténico), B6 (piridoxina), B9 (ácido fólico), minerales como; magnesio, cobre, potasio y hierro. Su consumo ayuda a reducir enfermedades cardiovasculares, sobrepeso, diabetes, afecciones pulmonares, degeneración macular y contiene propiedades anticancerígenas (Hernández e Ibarra, 2021).

En la provincia de Jaén el consumo de bebidas naturales es limitada, debido a la preferencia por bebidas procesadas conocidas o comunes por su facilidad de adquisición, desconociendo que estas bebidas son perjudiciales para la salud por su contenido de saborizantes y colorantes químicos.

Iles (2016), considera que, la mayoría de personas, consumen diariamente bebidas industrializadas que contienen aditivos químicos, como saborizantes y colorantes artificiales, cuya ingesta excesiva está causando diversos problemas de salud, como alergias y obesidad, tanto en niños, adolescentes y adultos.

Escudero (2024), afirma que, los alimentos con características innovadoras, han evolucionado con gran tendencia por sus beneficios en la salud, ya que contienen compuestos bioactivos tales como antioxidantes fenólicos, caroteno, múltiples vitaminas y otros antioxidantes como el selenio y los fitoesteroles.

La investigación busca darle un valor agregado al fruto maduro del huito mediante la elaboración de una bebida natural tipo néctar sin aditivos químicos combinándolo con la piña Golden, esta bebida, por estar compuesto por dos productos naturales que contienen nutrientes, vitaminas, antioxidantes, por lo tanto, aportará beneficios para la salud. Además, se pretende fomentar el progreso económico promoviendo el cultivo del huito y la industrialización de estos frutos exóticos.

La formulación de una bebida tipo néctar utilizando pulpa de huito y piña Golden, en un contexto social, será relevante debido a la creciente demanda de productos alimenticios naturales y saludables, ofreciendo una alternativa atractiva para los consumidores, contribuyendo así a la promoción de hábitos alimenticios más saludables en la sociedad. Por otro lado, la utilización de ingredientes como la pulpa de huito y la piña Golden en la formulación de una bebida tipo néctar podría tener implicaciones económicas significativas, fomentará la producción y comercialización de estas frutas, generando ingresos para los productores locales. Además, la introducción de un nuevo producto en el mercado alimenticio podría abrir oportunidades comerciales y de inversión en la línea de producción de bebidas no alcohólicas a base de frutas.

Se contribuye al conocimiento científico en el campo de la producción de nuevos productos alimenticios al estudiar la influencia de diferentes proporciones de pulpa de huito y piña Golden en la caracterización de la bebida tipo néctar. Los resultados obtenidos podrían proporcionar información valiosa sobre las características fisicoquímicas y sensoriales de la bebida.

El desarrollo de esta bebida implica el uso de tecnologías y procesos específicos relacionados con la formulación de productos alimenticios, incluyendo técnicas de extracción de pulpa, procesamiento de frutas, formulación de bebidas, y métodos de conservación, entre otros.

La formulación de una bebida tipo néctar a partir de pulpa de huito y piña Golden también puede tener implicaciones ambientales positivas. El fomento de la producción y consumo de frutas locales puede reducir la dependencia de productos importados, lo que a su vez disminuye las emisiones de carbono asociadas con el transporte de alimentos. Además, el uso de ingredientes naturales y la promoción de prácticas agrícolas sostenibles podrían contribuir a la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad.

Vera (2023), desarrolló la evaluación de la proporción óptima de yacón y piña de una bebida funcional enriquecida con linaza, donde se realizó una evaluación sensorial con diferentes proporciones y diluciones, los cuales fueron: proporciones de yacón y piña de 30% - 70%, 50% - 50% y 70% - 30% respectivamente y diluciones de zumo: agua (1:1, 1: 1.5, 1:2), donde utilizó una escala hedónica de 9 puntos a 40 panelistas no entrenados obteniendo como mejor tratamiento 30% de yacón y 70% piña y dilución 1:1. Del cual obtuvieron los siguientes parámetros: pH 3.94 ± 0.02 , °Brix 13.83 ± 0.06 , acidez $0.33 \pm 0.01\%$.

Contreras y Purisaca (2018), establecieron formulaciones con diferentes proporciones y diluciones, en la elaboración de una bebida a base de yacón y piña, endulzado con stevia, el tratamiento que tuvo mayor aceptabilidad sensorial fue 50 % de yacón y 50 % de piña, con una dilución 1:1, mostrando las siguientes características físicoquímicas de pH 3.78, °Brix 5, acidez 0.36%, densidad 1.02g/mL y ausencia de mesófilos viables y coliformes totales.

Valenzuela (2017), elaboró y evaluó una bebida a base ceciliano y piña, obteniendo los parámetros más aceptables correspondientes al tratamiento con formulación 300 mL de pulpa de ceciliano y 200 mL pulpa de piña, con dilución [1:1], pH 4.17, °Brix 9.33, acidez titulable (ácido cítrico) 0.26%, proteína 0.31%, grasa 0.02%, ceniza 0.01%, fibra 0.44%, carbohidratos 10.14%, vitamina C 14.30 mg/100 mL y numeración de microorganismos aerobios mesófilos viables < 10, numeración de mohos y levaduras < 10 y recuento de bacterias coliformes < 1.8 UFC/mL.

Cubas et al. (2016), evaluaron la influencia del porcentaje de adición de quinua, piña y nivel de dilución en la fortificación del néctar de manzana sobre la calidad del producto. Los porcentajes de piña/quinua fueron: 20/10, 15/15 y 10/20 y dilución [1:3], [1:3.5] y [1:4]. Los resultados se obtuvieron mediante análisis de varianza y prueba Tukey al 5% y la evaluación sensorial mediante escala hedónica de 5 puntos; el mejor tratamiento fue la proporción 15/15 y dilución [1:3] con °Brix 12.5, acidez 0.47%, pH 4.0, proteína

1.17%, grasa 0.37%, fibra 0.63% y vitamina C 8.91 mg/100 mL de néctar. En sus análisis microbiológicos; aerobios mesófilos 9.0×10^1 UFC/mL, mohos 0.5×10^1 UFC/mL, levaduras 0.9×10^1 UFC/mL y coliformes < 3 UFC/mL.

Ramos (2015), evaluó el efecto de la concentración de extracto de stevia sobre las características sensoriales, fisicoquímicas y microbiológicas del néctar de piña. Aplicó tres tratamientos de extracto de stevia: 0.3%, 0.5% y 0.7%, realizó un análisis sensorial de aceptación mediante escala hedónica siendo el más aceptable el tratamiento con 0.5% de stevia, con puntuación de; sabor 59, color 60 y olor 58. Los resultados fisicoquímicos de este tratamiento fueron; pH 3.59, acidez expresada en ácido cítrico 0.51% y sólidos solubles 8.89 °Brix y en sus análisis microbiológicos reportó aerobios mesófilos 1.6×10^2 UFC/mL, coliformes totales < 10 UFC/mL, mohos y levaduras < 100 UFC/mL y E. Coli < 10 UFC/mL.

Se propuso la elaboración de una bebida tipo néctar, utilizando pulpa de huito y piña Golden, formulándose la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo influye la formulación de bebida tipo néctar con pulpa de huito (*Genipa americana* L.) y piña Golden (*Ananas comosus* L.) en su caracterización?

El objetivo general de la investigación fue evaluar la influencia de la formulación de pulpa de huito (*Genipa americana* L.) y piña Golden (*Ananas comosus* L.) en la caracterización de bebida tipo néctar. Trazándose los siguientes objetivos específicos; determinar las características fisicoquímicas de la bebida a base de huito (*Genipa americana* L.) y piña Golden (*Ananas comosus* L.), en diferentes proporciones y diluciones, determinar las características microbiológicas de la bebida tipo néctar a base de pulpa de huito (*Genipa americana* L.) y piña Golden (*Ananas comosus* L.), evaluar las características sensoriales en cuanto al color, olor, sabor y aspecto de la bebida tipo néctar a base de pulpa de huito (*Genipa americana* L.) y piña Golden (*Ananas comosus* L.) y determinar la mejor formulación en la obtención de la bebida tipo néctar a base de huito (*Genipa americana* L.) y piña Golden (*Ananas comosus* L.).

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Lugar de ejecución

El trabajo de investigación se llevó a cabo en el Laboratorio de Tecnología de Alimentos y de Ingeniería de Alimentos de la Carrera Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias. Los análisis fisicoquímicos y microbiológicos se realizaron en el Laboratorio de Química y Biología del Departamento Académico de Ciencias Básicas y Aplicadas (DACBA), de la Universidad Nacional de Jaén.

2.2. Población, muestra y muestreo

Población

El huito y la piña de variedad Golden, fueron adquiridos de la provincia de Bagua, donde existe gran abundancia de producción, cultivados por los pobladores de dicho lugar.

Muestra

Fue comprendida por 17 kg de huito del distrito de Imaza y 15 kg de piña Golden, del distrito de Aramango, ambos pertenecientes de la provincia de Bagua.

Muestreo

Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia a criterio de los investigadores.

Se seleccionó en base a los requisitos de calidad (ausencia de daños mecánicos y/o causados por enfermedades o insectos), requisitos de madurez (en base a la coloración del fruto) y apariencia sanitaria adecuada.

En la Tabla 1 se evidencia la clasificación según el nivel de madurez y tonalidad de la piña.

Tabla 1

Clasificación según nivel de madurez y tonalidad

Nivel de madurez	Tonalidad de la piña
N ₁	Tono amarillo desde la parte inferior hasta el 25 % de su altura
N ₂	25 a 50% de la altura de la fruta con tonalidad amarilla
N ₃	50 a 75% de la altura de la fruta con tonalidad amarilla
N ₄	Más de 75% de la altura de la fruta con tonalidad amarilla

Nota: Tomado del *Manual de manejo de postcosecha de frutas tropicales* (pag. 74), por Arias y Toledo, 2007, FAO.

Para este estudio se tomará en relación al nivel de madurez N4.

2.3. Hipótesis

La formulación de bebida tipo néctar con pulpa de huito (*Genipa americana* L.) y piña Golden (*Ananas comosus* L.) influye significativamente en su caracterización.

2.4. Variables de estudio

Variables independientes:

1. Proporciones de pulpas huito / piña Golden
 - 30 / 70
 - 50 / 50
 - 70 / 30
2. Diluciones en relación de pulpas / agua
 - [1:1]
 - [1:2]

Variables dependientes:

1. pH
2. Sólidos solubles °Brix
3. Acidez
4. Aerobios mesófilos
5. Mohos y levaduras
6. Coliformes
7. Color

8. Olor
9. Sabor
10. Aspecto

2.5. Materiales

2.5.1. Materia prima

Las materias primas que se emplearon, fueron recolectadas del distrito de Imaza (huito) y del distrito de Aramango (piña Golden), ambos pertenecientes a la provincia de Bagua, región Amazonas. Se seleccionaron frutos con apariencia sanitaria adecuada libre de enfermedades y plagas y sobre todo que estén en su óptimo estado de madurez.

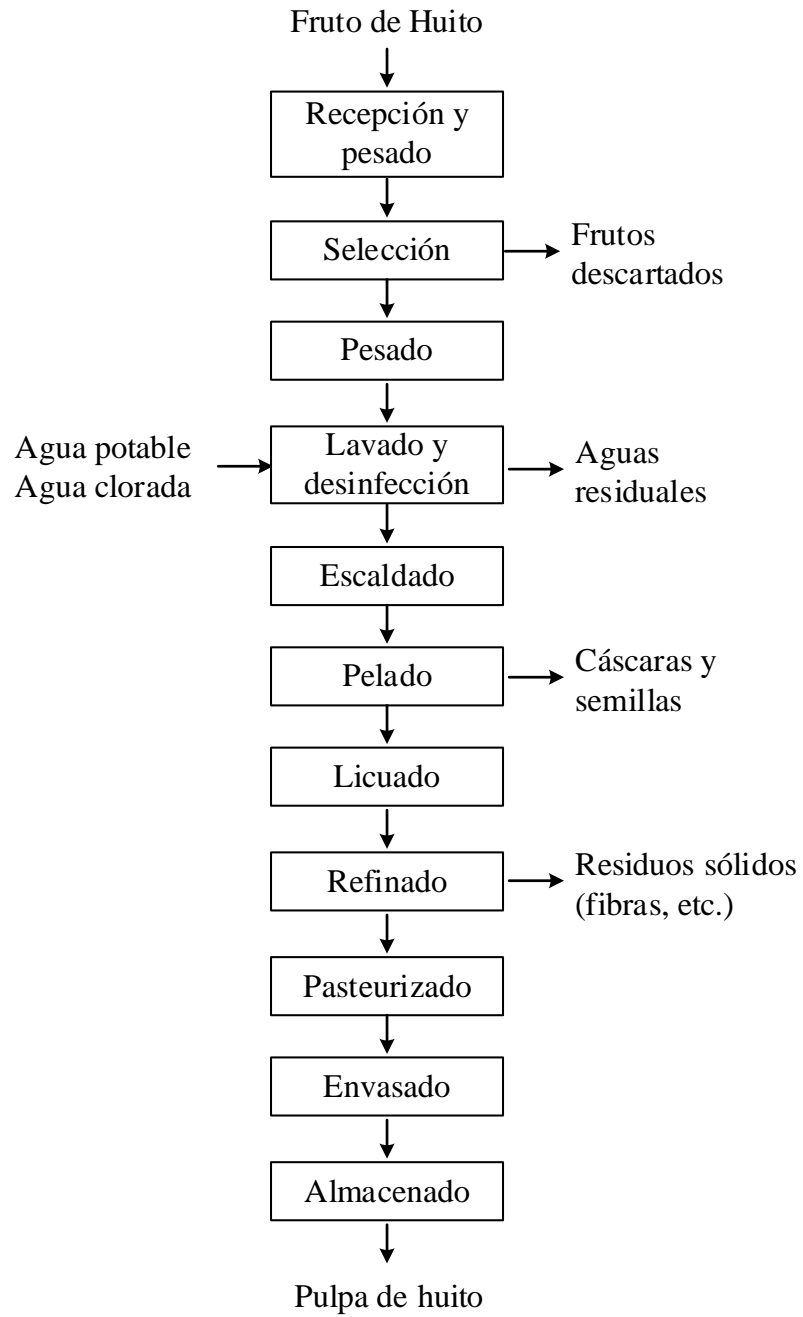
2.5.2. Procedimientos

2.5.2.1. Procedimiento para la obtención de pulpa de huito

Para la obtención de la pulpa de huito se sigue el procedimiento que se muestra en el diagrama de flujo de la Figura 1.

Figura 1

Diagrama de flujo para obtener pulpa de huito (Genipa americana L.)



Descripción del diagrama de flujo para la obtención de la pulpa de huito

Recepción y pesado: Se recibieron los frutos de huito y luego se procedió al pesado siendo este de 17 kg (Figura 17 y 18).

Selección: Se seleccionó separando todos aquellos que estaban en estado defectuoso (daños mecánicos, ataque biológico y defectos fisiológicos), de las que se encontraban en perfecto estado, para la elaboración de la bebida (Figura 19).

Pesado: Después de ser seleccionados los frutos se realizó un segundo pesado.

Lavado y desinfección: Se usó agua potable para eliminar los residuos sólidos adheridos al fruto, para la desinfección los frutos fueron sumergidos en la solución desinfectante de hipoclorito de sodio a una concentración de 50 ppm durante 5 min (Figura 20).

Escaldado. Se realizó en una olla de acero inoxidable de 10 L de capacidad a 90 °C por 3 min, con el objetivo de evitar la oxidación mejorando su apariencia física y reducir la carga microbiana (Figura 21).

Pelado: Se realizó manualmente con un cuchillo de acero inoxidable previamente desinfectado, separando la pulpa de la semilla y la cáscara (Figura 22).

Licuada: Se licuó la pulpa de huito con ayuda de una licuadora (K012T2, BPST02, México) hasta alcanzar un grado de finura adecuado (Figura 23).

Refinado: Se coló con una tela organza para asegurar que la pulpa esté homogénea y libre de partículas.

Pasteurizado: Se realizó a una temperatura de 75 °C por 10 min en una olla de acero inoxidable, para evitar el crecimiento microbiano durante su almacenamiento (Figura 24).

Envasado: Se envasó en bolsas de polietileno de 1 kg a temperatura ambiente (Figura 25).

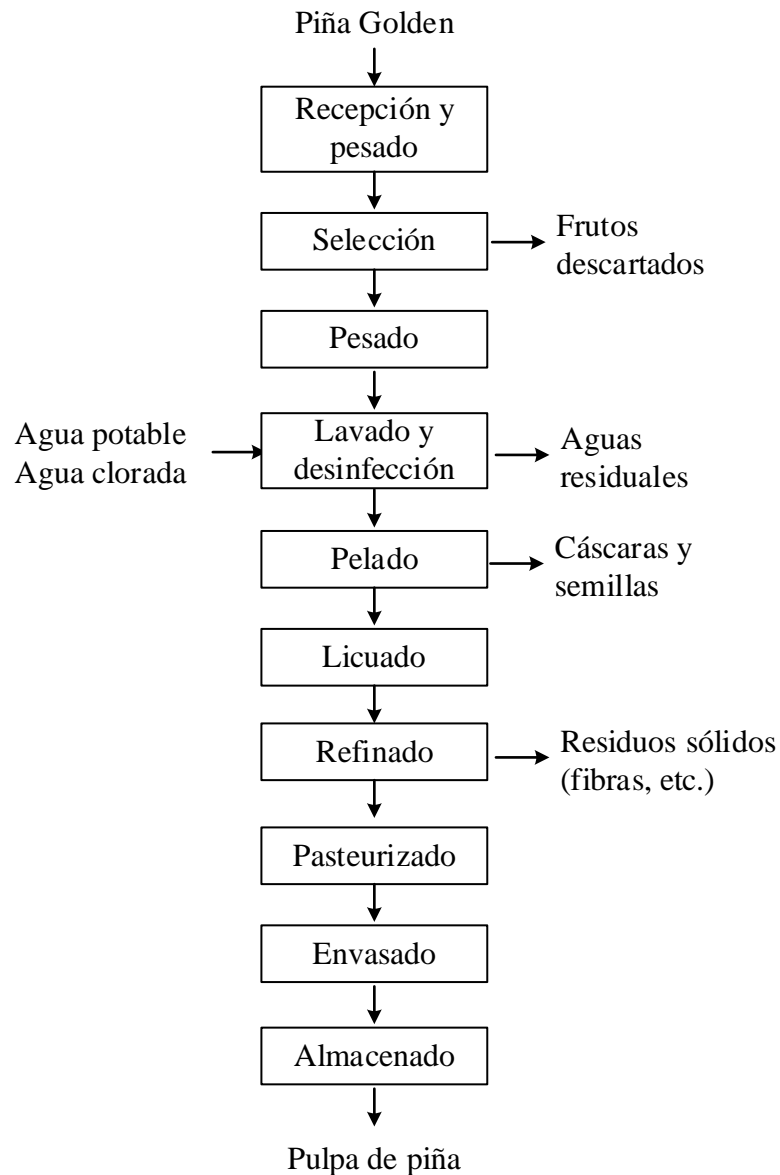
Almacenado: La pulpa fue almacenada a una temperatura adecuada de 5 °C en una refrigeradora (803INXJ15554, GT22BPPD, México).

2.5.2.2. Procedimiento para la obtención de pulpa de piña

Para la obtención de la pulpa de piña se sigue el procedimiento que se muestra en el diagrama de flujo de la Figura 2.

Figura 2

Diagrama de flujo para obtener pulpa de piña Golden (Ananas comosus L.)



Descripción del diagrama de flujo para la obtención de la pulpa de piña

Recepción y pesado: Se utilizó la variedad Golden, se obtuvo un peso total de 15 kg (Figura 26 y 27).

Selección: En esta operación se buscó separar las piñas no aptas para la elaboración de la bebida, aquellas con daños mecánicos, arrugamientos y defectos fisiológicos.

Pesado: Después de ser seleccionados se realizó un segundo pesado.

Lavado y desinfección: Se utilizó agua potable corriente para eliminar cualquier suciedad que estos contengan o residuos sólidos. Luego, para desinfectarlas fueron sumergidas en una solución de hipoclorito de sodio al 50 ppm durante 5 min (Figura 28).

Pelado: Se procedió a pelar y a trocear las piñas manualmente con un cuchillo de acero inoxidable, previamente desinfectado con el fin de separar la pulpa de la cáscara y del corazón (Figura 29).

Licuada: La pulpa fue licuada hasta alcanzar un grado de finura adecuado haciendo uso de una licuadora (K012T2, BPST02, México) (ver figura 30).

Refinado: Se coló con una tela organza para asegurar que la pulpa esté homogénea y libre de partículas.

Pasteurizado: Se realizó a una temperatura de 75 °C por 10 min en una olla de acero inoxidable de 10 L de capacidad, con el fin de prevenir el crecimiento microbiano durante su almacenamiento (Figura 31).

Envasado: La pulpa se envasó en bolsas de polietileno de 1 kg a temperatura ambiente (Figura 32).

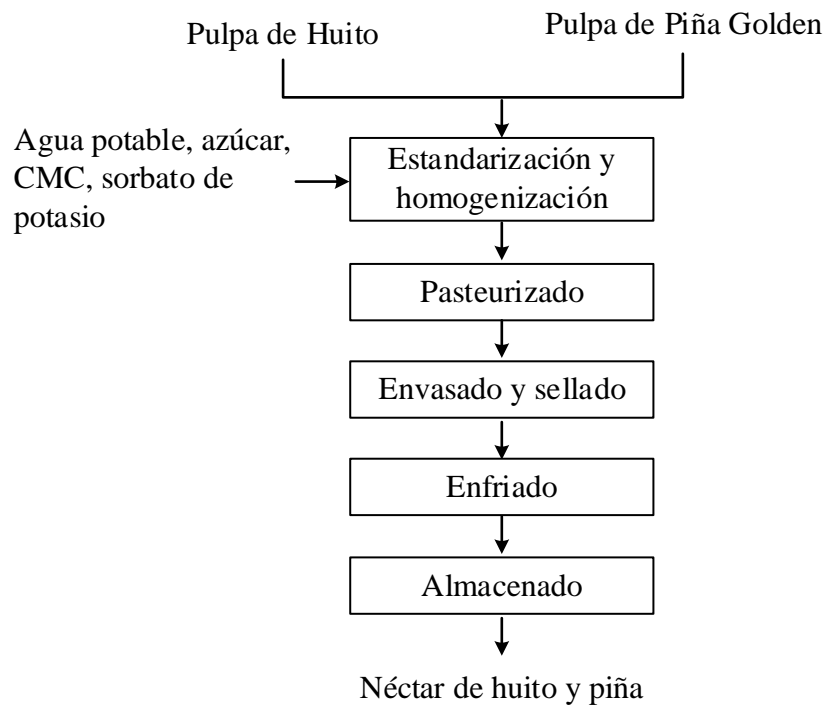
Almacenado: La pulpa fue almacenada a una temperatura de 5 °C, en una refrigeradora (803INXJ15554, GT22BPPD, México).

2.5.2.3. Procedimiento para la obtención de la bebida tipo néctar

Para la obtención de la bebida tipo néctar se sigue el procedimiento que se muestra en el diagrama de flujo de la Figura 3.

Figura 3

Diagrama de flujo para obtener la bebida tipo néctar



Descripción del diagrama de flujo para la obtención de la bebida tipo néctar

Estandarización y homogenización: Se hizo el ajuste de insumos de acuerdo a las cantidades propuestas en la Tabla 2; como el agua potable, el azúcar, el caboximetilcelulosa (CMC) y el sorbato de potasio, este último sirvió para inhibir el crecimiento de microorganismos. Con ayuda de una paleta se removió por 5 min hasta lograr una completa homogenización (Figura 33).

Tabla 2

Formulación de tratamientos para la obtención de la bebida tipo néctar

Insumos	Formulaciones					
	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆
Pulpa de huito (kg)	0.3	0.5	0.7	0.3	0.5	0.7
Pulpa de Piña Golden (kg)	0.7	0.5	0.3	0.7	0.5	0.3
Agua (L)	1	1	1	2	2	2
Azúcar (g)	120	120	120	120	120	120
CMC (g)	6	6	6	6	6	6
Sorbato de Potasio (g)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

Nota: Se muestran las proporciones de pulpas de huito y piña Golden que fueron empleadas en la elaboración de la bebida tipo néctar, así como, la cantidad de agua e insumos a utilizar.

Pasteurizado: Se realizó en una olla de acero inoxidable de 5 L de capacidad a 92 °C por 10 min, con el fin de eliminar microorganismos patógenos y así lograr obtener un producto inocuo (Figura 34).

Envasado y sellado: Se procedió a envasar en caliente a una temperatura de (90 - 92 °C) en botellas de plástico previamente esterilizadas, tapándolas y sellándolas de inmediato, asegurando que no haya presencia de oxígeno con el fin de evitar reacciones oxidativas o microbianas (Figura 35).

Enfriado: Los envases fueron sumergidos en una tina con agua potable a temperatura ambiente (24 – 26 °C).

Almacenado: Las bebidas fueron almacenadas en una refrigeradora (803INXJ15554, GT22BPPD, México), a una temperatura constante de 8°C, para prolongar la vida útil se usó sorbato de potasio.

2.5.2.4. Caracterización fisicoquímica de la bebida tipo néctar

a) Determinación de pH

Método: Potenciómetro (AOAC 981.12, 1990)

Procedimiento: Este parámetro se determinó directamente con ayuda de un potenciómetro (HI7662-W, HANNA, Rumania).

Se sumergió el electrodo en agua destilada para su calibración (pH:7) y se secó, luego se tomó 25 mL de muestra en un vaso de precipitados y se colocó el electrodo para su correcta medición (Figura 36).

b) Determinación de sólidos solubles

Método: Refractómetro digital (AOAC 932.12, 1990)

Procedimiento: Se determinó este parámetro utilizando un refractómetro digital (0 – 30 °Brix, ATC, China). Se calibró con una gota de agua destilada, se limpió y luego se midió la muestra colocando una gota y tomando la lectura correspondiente (Figura 37).

c) Determinación de acidez

Método: Volumetría ácido base

La determinación de los ácidos presentes se llevó a cabo mediante titulación ácido-base empleando solución estandarizada de NaOH e indicador fenolftaleína (Figura 38).

- En un matraz Erlenmeyer de 250 mL se tomó 25 mL de muestra (bebida) y se agregó 2 gotas de fenolftaleína al 2%. Después se añadió NaOH 0.1N estandarizado hasta un cambio ligero a color rosado.
- Para calcular el porcentaje de acidez se empleó la ecuación:

$$\% (\text{acidez}) = \frac{PE (\acute{a}c) \times V_{NaOH} \times N_{NaOH}}{10 \times V_{bebida}} \dots (1)$$

2.5.2.5. Caraterización microbiológica de la bebida tipo néctar

a) Recuento de aerobios mesófilos

Método recuento en placa.

Medios de cultivo utilizados:

Agar alkaline peptone wáter y agar TSA

Procedimiento:

Se utilizó 5.25 g de agua peptonada y se mezcló con 350 mL de agua destilada en un matrás de 500 mL, se cubrió con algodón y se colocó en autoclave a una temperatura de 60 °C durante una hora, una vez finalizado se procedió a enfriar con agua potable corriente, posteriormente de la disolución se colocaron 45 mL en cada uno de los 6 matraces de 250 mL, luego se tomó 25 mL de muestra y se mezcló.

Luego se pesó 8 g de agar TSA y se mezcló con 200 mL de agua destilada en un matraz de 500 mL y se colocó en una autoclave a una temperatura de 60 °C durante una hora, una vez finalizado se procedió a enfriar.

Con ayuda de una pipeta se tomó 1 mL de la muestra diluida en placas petri y posteriormente se vertió el agar previamente a una temperatura de 44 – 46 °C, se mezcló realizando movimientos oscilantes y girando las placas.

El medio de cultivo se dejó solidificar, luego fueron incubadas a una temperatura de 35° C durante 2 días y se finalizó cuantificando las colonias de aerobios mesófilos mediante recuento en placa, se expresaron como UFC/mL.

b) Recuento de mohos y levaduras

Método recuento en placa.

Medios de cultivo utilizados:

Agar alkaline peptone wáter y agar sabouraud.

Procedimiento:

Se pesó 5.25 g de agua peptonada y se mezcló con 350 mL de agua destilada en un matraz de 500 mL, se cubrió con algodón y se colocó en autoclave a una temperatura de 60 °C durante una hora, una vez

finalizado se procedió a enfriar con agua potable corriente, posteriormente de la disolución se colocaron 45 mL en cada uno de los 6 matraces de 250 mL, luego se tomó 25 mL de muestra y se mezcló.

Luego se pesó 13 g de agar sabouraud y se mezcló con 200 mL de agua destilada en un matraz de 500 mL y se colocó en una autoclave a una temperatura de 60 °C durante una hora, una vez finalizado se procedió a enfriar.

Con ayuda de una pipeta graduada se tomó 1 mL de la muestra diluida en placas Petri y posteriormente se vertió el agar previamente calentado a una temperatura de 44 – 46 °C, se mezcló realizando movimientos oscilantes y girando las placas.

El medio de cultivo se dejó solidificar y luego fueron incubadas a temperatura ambiente durante dos días. Las colonias de mohos y levaduras se cuantificaron mediante recuento en placa y se expresaron como UFC/mL.

c) Recuento de coliformes

Método recuento en placa.

Medios de cultivo a utilizar:

Agar alkaline peptone wáter y agar violet red bile.

Procedimiento:

Se pesó 5.25 g de agua peptonada y se mezcló con 350 mL de agua destilada en un matraz de 500 mL, se cubrió con algodón y se colocó en autoclave a una temperatura de 60 °C durante una hora, una vez finalizado se procedió a enfriar con agua potable corriente, posteriormente de la disolución se colocaron 45 mL en cada uno de los 6 matraces de 250 mL, luego se tomó 25 mL de muestra y se mezcló.

Luego se pesó 8.306 g de agar violet red bile y se mezcló con 200 mL de agua destilada en un matraz de 500 mL y se colocó en una autoclave a una temperatura de 60 °C durante una hora, una vez finalizado se procedió a enfriar.

Con ayuda de una pipeta graduada se tomó 1 mL de la muestra diluida en placas Petri y posteriormente se vertió el agar previamente calentado a una temperatura de 44 – 46 °C, se mezcló realizando movimientos oscilantes y girando las placas.

El medio de cultivo se dejó solidificar y luego fueron incubadas a una temperatura de 35° C durante 2 días, las colonias de coliformes se cuantificaron mediante recuento en placa, se expresaron como UFC/ mL.

2.5.2.6. Evaluación de las características sensoriales de la bebida tipo néctar

Para la evaluación de las características sensoriales se empleó la metodología Check-all-that-apply (CATA) (Anexo 14).

a) Prueba Check all that apply (CATA)

Esta prueba se desarrolló en dos etapas:

Etapla inicial

Se realizó pruebas preliminares a 20 consumidores para conocer la percepción de la bebida tipo néctar. En esta evaluación se hicieron preguntas abiertas para obtener el léxico sensorial apropiado (Anexo 3).

Etapla final

Para la evaluación final de la característica sensorial de la bebida tipo néctar fueron considerados 120 panelistas tipo consumidor. Se confeccionó una ficha en base a la prueba preliminar del anexo 4, construida con las respuestas a las preguntas abiertas.

La evaluación final consistió de preguntas CATA utilizando la ficha elaborada en la etapa inicial (Anexo 6).

Las muestras se sirvieron en cantidades de 20 mL en vasos de plásticos a una temperatura de 8 °C, cada muestra tuvo una etiqueta con un número de identificación único para evitar resultados incorrectos.

Se les hizo entrega de las fichas de evaluación a cada uno de los panelistas y se les pidió probar la bebida y luego que seleccionaran en el formulario CATA los términos descriptivos que mejor les pareciera.

Finalmente se recogieron las fichas de evaluación para el análisis de resultados recopilados a partir de los formularios.

2.6. Diseño Experimental

Es un Diseño Completamente Aleatorizado (DCA) factorial $3A \times 2B$, donde el factor A es la proporción de pulpa con tres niveles y el factor B es la dilución de la pulpa con dos niveles tal como se ve en la Tabla 3 y en la Tabla 4 se muestra el diseño experimental que da origen a la estructura del estudio, donde se evidencian 6 tratamientos con tres repeticiones, constituyendo 18 unidades experimentales.

Tabla 3

Diseño experimental

Factor	Descripción	Nivel de factor	
		Símbolo	Referencia
A	Proporción	P ₁	30:70
	Pulpa huito : Pulpa piña	P ₂	50:50
		P ₃	70:30
B	Dilución	D ₁	1:1
	Pulpa : Agua	D ₂	1:2

Tabla 4*Diseño experimental que da origen a la estructura del estudio*

Tratamiento	Proporción de pulpa (Factor A)	Dilución (Factor B)	Repetición	Código (UE)	
T ₁	P ₁	D ₁	R ₁	P ₁ D ₁ R ₁	
			R ₂	P ₁ D ₁ R ₂	
			R ₃	P ₁ D ₁ R ₃	
T ₂		D ₂	R ₁	P ₁ D ₂ R ₁	
			R ₂	P ₁ D ₂ R ₂	
			R ₃	P ₁ D ₂ R ₃	
T ₃	P ₂		D ₁	R ₁	P ₂ D ₁ R ₁
				R ₂	P ₂ D ₁ R ₂
				R ₃	P ₂ D ₁ R ₃
T ₄		D ₂	R ₁	R ₁	P ₂ D ₂ R ₁
				R ₂	P ₂ D ₂ R ₂
				R ₃	P ₂ D ₂ R ₃
T ₅	P ₃		D ₁	R ₁	P ₃ D ₁ R ₁
				R ₂	P ₃ D ₁ R ₂
				R ₃	P ₃ D ₁ R ₃
T ₆		D ₂	R ₁	R ₁	P ₃ D ₂ R ₁
				R ₂	P ₃ D ₂ R ₂
				R ₃	P ₃ D ₂ R ₃

Donde:

T₁, T₂, T₃, T₅, T₆: Tratamientos.P₁, P₂, P₃: Proporciones de pulpas.D₁, D₂: Diluciones de la bebida.R₁, R₂, R₃: Repeticiones.P₁D₁R₁: Códigos de unidades experimentales.

2.7. Análisis de datos

Para los datos fisicoquímicos, se realizó el Análisis de Varianza (ANVA), considerando un nivel de significancia del 5%; posteriormente en aquellos indicadores con diferencias significativas, se realizará la prueba Tukey, ambos análisis con el software Minitab 19.

Para los indicadores microbiológicos, mediante tablas descriptivas y gráficos, se resumirán los valores mínimos y máximos encontrados de las tres repeticiones realizadas a cada tratamiento, con tablas y gráficos generados en el software Excel.

Para el análisis sensorial, utilizando el software estadístico R Project, se realizó la prueba Q de Cochran para detectar si existen diferencias significativas entre los descriptores de cada atributo sensorial, posteriormente, con el software Minitab 19, se representaron gráficamente la asociación entre descriptores y tratamientos mediante el Análisis de Correspondencias Simples.

III. RESULTADOS

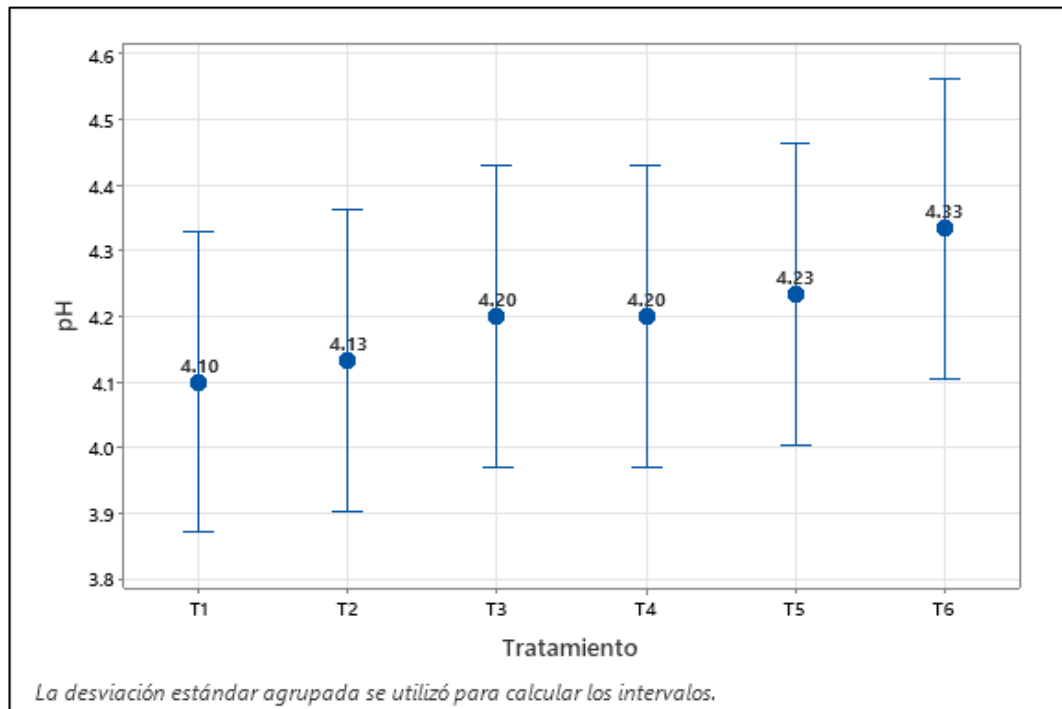
3.1. Caracterización fisicoquímica de la bebida a base de huito (*Genipa americana* L.) y piña Golden (*Ananas comosus* L.)

Para la caracterización fisicoquímica que se representan mediante tablas y figuras, se han empleado la base de datos que se muestran en la Tabla 17 (ver Anexo 1, pág. 52).

En la Figura 4 se observan los niveles de pH para cada uno de los tratamientos de bebida de huito y piña Golden. Se puede ver que los promedios en el pH del tratamiento T₆ ha presentado mayor valor (4.33); mientras que el tratamiento T₁ es el que presenta los menores niveles de pH (4.10). Además, se observa una tendencia a incrementarse el pH desde el tratamiento T₁ hasta el tratamiento T₆ de manera secuencial.

Figura 4

Intervalos de confianza (95%) para el promedio de pH en cada tratamiento de bebida de huito y piña



Mediante un análisis de varianza (ANVA) se confirmará si lo observado gráficamente tiene significancia estadística, con lo cual se contrastan las siguientes hipótesis:

H₀: Los promedios de pH en los tratamientos de bebida de huito y piña Golden son iguales.

H₁: Los promedios de pH en los tratamientos de bebida de huito y piña Golden son diferentes.

En la Tabla 5 se tienen los resultados de análisis de varianza para los valores de pH. Se observa que, considerando un nivel de significancia del 5%, no existen diferencias significativas entre los valores de pH de los tratamientos (valor $p = 0.7010 > 0.05$). Esto significa que el pH no depende de las formulaciones de las bebidas.

Tabla 5

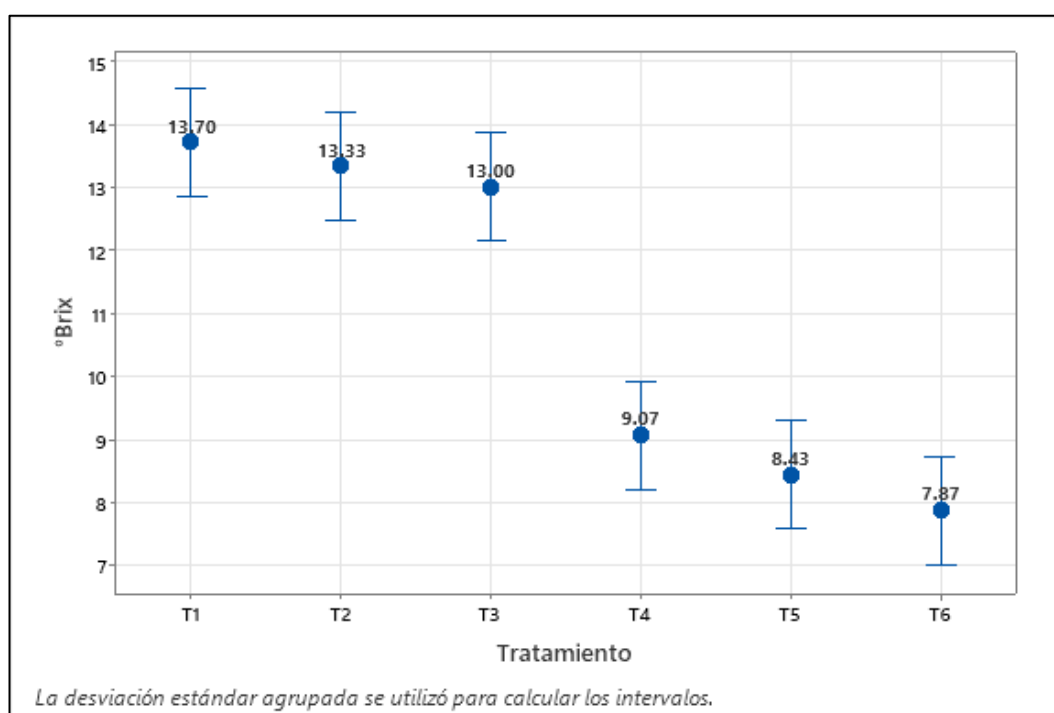
Análisis de varianza (ANVA) para los valores de pH en los tratamientos de bebida de huito y piña

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamiento	5	0.1000	0.0200	0.6000	0.7010
Error	12	0.4000	0.0333		
Total	17	0.5000			

Respecto a los sólidos solubles °Brix, en la Figura 5 se tiene el promedio para cada tratamiento de bebida de huito y piña Golden. En dicho gráfico se puede ver que, para los tratamientos que han sido diluidos con agua [1:1] (T₁, T₂ y T₃) los niveles de °Brix son más altos (13.70; 13.33 y 13.00 respectivamente) comparados con los tratamientos que han sido diluidos con agua [1:2] (T₄, T₅ y T₆) (9.07; 8.43 y 7.87 respectivamente).

Figura 5

Intervalos de confianza (95%) para el promedio de °Brix en cada tratamiento de bebida de huito y piña



En la Tabla 6, se tienen los resultados del análisis de varianza (ANVA) para los valores de °Brix, donde se confirmará si lo observado graficamente tiene significancia estadística, contrastando las siguientes hipótesis:

H₀: Los promedios de °Brix en los tratamientos de bebida de huito y piña Golden son iguales.

H₁: Los promedios de °Brix en los tratamientos de bebida de huito y piña Golden son diferentes.

En la Tabla 6 se demuestra que, considerando un nivel de significancia del 5%, si existen diferencias significativas entre los valores de °Brix de los tratamientos (valor $p < 0.05$). Esto significa que el valor de °Brix si depende de las formulaciones de las bebidas, además, se ha observado que a medida que aumenta la proporción de pulpa de huito disminuye los valores °Brix, en ambas diluciones 1:1 y 1:2.

Tabla 6

Análisis de varianza (ANVA) para los valores de °Brix en los tratamientos de bebida de huito y piña

Fuente	GL	SC Ajust	MC Ajust	Valor F	Valor p
Tratamiento	5	110.4530	22.0907	47.6200	0.0000
Error	12	5.5670	0.4639		
Total	17	116.0200			

En la Tabla 7, se tienen los resultados de la prueba de Tukey para los °Brix de los tratamientos de bebida, que permite agrupar los tratamientos con resultados estadísticamente iguales diferenciándose con letras de aquellos que tienen valores distintos. Se puede ver que, los tratamientos T₁, T₂ y T₃ son similares entre sí (comparten letra a) y están formando el grupo cuyos valores son estadísticamente superiores al grupo de los tratamientos T₄, T₅ y T₆ (comparten letra b).

Por otra parte, se observa que los tratamientos T₁, T₂ y T₃ a pesar de ser estadísticamente diferentes ($p < 0.05$) comparten el mismo grupo por lo tanto tienen características similares. Lo mismo ocurre con los T₄, T₅ y T₆.

Tabla 7

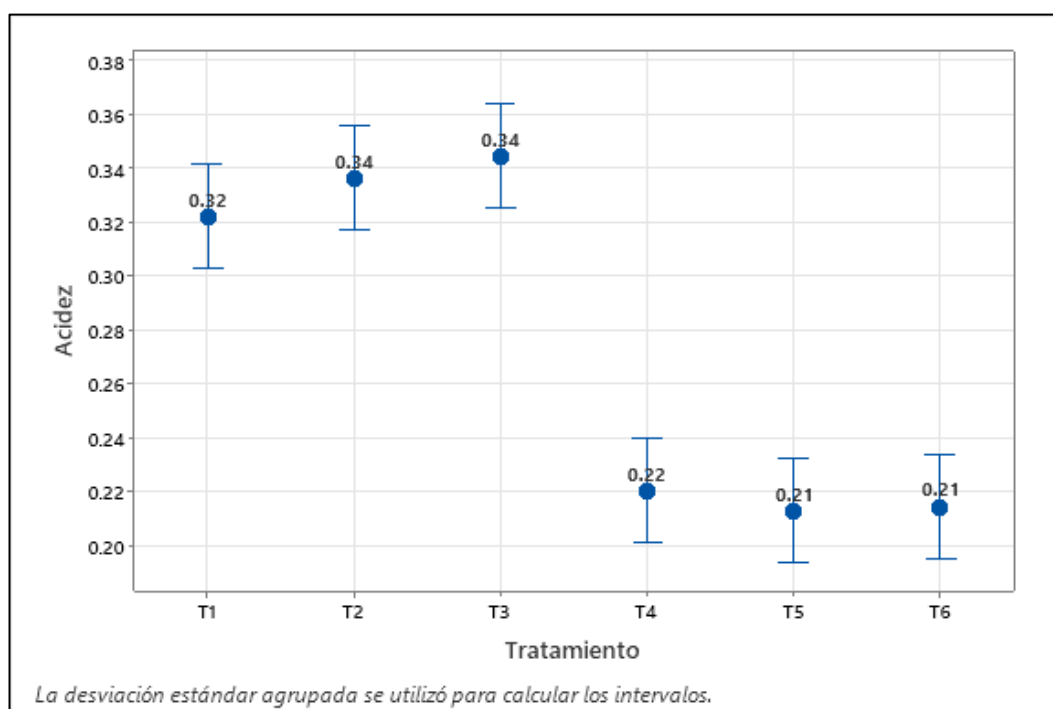
Prueba de Tukey para los valores de °Brix en los tratamientos de bebida de huito y piña

Tratamiento	N	Media	Agrupación
T ₁	3	13.70	a
T ₂	3	13.33	a
T ₃	3	13.00	a
T ₄	3	9.07	b
T ₅	3	8.43	b
T ₆	3	7.87	b

Para los valores observados de acidez, los promedios que corresponden a cada tratamiento de bebida de huito y piña Golden se muestran gráficamente en la Figura 6. Se puede ver que para aquellos tratamientos que han sido diluidos con una medida de agua como son T₁, T₂ y T₃, los valores de acidez son más elevados (0.32; 0.34 y 0.34 respectivamente) que el de los tratamientos diluidos con dos medidas de agua T₄, T₅ y T₆ con valores de 0.22; 0.21 y 0.21 respectivamente.

Figura 6

Intervalos de confianza (95%) para el promedio de acidez en cada tratamiento de bebida de huito y piña



Los resultados del análisis de varianza (ANVA) para los valores de acidez de los tratamientos de bebida de huito y piña Golden, se tienen en la Tabla 8. Donde se confirmará si lo observado gráficamente tiene significancia estadística, mediante las siguientes hipótesis:

H₀: Los promedios de acidez en los tratamientos de bebida de huito y piña Golden son iguales.

H₁: Los promedios de acidez en los tratamientos de bebida de huito y piña Golden son diferentes.

En la Tabla 8, considerando un nivel de significancia del 5%, si existen diferencias significativas entre los valores de acidez de los tratamientos evaluados (valor $p < 0.05$). Esto significa que el valor de acidez si depende de las formulaciones de las bebidas, además, se ha observado que a medida que aumenta la proporción de pulpa de huito aumenta ligeramente los valores de acidez para los tratamientos T₁, T₂ y T₃ y para los tratamientos T₄, T₅ y T₆ disminuye muy ligeramente, además se ha observado que la acidez disminuye con la dilución de los tratamientos.

Tabla 8

Análisis de varianza (ANVA) para los valores de acidez en los tratamientos de bebida de huito y piña

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamiento	5	0.0641	0.0128	54.2400	0.0000
Error	12	0.0028	0.0002		
Total	17	0.0669			

En la Tabla 9, se tienen los resultados de la prueba de Tukey para los valores de acidez, mediante el cual los tratamientos con resultados estadísticamente iguales se agrupan con la misma letra.

Se puede ver que, los tratamientos T₁, T₂ y T₃ son estadísticamente similares entre sí (comparten letra a) teniendo, significativamente, mayor acidez que el grupo de los tratamientos T₄, T₅ y T₆ (comparten letra b).

De acuerdo con la prueba de Tukey a pesar de que existen diferencias significativas los tratamientos T₁, T₂ y T₃, tienen comportamientos similares, lo mismo ocurre con los tratamientos T₄, T₅ y T₆.

Tabla 9

Prueba de Tukey para los valores de acidez en los tratamientos de bebida de huito y piña

Tratamiento	N	Media	Agrupación
T ₃	3	0.34	a
T ₂	3	0.34	a
T ₁	3	0.32	a
T ₄	3	0.22	b
T ₅	3	0.21	b
T ₆	3	0.21	b

Tabla 10

Resumen de resultados fisicoquímicos comparado con la Norma Técnica Peruana (NTP) 203.110.2022 para jugos, néctares de fruta y refrescos

Tratamiento	Características fisicoquímicas		
	pH	°Brix	Acidez (%)
T ₁	4.10	13.70	0.32
T ₂	4.13	13.33	0.34
T ₃	4.20	13.00	0.34
T ₄	4.20	9.07	0.22
T ₅	4.23	8.43	0.21
T ₆	4.23	7.87	0.21
Norma	< 4.5	12 - 18	0.4 – 0.6% Ac

3.2. Caracterización microbiológica de la bebida a base de huito (*Genipa americana* L.) y piña Golden (*Ananas comosus* L.)

Para la caracterización microbiológica que se representan mediante tablas y figuras se han empleado la base de datos que se muestran en la Tabla 18 (ver Anexo 2, pág. 53).

En la Tabla 11 se tiene el valor máximo observado para cada tratamiento de bebida de huito y piña Golden, en cada uno de los indicadores microbiológicos evaluados. Respecto a aerobios mesófilos, se tiene que el tratamiento T₁ ha presentado menor actividad microbiana (36 UFC/mL). Para mohos y levaduras, en los tratamientos T₂ y T₆ hubo ausencia de estos microorganismos; mientras que en el tratamiento T₄ se observó menor carga microbiana (2.16 UFC/mL). Mientras que para coliformes se reportaron ausencia en todos los tratamientos.

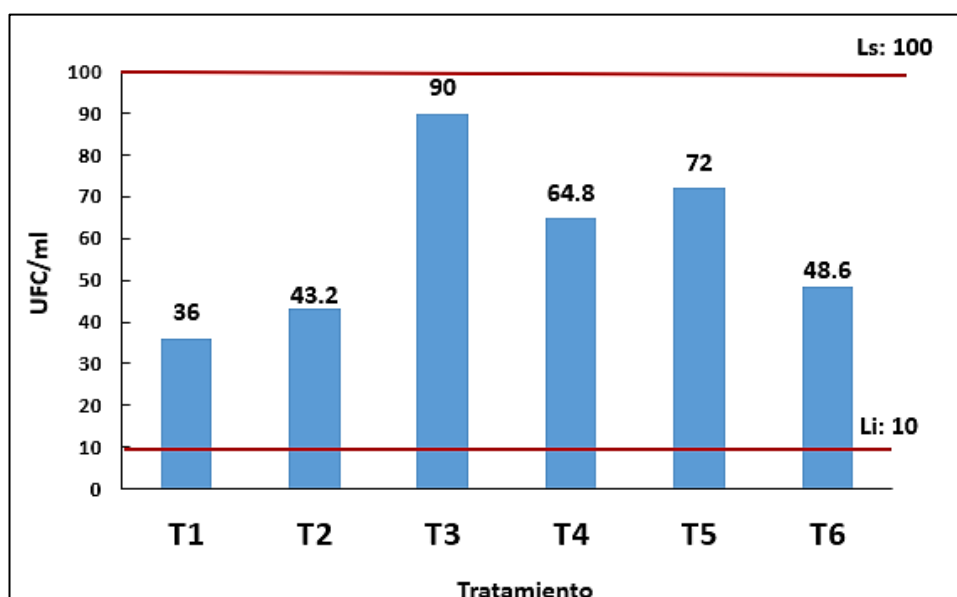
Tabla 11

Resumen de indicadores microbiológicos de los tratamientos de bebida de huito y piña comparados con la NTS N° 071-DIGESA.V- 01

Tratamiento	Agente microbiano		
	Aerobios mesófilos (UFC/mL)	Mohos y levaduras (UFC/mL)	Coliformes (UFC/mL)
T ₁	36.0	3.60	Ausencia
T ₂	43.2	Ausencia	Ausencia
T ₃	90.0	7.20	Ausencia
T ₄	64.8	2.16	Ausencia
T ₅	72.0	3.06	Ausencia
T ₆	48.6	Ausencia	Ausencia
Límite por mL			
Mínimo	10	1	<3
Máximo	100	10	Ausencia

Figura 7

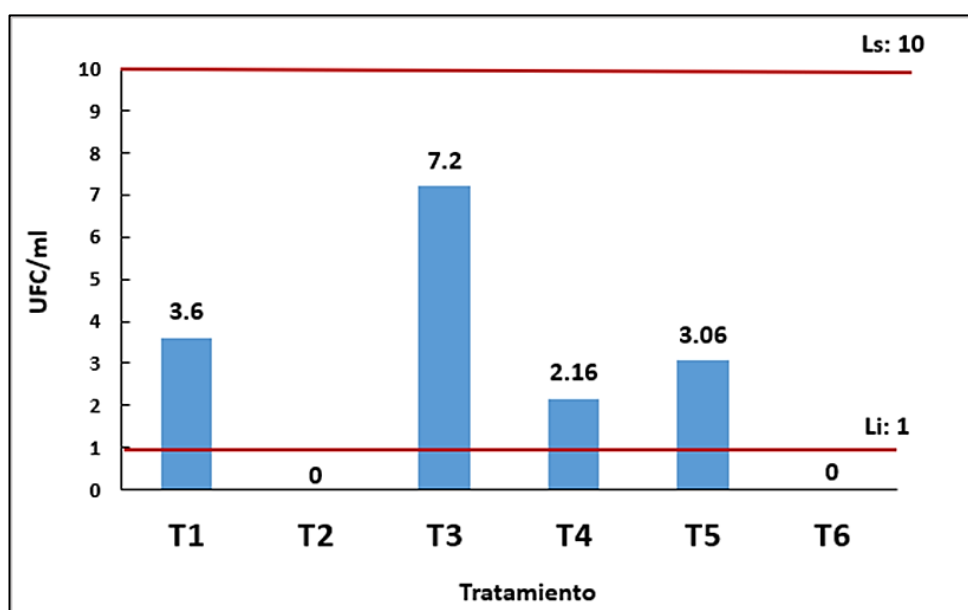
Aerobios mesófilos (UFC/mL) para cada tratamiento de bebida de huito y piña Golden



Ls: Límite máximo establecido por la NTS N° 071-DIGESA.V- 01. Li: Límite mínimo establecido por la NTS N° 071-DIGESA.V- 01.

Figura 8

Mohos y levaduras (UFC/mL) para cada tratamiento de bebida de huito y piña Golden



Ls: Límite máximo establecido por la NTS N° 071-DIGESA.V- 01. Li: Límite mínimo establecido por la NTS N° 071-DIGESA.V- 01.

3.3. Análisis sensorial de la bebida a base de huito (*Genipa americana* L.) y piña Golden (*Ananas comosus* L.)

Para la evaluación sensorial que se representan mediante tablas y figuras, se han empleado la base de datos que se muestran en las Tablas 20, 21, 22 y 23 (ver Anexo 8, pag. 63 y 64).

Respecto al color de los tratamientos de la bebida de huito y piña se realizó la prueba Q de Cochran en cada uno de los descriptores. En la Tabla 12 se puede ver que, de los 8 descriptores utilizados para caracterizar el color de las bebidas, en 7 se han encontrado diferencias significativas (p-valor < 0.05).

Considerando los descriptores que resultaron significativos para el color de la bebida, resalta el tratamiento T₂ que ha sido caracterizado por el 66.7% de panelistas como amarillo claro, mientras que el tratamiento T₅, ha sido mejor caracterizado como marrón oscuro (por 55.3% de panelistas).

Tabla 12

Prueba Q de Cochran para los descriptores sensoriales de color de la bebida de huito y piña

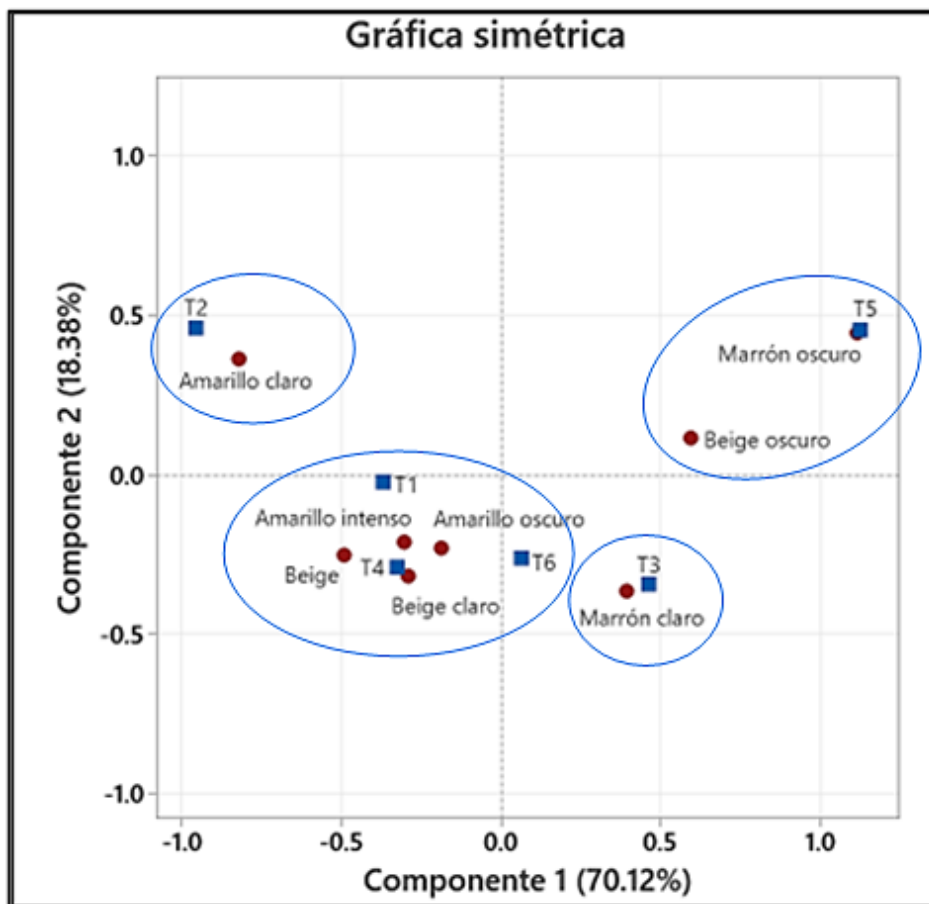
Descriptores	Prueba Q de Cochran (p-valor)	Tratamientos (% de panelistas)					
		T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
Amarillo Claro	0.0000	33.3	66.7	3.3	24.4	1.6	17.1
Amarillo Intenso	0.0957	8.9	4.9	4.9	4.9	0.8	5.7
Amarillo Oscuro	0.0000	24.4	12.2	20.3	17.1	4.9	8.1
Beige	0.0088	4.9	5.7	3.3	9.8	0.0	3.3
Beige claro	0.0000	4.1	8.9	3.3	17.9	2.4	17.9
Beige oscuro	0.0017	5.7	0.0	4.1	2.4	10.6	5.7
Marrón claro	0.0000	14.6	1.6	40.7	20.3	24.4	30.9
Marrón oscuro	0.0000	4.1	0.0	20.3	3.3	55.3	11.4

En la Figura 9, mediante el biplot de correspondencias simples se puede ver que, entre los dos componentes se está explicando el 88.50% de la variabilidad de los datos (suma de los 2 componentes). Además, se observa que, los extremos del eje horizontal (componente 1) están descritos por la tonalidad del color percibido, en el extremo derecho del eje se encuentra el tratamiento T₅ asociado al color marrón oscuro y ligeramente caracterizado también por beige oscuro; mientras que en el extremo izquierdo está caracterizado por el color amarillo claro, el cual describe principalmente al tratamiento T₂.

Se observa también en la parte inferior del eje vertical (componente 2) que el tratamiento T₃ está correspondido por el color marrón claro.

Figura 9

Gráfico de correspondencias entre los descriptores de color y los tratamientos de bebida de huito y piña



Para la característica correspondiente al olor de los tratamientos de la bebida de huito y piña se realizó la prueba Q de Cochran en cada uno de los descriptores. En la Tabla 13 se puede ver que, de los 6 descriptores utilizados para caracterizar el olor de las bebidas, en 4 se han encontrado diferencias significativas (p-valor < 0.05).

Observando cada uno de los descriptores con diferencias significativas, se puede ver que de aquellos tratamientos que han tenido la misma proporción de huito y piña Golden, el que ha sido diluido con una medida de agua (T₂) ha sido caracterizado por un olor poco intenso (descritos de esta manera por el 56.9%); mientras que el tratamiento diluido con dos medidas de agua (T₅) ha presentado un olor intenso (por 28.5% de panelistas).

También se observa que en el tratamiento T₁ ha resaltado el olor a piña, siendo descrito por el 22.0% de panelistas.

Tabla 13

Prueba Q de Cochran para los descriptores sensoriales de olor de la bebida de huito y piña

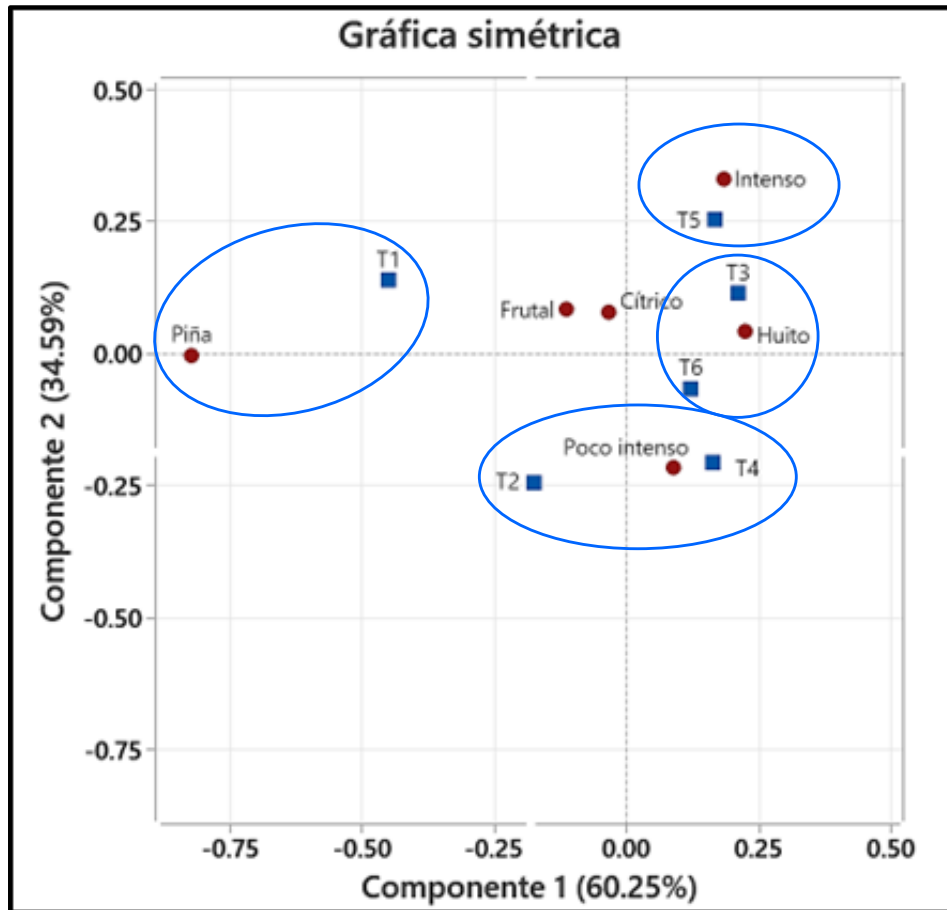
Descriptores	Prueba Q de Cochran (p-valor)	Tratamientos (% de panelistas)					
		T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
Cítrico	0.4238	10.6	13.0	9.8	7.3	13.8	8.1
Frutal	0.0299	45.5	29.3	29.3	29.3	33.3	30.9
Huito	0.0757	10.6	11.4	19.5	16.3	17.1	18.7
Intenso	0.0002	17.1	7.3	22.0	13.0	28.5	18.7
Piña	0.0000	22.0	13.0	2.4	3.3	3.3	5.7
Poco intenso	0.0000	33.3	56.9	40.7	60.2	36.6	55.3

En la Figura 10, mediante el biplot de correspondencias simples para los descriptores de olor, se puede ver que, entre los dos componentes se está explicando el 94.84% de la variabilidad de los datos (suma de los 2 componentes). Además,

los extremos del eje horizontal (componente 1) están descritos por las dos frutas utilizadas en la bebida, en el extremo derecho del eje se encuentra asociado al olor a huito (T₃ y T₆); mientras que el extremo izquierdo está caracterizado por el olor a piña (T₁). La intensidad del olor está representada en sentido vertical (componente 2), se puede ver que en la parte superior del eje se encuentran los tratamientos que han sido caracterizados por un olor intenso (T₅); mientras que, en la parte inferior del eje, están los tratamientos con olor poco intenso (T₄ y T₂).

Figura 10

Gráfico de correspondencias entre los descriptores de olor y los tratamientos de bebida de huito y piña



Respecto al sabor de la bebida de huito y piña por tratamiento, se realizó la prueba Q de Cochran en cada uno de los descriptores.

En la Tabla 14 se puede ver que, de los 7 descriptores utilizados para caracterizar el sabor de las bebidas, en 5 se han encontrado diferencias significativas (p -valor < 0.05).

Para los descriptores que resultaron significativos en el sabor de la bebida, se puede ver que el 51.2% de los panelistas calificaron con un sabor dulce al tratamiento T₁; mientras que el tratamiento T₄, ha sido caracterizado como el de menor dulzor, pues fue caracterizado por el 69.9% de panelistas como poco dulce, seguido por el tratamiento T₂, ya que el 65.0% de panelistas lo describió como poco dulce.

Tabla 14

Prueba Q de Cochran para los descriptores sensoriales de sabor de la bebida de huito y piña

Descriptores	Prueba Q de Cochran (p-valor)	Tratamientos (% de panelistas)					
		T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
Acido	0.0028	1.6	0.8	4.9	0.0	6.5	1.6
Agridulce	0.0265	8.1	10.6	12.2	5.7	17.1	6.5
Astringente	0.0523	1.6	2.4	4.1	8.1	2.4	5.7
Demasiado dulce	0.0003	5.7	0.8	8.9	1.6	8.9	1.6
Dulce	0.0000	51.2	17.9	36.6	13.0	38.2	13.0
Poco acido	0.0001	4.9	8.9	16.3	8.9	19.5	19.5
Poco dulce	0.0000	35.0	65.0	26.8	69.9	19.5	62.6

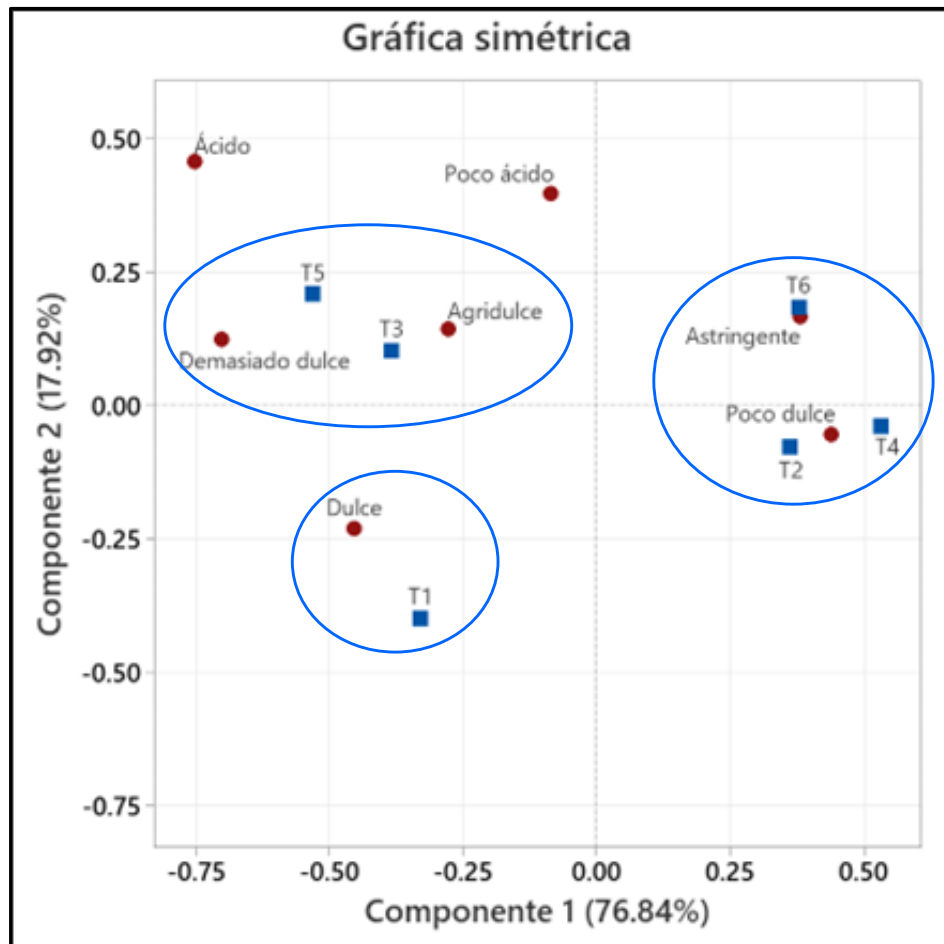
En la Figura 11, mediante el biplot de correspondencias simples para la característica de sabor, se puede ver que, entre los dos componentes se está explicando el 94.75% de la variabilidad de los datos (suma de las 2 componentes). Además, se observa que, el eje horizontal representa el nivel de dulzura con el que han sido descrito los tratamientos, siendo el extremo derecho el que comprende a

los tratamientos con menor dulzor y el extremo izquierdo el que comprende a los tratamientos que han sido descritos con términos de mayor dulzura.

De esta manera se tiene que los tratamientos T₂, T₄ y T₆ están asociados con los descriptores poco dulce y astringente; mientras que el tratamiento T₃ y T₅ corresponde con el descriptor demasiado dulce y agridulce y el tratamiento T₁ con dulce.

Figura 11

Gráfico de correspondencias entre los descriptores de sabor y los tratamientos de bebida de huito y piña



Para la característica correspondiente al aspecto de los tratamientos de bebida de huito y piña se realizó la prueba Q de Cochran en cada uno de los descriptores. En la Tabla 15 se puede ver que, de los 8 descriptores utilizados para caracterizar el aspecto de las bebidas, en 5 se han encontrado diferencias significativas (p-valor < 0.05).

De cada uno de los descriptores con diferencias significativas, resalta que los tratamientos T₂, T₆ y T₄ han sido caracterizados como aguados por el 57.7%, 55.3% y 53.7% de panelistas, respectivamente; mientras que T₃ y T₅ han sido mejor representados como tratamientos espesos 56.9% y 57.7% de panelistas, respectivamente.

Tabla 15

Prueba Q de Cochran para los descriptores sensoriales de aspecto de la bebida de huito y piña

Descriptores	Prueba Q de Cochran (p-valor)	Tratamientos (% de panelistas)					
		T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
Aguado	0.0000	17.1	57.7	8.1	53.7	12.2	55.3
Consistente	0.0297	11.4	3.3	8.9	4.1	5.7	4.1
Espeso	0.0000	43.1	4.9	56.9	9.8	57.7	8.9
Heterogéneo	0.0592	1.6	0.8	2.4	6.5	2.4	1.6
Homogéneo	0.1270	30.9	24.4	17.9	20.3	22.0	19.5
Poco turbio	0.0608	4.9	8.9	5.7	12.2	5.7	12.2
Transparente	0.0000	0.8	13.0	1.6	5.7	0.8	10.6
Turbio	0.0002	10.6	3.3	18.7	6.5	17.1	12.2

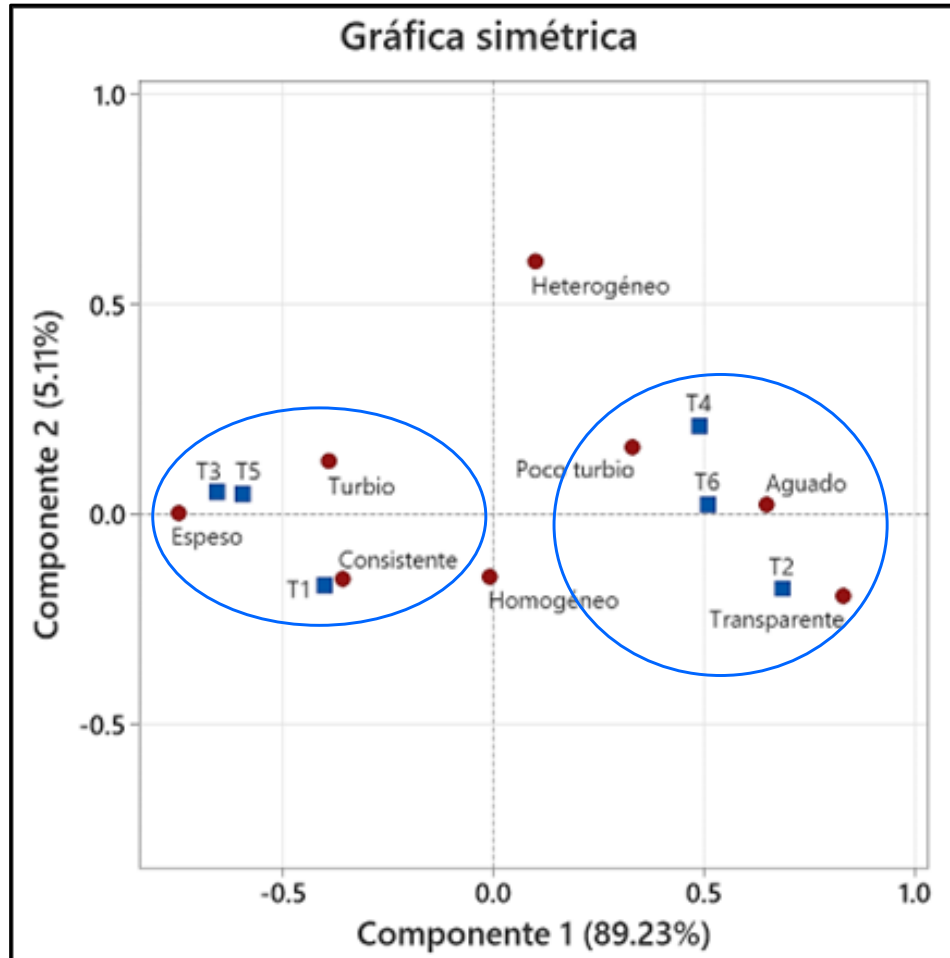
De manera gráfica se puede identificar cómo se corresponden los descriptores del aspecto y los tratamientos, es decir se puede apreciar aquellos descriptores que representan mejor a cada uno de los tratamientos; considerando que, cuanto más cerca está un tratamiento a un descriptor, representará una mayor correspondencia entre ambos.

En la Figura 12, mediante el biplot de correspondencias simples se puede ver que, entre los dos componentes se está explicando el 94.33% de la variabilidad de los datos (suma de los 2 componentes). Además, se observa que, en el sector derecho del eje horizontal (componente 1) están los tratamientos T₂, T₄ y T₆ que se

corresponden con los descriptores transparente, aguado y poco turbio; mientras que, en el extremo izquierdo del mismo eje, se encuentran los tratamientos T₃, T₅ y T₁ asociados a los descriptores espeso, turbio y consistente.

Figura 12

Gráfico de correspondencias entre los descriptores de aspecto y los tratamientos de bebida de huito y piña



En la Tabla 16 se tiene el resumen de los descriptores que mejor caracterizan a cada una de las formulaciones, en cada atributo. Se puede ver que la formulación T₁ está siendo caracterizada como un color amarillo intenso, con olor a piña, sabor dulce y de aspecto consistente; mientras que T₃ tiene fue caracterizado por un color marrón claro, con olor a huito, agridulce y espeso, T₆ es la formulación con la misma proporción de huito que T₃, pero con dilución de 1:2 y se observa que predominó un amarillo oscuro, olor a huito, de sabor astringente y de aspecto aguado.

Tabla 16

Descriptorios más dominantes por atributo, en cada formulación de bebida tipo néctar a base de huito (Genipa americana L.) y piña Golden (Ananas comosus L.)

Tratamiento	Color	Olor	Sabor	Aspecto
T ₁	Amarillo intenso	Piña	Dulce	Consistente
T ₂	Amarillo claro	Poco intenso	Poco dulce	Transparente
T ₃	Marrón claro	Huito	Agridulce	Espeso
T ₄	Beige claro	Poco intenso	Poco dulce	Poco turbio
T ₅	Marrón oscuro	Intenso	Demasiado dulce	Espeso
T ₆	Amarillo oscuro	Huito	Astringente	Aguado

IV. DISCUSIÓN

El pH de los tratamientos oscila entre 4.1 (T₁) y 4.33 (T₆) con un promedio de 4.20 ± 0.07 y no hay diferencias significativas entre los tratamientos para esta variable respuesta ($p > 0.05$), el pH no está influenciado por las formulaciones de las bebidas ni por las diluciones. Estos resultados son diferentes a los reportados por Cubas et al. (2016) que obtuvieron valores de pH entre 3.90 y 4.32 y hubo diferencia altamente significativa entre los tratamientos ($p < 0.05$) por lo que, la proporción y dilución afectan en el pH del néctar; esto se debe a las formulaciones distintas entre las bebidas. Así mismo, los resultados obtenidos de valores de pH son ligeramente mayores a lo reportado por Vera (2023) que para una bebida de piña con yacón enriquecido con linaza, obtuvo un pH promedio de 3.94 ± 0.02 y los reportados por Contreras y Purisaca (2018) que obtuvieron pH de 3.78 ± 0.02 para una bebida de yacón y piña endulzado con stevia, indicando además que existen diferencias significativas entre los tratamientos ($p < 0.05$).

En cuanto a los sólidos solubles se obtuvo valores de 13.70, 13.33 y 13.00 °Brix correspondientes a los tratamientos T₁, T₂ y T₃ respectivamente, considerados niveles altos a comparación de los tratamientos T₄, T₅ y T₆ cuyos valores fueron 9.07, 8.43 y 7.87 °Brix, puesto que el valor $p < 0.05$, que indica la existencia de diferencias significativas entre los tratamientos, lo que significa que es afectado por las formulaciones de las bebidas y según la prueba de comparación Tukey se forman dos grupos a y b, que corresponden a grupos de diferente diluciones, los tratamientos que forman un mismo grupo presentan comportamiento similares (T₁, T₂ y T₃) y (T₄, T₅ y T₆), esto significa que los sólidos solubles no dependen de las proporciones de pulpa pero si de las diluciones. Estos resultados concuerdan en parte con Contreras y Purisaca (2018) en la elaboración de una bebida de yacón y piña, reportan un valor inferior de 5 ± 0.01 °Brix, dado que el valor $p < 0.05$ para los factores proporción y dilución, estos tienen un efecto estadísticamente significativo en los sólidos solubles, los valores bajos de sólidos solubles se deben

a que usaron como edulcorante stevia, sustancia que no tiene actividad óptica por no ser un azúcar, sino un esteviósido. Por otro lado, Cubas et al. (2016) obtuvieron valores de sólidos solubles entre 12.57 y 12.66 °Brix, indicando que $p > 0.05$, es decir, la proporción y dilución no influyen en los sólidos solubles del néctar que elaboraron.

En relación a la acidez, los tratamientos T₁, T₂ y T₃ con dilución [1:1], registran valores más elevados 0.32, 0.34 y 0.34%, en comparación con los tratamientos T₄, T₅ y T₆ con dilución [1:2] 0.22, 0.21 y 0.21%. Siendo $p < 0.05$, determina que existen diferencias significativas entre los tratamientos, es decir, la acidez se ve influenciado por las formulaciones de la bebida, según la prueba de comparación Tukey se forman dos grupos a y b, (T₁, T₂ y T₃) y (T₄, T₅ y T₆) respectivamente, indicando que, pesar de que existen diferencias significativas, cada grupo tienen comportamientos similares. Esto indica que también, la acidez no es influenciado por la proporción de fruta, pero sí de la dilución. Los resultados obtenidos para una dilución [1:1] son cercanos a los obtenidos por Contreras y Purisaca (2018) que para una bebida a base de yacón y piña, mostraron una acidez 0.36%, para proporciones de 50% yacón y 50% piña, con dilución 1:1, identificándose que el valor $p = 0.01 < 0.05$ del factor dilución, indica que tiene un efecto significativo en la acidez. Lo mismo obtuvieron Cubas et al. (2016) que reportaron valores entre 0.27 y 0.43% acidez, dado que $p < 0.05$, si existe diferencia significativa entre los tratamientos, es decir que la acidez es influenciada por la proporción de fruta y la dilución.

En las características microbiológicas; respecto a los aerobios mesófilos, se reportaron actividad microbiana entre 36.0 UFC/mL para el tratamiento T₁ y 90.0 UFC/mL para el tratamiento T₃, estos resultados son menores a los reportados por Ramos (2015) cuyo valor fue de 160 UFC/mL, por otro lado, Valenzuela (2017) obtuvo para microorganismos aerobios mesófilos < 10 UFC/mL.

En cuanto a mohos y levaduras, los resultados fueron menores a 10 UFC/mL (T₃) e inclusive hubo ausencia en los tratamientos T₂ y T₆, estos valores son similares a lo reportado por Ramos (2015) quién obtuvo < 100 UFC/mL para todos sus tratamientos, así mismo Hidalgo (2017) reportó < 10 UFC/mL.

En cuanto a coliformes hubo ausencia en todos los tratamientos, de la misma manera, Contreras y Purisaca (2018) reportaron ausencia de crecimiento de estos microorganismos, sin embargo, Cubas et al. (2016) reportaron crecimiento microbiano < 3 UFC/mL, para su tratamiento quinua/piña 15/15, nivel de dilución [1:3], este crecimiento pudo haberse debido al manejo no efectivo de la post-cocción, pero resultó aceptable debido a que no sobrepasa el límite máximo de < 3 UFC/mL.

De tal manera se indica que hubo una correcta manipulación en la elaboración del néctar, considerando también que la temperatura con la que se trabajó, no resultó un factor limitante para el crecimiento con estos resultados se demostró que el producto es de buena calidad y apto para el consumo humano. Estos resultados obtenidos están dentro del rango de la Norma Técnica Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano NTS °N 071-DIGESA V.01.

En el análisis sensorial, el tratamiento T₁ que tenía una proporción de huita/piña y 30/70 y dilución de [1:1] presentó sensorialmente una mejor percepción, siendo caracterizado con un color amarillo intenso, olor a piña, sabor dulce y de aspecto consistente, este resultado se parece a lo reportado por Vera (2023) que evalúa la proporción óptima de yacón y piña de una bebida funcional enriquecida con linaza; en el cual, la formulación con 30% de yacón y 70% de piña con una dilución de 1:1, fue la que obtuvo mejor puntaje sensorial para cada uno de los atributos evaluados en color, olor, sabor y textura. De la misma manera Contreras y Purisaca (2018) reportan que la formulación de 30% de yacón y 70% de piña con una dilución de 1:1, junto a la proporción de 50% de piña y 50% de yacón, fueron las que obtuvieron mejores puntajes sensoriales en color, olor, sabor y aceptabilidad.

Por medio de la metodología CATA, se obtuvo que el T₁ con dilución [1:1] estuvo caracterizado por descriptores que resaltan el sabor dulce, color amarillo intenso, olor a piña y aspecto consistente, siendo esta formulación la que presentó los descriptores más favorables en cada atributo.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Las proporciones de pulpa de huito y piña Golden y las diluciones influyen en las características sensoriales, mientras que en las características fisicoquímicas las diluciones influyen en los sólidos solubles Brix y acidez.
- El pH estadísticamente no dependió de las formulaciones, los grados Brix y acidez no dependieron de las proporciones de pulpa, pero sí de las diluciones.
- El recuento de aerobios mesófilos, mohos y levaduras estuvieron dentro del rango de la Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. Así mismo, hubo ausencia de coliformes en todos los tratamientos, lo que indica que la bebida es apta para el consumo humano.
- A medida que se incrementa el porcentaje de huito, los descriptores sensoriales para el color varían desde beige claro hasta marrón oscuro, el olor varía desde característico a piña a huito, sabor desde poco dulce hasta agridulce y en aspecto desde aguado hasta espeso.
- El tratamiento con proporción huito/piña 30/70 y con dilución [1:1], fue caracterizado con los mejores descriptores que resaltan el sabor dulce, color amarillo intenso, olor a piña y de aspecto consistente, cuyas características fisicoquímicas fueron pH 4.10, 13.70 °Brix y 0.32% de acidez.

5.2. Recomendaciones

- A los investigadores de la Carrera de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Jaén, realizar la caracterización nutricional del néctar obtenido para conocer sus beneficios y considerar la inclusión de otras frutas en combinación con el huito tanto en la formulación de la bebida como otros productos tales como mermeladas, almíbar, entre otros, para explorar nuevas combinaciones y posibles mejoras en las características sensoriales y nutricionales.
- A los estudiantes realizar estudios de métodos de conservación del huito dado que es un fruto que se produce por temporadas anuales. De la misma manera evaluar el tiempo de vida útil del producto elaborado.
- A los estudiantes de la Universidad Nacional de Jaén, realizar estudios de aprovechamiento de los residuos sólidos del huito y piña para la obtención de nuevos productos.

VI. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Arias, C. y Toledo, J. (2007). *Manual de manejo de postcosecha de frutas tropicales*. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación (FAO).

<http://www.fao.org/inpho/content/documents/vlibrary/ac304s/ac304s00.htm>

Assotiation of Official Analytical Chemistry (AOAC) (1990). *Oficial methods of analysis 932.12 solids soluble in fruits and fruit products. Refractometer Method. 15th edition.*

<https://law.resource.org/pub/us/cfr/ibr/002/aoac.methods.1.1990.pdf>

Assotiation of Official Analytical Chemistry (AOAC) (1990). *Oficial methods of analysis 981.12 pH of Acidied Foods 15th edition.*

<https://law.resource.org/pub/us/cfr/ibr/002/aoac.methods.1.1990.pdf>

Contreras, E. y Purisaca, J. (2018). *Elaboración y evaluación de bebida funcional a partir de yacón (*Smallanthus sonchifolius*) y piña (*Ananas comosus* L) endulzado con stevia* [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agroindustrial, Universidad Nacional del Santa].

<https://www.studocu.com/pe/document/servicio-nacional-de-adiestramiento-en-trabajo-industrial/administración-industrial-47077-trabajo-final-senati-administración-industrisl/34508028>

Cubas, L., Seclén, L., y León, N. (2016). *Influencia del porcentaje de adición de quinua (*Chenopodium quinua*), piña (*Ananas comosus* L. Merr) y nivel de dilución en la fortificación del néctar de manzana (*Malus domestica*) sobre la calidad del producto* [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo].

<https://doi.org/10.17268/agroind.science.2016.01.11>

Cuno, A. (2021). *Proyecto de inversión para la producción y comercialización de una bebida natural elaborado a base de chía y naranja en la ciudad de Arequipa, 2020* [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa].

<http://hdl.handle.net/20.500.12773/14199>

Díaz, L. (2014). *Investigación de mercados y propuesta de un plan de negocios para la industrialización y comercialización de una bebida a base yacón 2020* [Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Administración, Universidad Nacional de Cajamarca].

<http://hdl.handle.net/20.500.14074/737>

Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria (DIGESA) (2008). *Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano* (NTS N°071 V.01).

<http://www.digesa.minsa.gob.pe/normaslegales/normas/rm591minsanorma.pdf>

Escudero, E. (2020). *Alimentos e ingredientes funcionales; los trends que dan forma al Piso de Expo en The Food Tech Summit Y Expo*. FOOD TECH.

<https://thefoodtech.com/industria-alimentaria-hoy/alimentos-e-ingredientes-funcionales-los-trends-que-dan-forma-al-piso-de-expo-en-the-food-tech/>

García, Y., Pérez, J., García, A., Hernández, A. (2011). *Determinación de las propiedades de calidad de la piña (Ananas Comosus) vierdad Cayena Lisa almacenada a temperatura ambiente* [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agropecuario, Universidad Agraria de la Habana].

<http://scielo.sld.cu/pdf/rcta/v20n1/rcta11111.pdf>

Hernández, G., e Ibarra, E. (2021). *Composición nutricional y compuestos fitoquímicos de la piña (Ananas comosus L) y su potencial emergente para el desarrollo de alimentos funcionales*. Boletín de Ciencias Agropecuarias del ICAP.

<https://doi.org/10.29057/icap.v7i14.7232/8261>

Iles, F. (2016). *Revisión temática del posible impacto sobre la salud de la población colombiana ocasionado por el consumo de bebidas gaseosas* [Trabajo de Monografía de Revisión para optar el Título de Enfermero, Universidad de los Llanos de Colombia].

<https://core.ac.uk/reader/287326680>

Instituto Nacional de Calidad (INACAL) (2022). Norma Técnica Peruana (NTP) 203.110. *Jugos Néctares y bebidas de Fruta. Requisitos.*

<https://salalecturavirtual.incal.gob.pe:8098/datos.aspx?id=34821#>

Mejía, S. (2013). *Color Amazonía*. Obtenido de Color Amazonía. <https://coloramazonia.com/plantas/huito-2/>

Orús, A. (2023). *Consumo per cápita de bebidas no alcohólicas a nivel mundial en 2022, por país (en litros)*. Statista.

<https://es.statista.com/previsiones/1292238/paises-con-las-mayor-consumo-per-capita-de-bebidas-no-alcoholicas>

Picinelli, A., Pando, R. y Suárez, B. (2015). *Nuevos productos de la manzana de sidra: la voz de los consumidores*. Tecnología de los alimentos.

<https://serida.asturias.es/pdfs/7439.pdf>

Pinedo July, (17 de junio de 2020). *Propiedades y beneficios del huito*. Facebook.

<https://fb.watch/uOPIyu0qru/>

Ramos, A. (2015). *Efecto de la concentración de extracto de stevia (Stevia rebaudiana B) en las características sensoriales, fisicoquímicas y microbiológicas del néctar de piña (Ananas comosus L)* [Tesis para optar el Título de Ingeniero Agroindustrial, Universidad del Centro del Perú].

<http://hdl.handle.net/20.500.12894/4742>

Rivera, J. (2022). *Demanda de bebidas funcionales impulsa innovación de productos: sensient flavors & extracts*. En alimentos.

<https://enalimentos.lat/noticias/6239-demanda-de-bebidas-funcionales-impulsa-innovacion-de-productos-sensient-flavors-extracts.html>

Súmar, E. (2004). *Plantas Alimenticias del Perú*. Lima: Universidad Científica Del Sur.

https://www.flacsoandes.edu.ec/web/imagesFTP/1286762289.Apuntes_01_Plantas_Alimenticias.pdf

Terán, D. (2007). *Producción y comercialización de néctar de granadilla en la ciudad de Cajamarca* [Tesis para optar el Título de Licenciado en Administración, Universidad Privada del Norte].

<https://hdl.handle.net/11537/74>

Valenzuela, C. (2017). *Elaboración de una bebida funcional a base de extracto de seciliano (*Sechium edule*), y piña (*Ananas comosus* L) en Santa Ana, La Convención – Cusco* [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco].

<http://hdl.handle.net/20.500.12918/2286>

Vera, R. (2023). *Evaluación de la proporción óptima de yacón (*Smallanthus sonchifolius*) y piña (*Ananas comosus* L) de una bebida funcional enriquecida con linaza* [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agroindustrial, Universidad Nacional Autónoma de Chota].

<https://doi.org/10.25127/riagrop.20242.994>

DEDICATORIA

A nuestro Dios Divino, quien siempre estuvo dándome fortaleza, seguridad, salud, y amor incondicional; le ofrezco una gratitud infinita por permitirme llegar hasta este momento. A mis padres porque han sido la base fundamental durante este trayecto, su apoyo incondicional, los sacrificios del día a día y la confianza que siempre tuvieron en mí y a mis hermanos, por cada palabra de aliento, por la compañía en cada paso, por compartir cada logro y desafío. Este trabajo está dedicado a ustedes porque sin su amor y apoyo, este camino habría sido mucho más difícil.

Rosita Natali Chaquila Calvay

Dedico esta investigación con gran amor y cariño, especialmente a Dios, por darme su gracia, sabiduría y fortaleza para lograr mis metas trazadas durante mi carrera profesional, a mis padres y hermanos por el apoyo incondicional, por impulsarme siempre a ser mejor y lograr con éxito mis objetivos, a mi esposo e hija por ser fuente de motivación, soporte e inspiración para poder superarme cada día, a todos los docentes que me enseñaron por ser gran guía y transmitirme sus conocimientos durante mi formación académica. A todas las personas que formaron parte de este proyecto por sus consejos y apoyo para alcanzar mis anhelos.

María Elita Cubas Bustamante

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, expresar nuestro profundo agradecimiento a Dios por brindarnos la fortaleza y sabiduría necesarias para culminar este importante proyecto académico.

A la Universidad Nacional de Jaén por ofrecernos la oportunidad de formarnos como profesionales en el campo de la Ingeniería de Industrias Alimentarias y por brindarnos los recursos necesarios para alcanzar nuestras metas.

Asimismo, el más sincero agradecimiento a nuestro asesor el M. Cs. Adán Díaz Ruiz, por su apoyo incondicional, su valiosa orientación y su paciencia durante todo el proceso de elaboración de esta tesis. Su dedicación y compromiso fueron fundamentales para el éxito de este trabajo.

Al asesor Dr. Lenin Quiñones Huatangari, por su colaboración y aportes enriquecedores que contribuyeron al desarrollo de este proyecto. Su experiencia y conocimientos fueron de gran ayuda para enriquecer el contenido de esta tesis.

A todos ustedes, gracias por ser parte de este importante logro en nuestra formación académica.

ANEXOS

Anexo 1

Recolección de datos para las características fisicoquímicas

Tabla 17

Ficha de recolección de datos de las características fisicoquímicas

Características fisicoquímicas de la bebida tipo néctar							
Tratamiento	Proporción de pulpa(factor A)	Dilución (factor B)	Repeticiones	Código (UE)	pH	Sólidos solubles °Brix	Acidez
T ₁	P ₁	D ₁	R ₁	P ₁ D ₁ R ₁	4.1	13	0.3018
			R ₂	P ₁ D ₁ R ₂	4.2	14.1	0.3259
			R ₃	P ₁ D ₁ R ₃	4	14	0.3391
T ₂	P ₁	D ₂	R ₁	P ₁ D ₂ R ₁	4.2	14	0.3090
			R ₂	P ₁ D ₂ R ₂	4.1	13	0.3499
			R ₃	P ₁ D ₂ R ₃	4.1	13	0.3499
T ₃	P ₂	D ₁	R ₁	P ₂ D ₁ R ₁	4.5	14	0.3271
			R ₂	P ₂ D ₁ R ₂	4	12	0.3463
			R ₃	P ₂ D ₁ R ₃	4.1	13	0.3607
T ₄	P ₂	D ₂	R ₁	P ₂ D ₂ R ₁	4.3	10	0.2116
			R ₂	P ₂ D ₂ R ₂	4.1	8.2	0.2140
			R ₃	P ₂ D ₂ R ₃	4.2	9	0.2357
T ₅	P ₃	D ₁	R ₁	P ₃ D ₁ R ₁	4.3	8.5	0.2068
			R ₂	P ₃ D ₁ R ₂	4.2	8	0.2140
			R ₃	P ₃ D ₁ R ₃	4.2	8.8	0.2177
T ₆	P ₃	D ₂	R ₁	P ₃ D ₂ R ₁	4.7	7.5	0.2104
			R ₂	P ₃ D ₂ R ₂	4.1	8	0.2164
			R ₃	P ₃ D ₂ R ₃	4.2	8.1	0.2164

Anexo 2

Recolección de datos para las características microbiológicas

Tabla 18

Ficha de recolección de datos de las características microbiológicas

Características microbiológicas de la bebida tipo néctar							
Tratamiento	Proporción de pulpa (factor A)	Dilución (factor B)	Repeticiones	Código (UE)	Aerobios mesofilos N° microorganismos.	Mohos y levaduras N° microorganismos.	Coliformes N° microorganismos.
T ₁	P ₁	D ₁	R ₁	P ₁ D ₁ R ₁	72	0	Ausencia
			R ₂	P ₁ D ₁ R ₂	36	0	Ausencia
			R ₃	P ₁ D ₁ R ₃	28	3	Ausencia
T ₂	P ₁	D ₂	R ₁	P ₁ D ₂ R ₁	36	0	Ausencia
			R ₂	P ₁ D ₂ R ₂	43	0	Ausencia
			R ₃	P ₁ D ₂ R ₃	39	0	Ausencia
T ₃	P ₂	D ₁	R ₁	P ₂ D ₁ R ₁	90	0	Ausencia
			R ₂	P ₂ D ₁ R ₂	86	0	Ausencia
			R ₃	P ₂ D ₁ R ₃	90	7	Ausencia
T ₄	P ₂	D ₂	R ₁	P ₂ D ₂ R ₁	57	2	Ausencia
			R ₂	P ₂ D ₂ R ₂	64	1	Ausencia
			R ₃	P ₂ D ₂ R ₃	72	9	Ausencia
T ₅	P ₃	D ₁	R ₁	P ₃ D ₁ R ₁	68	0	Ausencia
			R ₂	P ₃ D ₁ R ₂	72	0	Ausencia
			R ₃	P ₃ D ₁ R ₃	54	3	Ausencia
T ₆	P ₃	D ₂	R ₁	P ₃ D ₂ R ₁	39	0	Ausencia
			R ₂	P ₃ D ₂ R ₂	48	0	Ausencia
			R ₃	P ₃ D ₂ R ₃	72	0	Ausencia

Anexo 3

Ficha de preguntas abiertas para la determinación de descriptores sensoriales según prueba CATA, etapa inicial.

Nombre:

Código de la muestra:

Fecha:

Lee con atención las siguientes interrogantes según las características y responde.

a. Olor

- ¿Qué olor percibe en la siguiente bebida?

b. Color

- ¿Cómo describirías el color de la siguiente bebida? Proporciona detalles específicos sobre tonalidades e intensidad.

c. Sabor

- ¿Qué sabores predominan en esta bebida? Intenta identificar los elementos más destacados y su intensidad.
- ¿Cómo describirías la dulzura y acidez en la bebida?
- ¿Cómo describirías la persistencia del sabor en la boca?

d. Aspecto

- ¿Cómo describirías la viscosidad o consistencia de la bebida en el vaso?
- ¿Presenta algún tipo de turbidez?
- ¿Podría identificar alguna característica única que destaque en su aspecto?

¡Gracias por su participación!

Anexo 4

Consentimiento informado, etapa inicial

CONSENTIMIENTO INFORMADO DE APLICACIÓN DE ANÁLISIS SENSORIAL DE BEBIDA TIPO NÉCTAR

Producto: BEBIDA TIPO NÉCTAR DE HUITO Y PIÑA GOLDEN

Fecha: 15/01/2024

Yo _____ identificado (a) con documento de identidad N° _____, edad _____, he sido informado (a) plenamente sobre los objetivos del proyecto y por voluntad propia doy mi consentimiento para la aplicación de análisis sensorial de bebida tipo néctar que están llevando a cabo las estudiantes Rosita Natali Chaquila Calvay y María Elita Cubas Bustamante a cargo del proyecto: “Influencia de la formulación de pulpa de huito (*Genipa americana L*) y piña Golden (*Ananas comosus L*) en la caracterización de bebida tipo néctar”, a realizarse en las instalaciones del Laboratorio de Ingeniería de alimentos, Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Jaén.

La evaluación sensorial de la bebida tipo néctar será realizada utilizando la ficha de evaluación sensorial CATA, donde se realizará pruebas preliminares para conocer la percepción de la bebida tipo néctar. En esta evaluación se le presentará preguntas abiertas que Ud. responderá con total honestidad y objetividad.

Por lo antes mencionado, hago contar que he leído y entendido en su totalidad este documento, por lo que en constancia firmo y acepto su contenido.

Firma del panelista

Estudiantes responsables:

- Rosita Natali Chaquila Calvay. Contacto: rosita.chaquila@est.unj.edu.pe
- María Elita Cubas Bustamante. Contacto: maria.cubas@est.unj.edu.pe

Asesores:

- Dr. Lenin Quiñones Huatangari. Contacto: lenin.quinones@unj.edu.pe
- M. Cs. Adán Díaz Ruiz. Contacto: adiazr@unj.edu.pe

Figura 13

Consentimiento informado llenado por el panelista, etapa inicial



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
CONSENTIMIENTO INFORMADO DE APLICACIÓN DE ANÁLISIS SENSORIAL DE BEBIDA TIPO NÉCTAR
Producto: Formulación de pulpa de huito y piña golden en la calidad de bebida tipo néctar
Fecha: 15/01/2024
Yo <u>Rosita Rivera Botonares</u> identificado (a) con documento de identidad N° <u>32932260</u> , edad <u>50</u> , he sido informado (a) plenamente sobre los objetivos del proyecto y por voluntad propia doy mi consentimiento para la aplicación de análisis sensorial de bebida tipo néctar que están llevando a cabo las estudiantes Rosita Natali Chaquila Calvay y María Elita Cubas Bustamante a cargo del proyecto: "Influencia de la formulación de pulpa de huito (<i>Genipa americana L</i>) y piña golden (<i>Ananas comosus L</i>) en la calidad de bebida tipo néctar", a realizarse en las instalaciones del Laboratorio de Catación de la Universidad Nacional de Jaén.
La evaluación sensorial de la bebida tipo néctar será realizada utilizando la ficha de evaluación sensorial CATA, donde se realizará pruebas preliminares para conocer la percepción de la bebida tipo néctar. En esta evaluación se harán preguntas abiertas para obtener el léxico sensorial apropiado.
Participarán 20 panelistas que tengan disponibilidad e interés en participar de la evaluación sensorial; un criterio de exclusión para los panelistas es que padezcan de enfermedad celiaca y tengan problemas respiratorios.
Por lo antes mencionado, hago contar que he leído y entendido en su totalidad este documento, por lo que en constancia firmo y acepto su contenido.
 Firma del panelista
Estudiantes responsables:
- <u>Rosita Natali Chaquila Calvay. Contacto: rosita.chaquila@est.unj.edu.pe</u>
- <u>María Elita Cubas Bustamante. Contacto: maria.cubas@est.unj.edu.pe</u>
Asesores:
- <u>Dr. Lenin Quiñones Huatangari. Contacto: lenin.quinones@unj.edu.pe</u>
- <u>M. Cs. Adán Díaz Ruiz. Contacto: adiazr@unj.edu.pe</u>

Figura 14

Ficha de prueba de etapa inicial llenada por el panelista

Nombre: RAFAEL RIVERA BOLAÑOS
Código de la muestra: P3D2R1
Fecha: 25/01/21

Lee con atención las siguientes interrogantes según las características y responde.

a. Olor

- ¿Qué olor percibe en la siguiente bebida?
Intenso

b. Color

- ¿Cómo describirías el color de la siguiente bebida? Proporciona detalles específicos sobre tonalidades e intensidad.
Marrón claro

c. Sabor

- ¿Qué sabores predominan en esta bebida? Intenta identificar los elementos más destacados y su intensidad.
Poco dulce.
- ¿Cómo describirías la dulzura y acidez en la bebida?
- Dulzura → Poca o Mediana
- Acidez → Ligera
- ¿Cómo describirías la persistencia del sabor en la boca?
Regular.

d. Aspecto

- ¿Cómo describirías la viscosidad o consistencia de la bebida en el vaso?
- Algo Aguada
- ¿Presenta algún tipo de turbidez?
Sí
- ¿Podría identificar alguna característica única que destaque en su aspecto?
- Parece un sabor diferente a frutas.

¡Gracias por su participación!

Anexo 5

Resumen de la etapa inicial para cada característica sensorial obtenido según la frecuencia en todos los tratamientos.

Tabla 19

Resumen de etapa inicial para cada atributo sensorial según su frecuencia

Resumen de características sensoriales de pruebas preliminares			
Olor	Color	Sabor	Aspecto
AGRADABLE	AMARILLO	GUAYABA	AGUADO
CHANCACA	AMARILLO CLARO	HUITO Y PIÑA	TURBIO
CÍTRICO	AMARILLO INTENSO	DULCE EMPALAGOSO	HETEROGÉNEO
CÍTRICO FRUTAL INTENSO	AMARILLO OSCURO	DULCE AGRADABLE	CONSISTENTE
DULZÓN FRUTAL	BEIGE CLARO BEIGE OSCURO	AGRADABLE NONI	ESPESO DILUIDO
FRUTAL PIÑA	MARRÓN CLARO	ÁCIDO	PRESENCIA DE PARTÍCULAS
INTENSO	MARRÓN OSCURO	POCO ÁCIDO	HOMOGENEO
PIÑA	MARRÓN POCO INTENSO	DULCE	VISCOSO
POCO INTENSO		DEMASIADO DULCE	MUY VISCOSO
POCO RANCIO		POCO DULCE AGRIDULCE ASTRINGENTE PERSISTENTE POCO PERSISTENTE INTENSO FRUTAL	POCO VISCOSO ACEPTABLE

Anexo 6

Ficha para recolección de datos para la evaluación de característica sensorial según prueba CATA, etapa final.

PRUEBA CATA							
Nombre:							
Código de la muestra:							
Fecha:							
Selección de atributos (marque con una x lo que proceda para cada atributo)							
Olor		Color		Sabor		Aspecto	
Intenso		Amarillo claro		Dulce		Espeso	
Poco intenso		Amarillo intenso		Poco dulce		Aguado	
Huito		Amarillo oscuro		Demasiado dulce		Homogéneo	
Frutal		Marrón claro		Acido		Heterogéneo	
Frutal poco intenso		Marrón oscuro		Poco ácido		Transparente	
Piña		Beige		Muy ácido		Turbio	
Cítricos		Beige claro		Agridulce		Poco turbio	
Cítricos frutal		Beige oscuro		Astringente		Consistente	
Comentarios: _____ _____							
¡MUCHAS GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN!							

Fuente: (Picinelli et al., 2015). Ficha CATA utilizada para evaluar las características sensoriales.

Anexo 7

Consentimiento informado, etapa final

CONSENTIMIENTO INFORMADO DE APLICACIÓN DE ANÁLISIS SENSORIAL DE BEBIDA TIPO NÉCTAR

Producto: BEBIDA TIPO NÉCTAR DE HUITO Y PIÑA GOLDEN

Fecha: _____

Yo _____ identificado (a) con documento de identidad N° _____, edad _____, he sido informado (a) plenamente sobre los objetivos del proyecto y por voluntad propia doy mi consentimiento para la aplicación de análisis sensorial de bebida tipo néctar que están llevando a cabo las estudiantes Rosita Natali Chaquila Calvay y María Elita Cubas Bustamante a cargo del proyecto: **“Influencia de la formulación de pulpa de huito (*Genipa americana L.*) y piña Golden (*Ananas comosus L.*) en la caracterización de bebida tipo néctar”**, a realizarse en las instalaciones del Laboratorio de Catación de la Universidad Nacional de Jaén.

La evaluación sensorial de la bebida tipo néctar será realizada utilizando la ficha de evaluación sensorial CATA, donde se les hará entrega a cada uno de los panelistas la respectiva ficha y muestra, se les pedirá que prueben la bebida y luego seleccionen en el formulario los términos descriptivos que mejor les parezca para cada atributo sensorial.

Por lo antes mencionado, hago contar que he leído y entendido en su totalidad este documento, por lo que en constancia firmo y acepto su contenido.

Firma del panelista

Estudiantes responsables:

- Rosita Natali Chaquila Calvay. Contacto: rosita.chaquila@est.unj.edu.pe
- María Elita Cubas Bustamante. Contacto: maria.cubas@est.unj.edu.pe

Asesores:

- Dr. Lenin Quiñones Huatangari. Contacto: lenin.quinones@unj.edu.pe
- M. Cs. Adán Díaz Ruiz, Contacto: adiazr@unj.edu.pe

Figura 15

Consentimiento informado llenado por el panelista, etapa final





 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS</p>	
CONSENTIMIENTO INFORMADO DE APLICACIÓN DE ANÁLISIS SENSORIAL DE BEBIDA TIPO NÉCTAR	
Producto: BEBIDA TIPO NÉCTAR DE HUITO Y PIÑA GOLDEN	
Fecha: <u>07/02/23</u>	
Yo <u>Jorge Luis Tichihuanca Tineo</u> identificado (a) con documento de identidad N° <u>74825648</u> , edad <u>21</u> , he sido informado (a) plenamente sobre los objetivos del proyecto y por voluntad propia doy mi consentimiento para la aplicación de análisis sensorial de la bebida tipo néctar que están formulando las bachilleres Rosita Natali Chaquila Calvay y María Elita Cubas Bustamante a cargo del proyecto: “Influencia de la formulación de pulpa de huito (<i>Genipa americana</i> L) y piña golden (<i>Ananas comosus</i> L) en la calidad de bebida tipo néctar” , a realizarse en las instalaciones del Laboratorio de Ingeniería de Alimentos de Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Jaén.	
La evaluación sensorial de la bebida se efectuará utilizando una ficha de evaluación sensorial CATA. Se evaluará los atributos sensoriales olor, color, sabor y aspecto. Para cada atributo se presentan palabras que Ud. elegirá según su criterio, puede marcar uno o dos alternativas para cada atributo. Responder con total honestidad y objetividad.	
Por lo antes mencionado, hago contar que he leído y entendido en su totalidad este documento, por lo que en constancia firmo y acepto su contenido.	
 Firma del panelista	
Estudiantes responsables:	
- <u>Rosita Natali Chaquila Calvay. Contacto: rosita.chaquila@est.unj.edu.pe</u>	
- <u>María Elita Cubas Bustamante. Contacto: maria.cubas@est.unj.edu.pe</u>	
Asesores:	
- <u>Dr. Lenin Quiñones Huatangari. Contacto: lenin.quinones@unj.edu.pe</u>	
- <u>M. Cs. Adán Díaz Ruiz, Contacto: adiazr@unj.edu.pe</u>	

Figura 16

Ficha de prueba de etapa final llenada por el panelista



PRUEBA CATA							
Nombre: <u>Jorge Luis Tictlahuanca Tineo</u>							
Código de la muestra: <u>P1D1R2</u>							
Fecha: <u>07/02/24</u>							
Selección de atributos (marque con una X uno o dos alternativas para cada atributo)							
Olor		Color		Sabor		Aspecto	
Intenso	<input type="checkbox"/>	Amarillo claro	<input type="checkbox"/>	Dulce	<input checked="" type="checkbox"/>	Espeso	<input type="checkbox"/>
Poco intenso	<input type="checkbox"/>	Amarillo intenso	<input type="checkbox"/>	Poco dulce	<input type="checkbox"/>	Aguado	<input type="checkbox"/>
Huito	<input type="checkbox"/>	Amarillo oscuro	<input type="checkbox"/>	Demasiado dulce	<input type="checkbox"/>	Homogéneo	<input type="checkbox"/>
Frutal	<input type="checkbox"/>	Marrón claro	<input type="checkbox"/>	Ácido	<input type="checkbox"/>	Heterogéneo	<input type="checkbox"/>
Frutal poco intenso	<input checked="" type="checkbox"/>	Marrón oscuro	<input type="checkbox"/>	Poco ácido	<input type="checkbox"/>	Transparente	<input type="checkbox"/>
Piña	<input type="checkbox"/>	Beige	<input type="checkbox"/>	Muy ácido	<input type="checkbox"/>	Turbio	<input type="checkbox"/>
Cítricos	<input type="checkbox"/>	Beige claro	<input checked="" type="checkbox"/>	Agridulce	<input type="checkbox"/>	Poco turbio	<input type="checkbox"/>
Cítrico frutal	<input type="checkbox"/>	Beige oscuro	<input type="checkbox"/>	Astringente	<input type="checkbox"/>	Consistente	<input checked="" type="checkbox"/>
Comentarios: <u>El nectar probado tiene un buen sabor dulce de aspecto agradable</u>							
¡MUCHAS GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN!							

Anexo 8

Tablas de frecuencias de los descriptores sensoriales para cada característica evaluada.

Tabla 20

Tabla de frecuencias de los descriptores de color

Descriptor	T1	T2	T3	T4	T5	T6	SUB TOTAL
Marrón claro	4	2	10	5	3	9	33
Marrón oscuro	1	1	6	0	13	2	23
Amarillo claro	3	6	1	6	1	3	20
Beige claro	5	3	1	4	0	4	17
Amarillo oscuro	5	4	1	3	1	1	15
Beige oscuro	2	0	2	2	1	0	7
Amarillo intenso	1	1	0	0	0	1	3
Amarillo	1	0	0	0	0	0	1
Marrón poco intenso	1	0	0	0	0	0	1
Beige	0	1	0	0	0	0	1
Verdoso oscuro	0	0	0	0	1	0	1
Mostaza	0	1	0	0	0	0	1
TOTAL							123

Cada celda tiene la cantidad de panelistas que describieron a los tratamientos con el descriptor correspondiente

Tabla 21

Tabla de frecuencias de los descriptores de olor

Descriptor	T1	T2	T3	T4	T5	T6	SUB TOTAL
Frutal	5	4	3	2	4	5	23
Poco intenso	2	4	4	5	4	2	21
Piña	7	4	2	2	0	1	16
Huito	0	2	2	3	3	3	13
Intenso	1	1	2	1	1	4	10
Cítrico	1	0	3	1	2	1	8
Dulzón	1	1	0	0	1	1	4
Cítrico intenso	0	1	1	0	1	1	4
Frutal poco intenso	0	1	1	0	0	1	3
Piña poco intenso	0	2	0	1	0	0	3
Ligeramente a guayaba	0	0	1	1	1	0	3
Cítrico frutal	0	1	0	1	0	0	2
Huito poco intenso	0	0	1	0	1	0	2
Huito intenso	0	0	1	0	1	0	2
Piña y huito	0	0	0	1	0	1	2
Agradable	0	0	0	1	0	1	2
Chancaca	1	0	0	0	0	1	2
Cítrico poco intenso	0	0	0	0	1	0	1
Frutal a piña	1	0	0	0	0	0	1
Fruta deshidratada	0	0	0	0	1	0	1
TOTAL							123

Cada celda tiene la cantidad de panelistas que describieron al tratamiento con el descriptor correspondiente

Tabla 22*Tabla de frecuencias de los descriptores de sabor*

Descriptor	T1	T2	T3	T4	T5	T6	SUB TOTAL
Poco dulce	5	8	3	9	0	17	42
Poco acido	7	5	7	5	5	3	32
Poco persistente	2	3	2	4	3	4	18
Agridulce	6	4	4	3	2	4	23
Persistente	2	3	4	6	7	1	23
Agradable	4	4	3	1	2	1	15
Dulce	3	2	2	1	1	2	11
Acido	0	2	2	1	3	2	10
Huito	1	1	2	2	1	0	7
Intenso	2	1	0	0	1	0	4
Astringente	1	0	1	1	0	1	4
Demasiado dulce	2	1	3	0	3	0	9
TOTAL							198

Cada celda tiene la cantidad de panelistas que describieron al tratamiento con el descriptor correspondiente

Tabla 23*Tabla de frecuencias de los descriptores de aspecto*

Descriptor	T1	T2	T3	T4	T5	T6	SUB TOTAL
Aguado	2	2	1	7	0	6	18
Consistente	5	2	1	1	1	2	12
Espeso	4	0	4	0	5	1	14
Heterogéneo	2	0	1	0	3	0	6
Homogéneo	6	5	6	7	5	2	31
Poco turbio	1	2	1	0	1	0	5
Transparente	0	2	0	1	3	5	11
Turbio	3	6	4	7	2	3	25
Poco viscoso	0	1	0	0	0	0	1
TOTAL							123

Cada celda tiene la cantidad de panelistas que describieron al tratamiento con el descriptor correspondiente

Anexo 9

Obtención de la pulpa de huito

Figura 17

Recepción del huito



Figura 18

Pesado del huito



Figura 19

Selección del huito



Figura 20

Lavado y desinfección



Figura 21

Escaldado



Figura 22

Pelado



Figura 23

Licuada



Figura 24

Pasteurizado



Figura 25

Envasado



Anexo 10

Obtención de pulpa de piña

Figura 26

Recepción de la piña



Figura 28

Lavado y desinfección



Figura 27

Pesado de piña



Figura 29

Pelado



Figura 30

Licuada



Figura 31

Pasteurizado



Figura 32

Envasado



Anexo 11

Obtención de la bebida tipo néctar

Figura 33

Estandarización y homogenización



Figura 34

Pasteurización



Figura 35

Envasado y sellado



Anexo 12

Galería del análisis fisicoquímico de la bebida

Figura 36

Medición del pH



Figura 37

Medición de solidos solubles °Brix

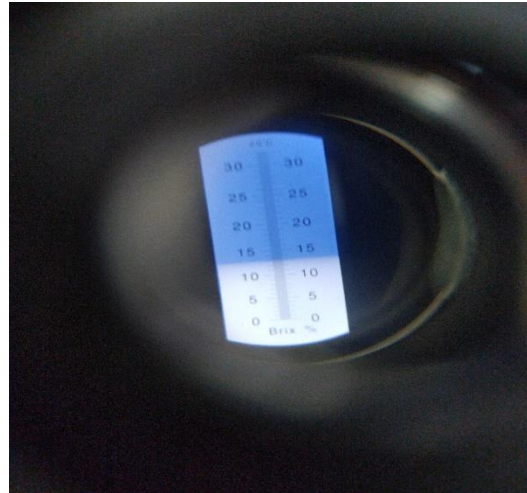


Figura 38

Determinación de acidez



Anexo 13

Galería del análisis microbiológico de la bebida

Figura 39

Preparación de materiales



Figura 40

Esterilización de materiales



Figura 41

Pesado de los medios de cultivo



Figura 42

Calentamiento de medios de cultivo



Figura 43

Dilución de los reactivos con la bebida para la siembra



Figura 44

Siembra



Figura 45

Incubación



Figura 46

Conteo de colonias



Anexo 14

Galería de análisis sensorial de la bebida (etapa inicial y final)

Etapa inicial

Figura 47

Dosificación de cantidades



Figura 48

Previa explicación a los panelistas



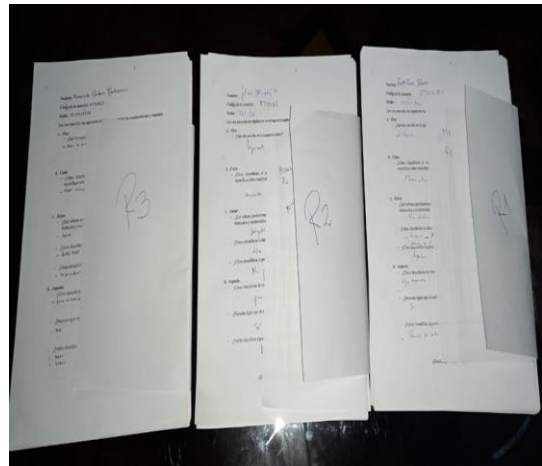
Figura 49

Ejecución



Figura 50

Recolección de fichas de pruebas preliminares



Etapa final

Figura 51

Previa explicación a los panelistas



Figura 52

Ejecución



Figura 53

Recolección de fichas de la etapa final

