

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

**“Formulación y evaluación de néctar a base de Mangifera Indica y
Physalis Peruviana fortificado con Amaranthus Caudatus”**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agroindustrial

Autores:

Bach. Matta Canova, Yuleisy

Bach. Tinoco Montes, Frescia Geraldine

Asesor:

Dr. Castro Zavaleta, Víctor Augusto

Nuevo Chimbote – Perú

2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



CARTA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR

La presente Tesis para Título ha sido revisada y desarrollada en cumplimiento del objetivo propuesto y reúne las condiciones formales y metodológicas, estando en cuadrado dentro de las áreas y líneas de investigación conforme al reglamento general para obtener el Título Profesional en la Universidad Nacional del Santa (R.D: N° 492-2017-CU-R-UNS) de acuerdo a la denominación siguiente

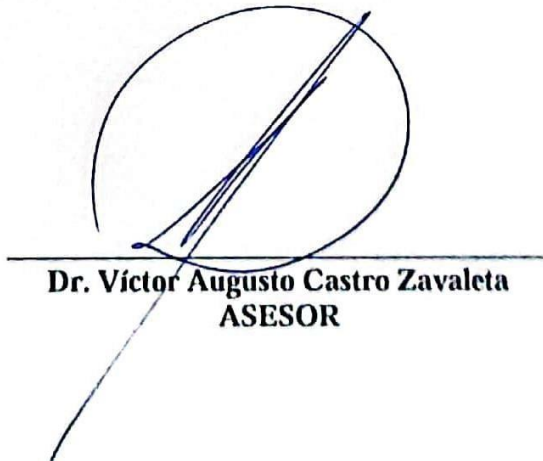
TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AGROINDUSTRIAL

FORMULACION Y EVALUACION DE NECTAR A BASE DE MANGIFERA
INDICA Y PHYSALIS PERUVIANA FORTIFICADO CON AMARANTHUS
CAUDATUS

AUTORES:

Bach. Matta Canova Yuleisy

Bach. Tinoco Montes Frescia Geraldine.



Dr. Víctor Augusto Castro Zavaleta
ASESOR

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



HOJA DE AVAL DEL JURADO EVALUADOR

El presente trabajo de tesis titulado: “FORMULACION Y EVALUACION DE NECTAR A BASE DE MANGIFERA INDICA Y PHYSALIS PERUVIANA FORTIFICADO CON AMARANTHUS CAUDATUS”, para obtener el título profesional de Ingeniero Agroindustrial, presentado por los bachilleres, **MATTA CANOVA YULEISY** y **TINOCO MONTES FRESCIA GERALDINE**, que tiene como asesor a la **DR. VÍCTOR AUGUSTO CASTRO ZA VALETA** designado por resolución N°601-2019-UNS-FI. Ha sido revisado y aprobado el día 24 de enero del 2023, por el siguiente jurado evaluador designado mediante resolución N°599-2022-UNS-CFI.

Dra. Elza Berta Aguirre Vargas
PRESIDENTE

DNI: 19096335

Código ORCID: 0000-0003-1659-9874

Dr. Víctor Augusto Castro Zavaleta
SECRETARIO

DNI: 17859760

Código ORCID: 0000-0003-3214-2698

Any Berenice Córdova Chang
INTEGRANTE

DNI: 43775869

Código ORCID: 0000-0002-2179-0641

NUEVO CHIMBOTE – PERU
2023

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Siendo las 11:00 horas del día veinticuatro de enero del dos mil veintitrés, se instalaron en el aula multimedia de la EPIA – 1er piso, el Jurado Evaluador, designado mediante T/Resolución N° 599– 2022-UNS-CFI integrado por los docentes:

- **Dra. Elza Berta Aguirre Vargas** (Presidente)
- **Dr. Víctor Augusto Castro Zavaleta** (Secretario)
- **Ms. Any Berenice Córdova Chang** (Integrante)
- **Ms. Williams Esteward Castillo Martínez** (Accesitario)

Para dar inicio a la Sustentación del Informe Final de Tesis:

“FORMULACION Y EVALUACION DE NECTAR A BASE DE MANGIFERA INDICA Y PHYSALIS PERUVIANA FORTIFICADO CON AMARANTHUS CAUDATUS”, elaborado por las bachilleres en Ingeniería Agroindustrial.

- **MATTA CANOVA YULEISY**
- **TINOCO MONTES FRESCIA GERALDINE**

Asimismo, tiene como Asesor a la docente: **Dr. Victor Augusto Castro Zavaleta**.

Finalizada la sustentación, el Tesista respondió las preguntas formuladas por los miembros del Jurado Evaluador.

El Jurado después de deliberar sobre aspecto relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo, y con las sugerencias pertinentes en concordancia con el Artículo 103° del Reglamento de Grados y títulos de la Universidad Nacional del Santa, declaran:

BACHILLER	PROMEDIO VIGESIMAL	PONDERACIÓN
MATTA CANOVA YULEISY	17	BUENO

Siendo las 12:30 horas del mismo día, se dio por terminada dicha sustentación, firmando en señal de conformidad el Jurado Evaluador.

Nuevo Chimbote, 24 de enero del 2023.

Dra. Elza Berta Aguirre Vargas
Presidente

Dr. Víctor Augusto Castro Zavaleta
Secretario

Ms. Any Berenice Córdova Chang
Integrante

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Siendo las 11:00 horas del día veinticuatro de enero del dos mil veintitrés, se instalaron en el aula multimedia de la EPIA – 1er piso, el Jurado Evaluador, designado mediante T/Resolución N° 599– 2022-UNS-CFI integrado por los docentes:

- **Dra. Elza Berta Aguirre Vargas** (Presidente)
- **Dr. Víctor Augusto Castro Zavaleta** (Secretario)
- **Ms. Any Berenice Córdova Chang** (Integrante)
- **Ms. Williams Esteward Castillo Martínez** (Accesitario)

Para dar inicio a la Sustentación del Informe Final de Tesis:

“FORMULACION Y EVALUACION DE NECTAR A BASE DE MANGIFERA INDICA Y PHYSALIS PERUVIANA FORTIFICADO CON AMARANTHUS CAUDATUS”, elaborado por las bachilleres en Ingeniería Agroindustrial.

- **MATTA CANOVA YULEISY**
- **TINOCO MONTES FRESCIA GERALDINE**

Asimismo, tiene como Asesor a la docente: **Dr. Víctor Augusto Castro Zavaleta**.

Finalizada la sustentación, el Tesista respondió las preguntas formuladas por los miembros del Jurado Evaluador.

El Jurado después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo, y con las sugerencias pertinentes en concordancia con el Artículo 103° del Reglamento de Grados y títulos de la Universidad Nacional del Santa, declaran:

BACHILLER	PROMEDIO VIGESIMAL	PONDERACIÓN
TINOCO MONTES FRESCIA GERALDINE	17	BUENO

Siendo las 12:30 horas del mismo día, se dio por terminada dicha sustentación, firmando en señal de conformidad el Jurado Evaluador.

Nuevo Chimbote, 24 de enero del 2023.

Dr. Víctor Augusto Castro Zavaleta
Secretario

Dra. Elza Berta Aguirre Vargas
Presidente

Ms. Any Berenice Córdova Chang
Integrante



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	Frescia Geraldine Tinoco Montes
Título del ejercicio:	TRABAJOS 2022
Título de la entrega:	Formulación y evaluación de néctar a base de Mangifera Ind...
Nombre del archivo:	ica_y_Physalis_Peruviana_fortificado_con_Amaranthus_Cauda...
Tamaño del archivo:	6.84M
Total páginas:	171
Total de palabras:	36,602
Total de caracteres:	173,155
Fecha de entrega:	25-jul.-2023 10:53a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre...	2136665263



Formulación y evaluación de néctar a base de Mangifera Indica y Physalis Peruviana fortificado con Amaranthus Caudatus

INFORME DE ORIGINALIDAD

6%	6%	2%	3%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unajma.edu.pe Fuente de Internet	<1%
2	repositorio.unjbg.edu.pe Fuente de Internet	<1%
3	www.ajol.info Fuente de Internet	<1%
4	iteso.mx Fuente de Internet	<1%
5	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	docs.bvsalud.org Fuente de Internet	<1%
9	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios por su inmenso amor y haberme protegido en todo momento, mi confianza y día a día son para él. Mi amor será infinito y leal por siempre. Gracias por estar siempre a mi lado.

A mi padrino Josep Hayden por ser mi guía espiritual en todo momento y a quien le estoy agradecida por toda la confianza que siempre me ha brindado. Este logro es por él.

A Elizabeth López mi tía de corazón por su apoyo incondicional a nosotros, es un ejemplo a seguir como hija y tía. Mi familia te debe mucho por todo lo que has hecho por nosotros.

A mi abuelo Pablo Canova, abuela Francisca Vásquez y tía Gloria Canova en el cielo por ser mis ángeles y siempre motivarme en mi niñez a jamás rendirme y seguir adelante. Miro al cielo y les dedico este triunfo.

A mi madre Graciela por ser la mujer más valiente y mi reflejo a seguir, por siempre inculcarme los mejores valores y darme las fuerzas necesarias para seguir adelante. Mi confianza y amor incondicional. Este logro es por ella. Te amo madre.

A mis hermanos Nelvin y Milagros por su confianza en mí, con todo mi corazón espero sigan adelante y cumplan todas las metas propuestas. Siempre para adelante.

A mi compañero de vida Darwin por estar presente en todo momento y siempre motivarme a nunca rendirme. Me siento orgullosa de seguir sus pasos. Y agradecida con Dios por haberlo puesto en mi camino.

Yuleisy Matta Canova.

DEDICATORIA

A Dios, el que me ha dado la fortaleza para seguir adelante a pesar de los obstáculos; por ello agradezco a este maravilloso ser celestial quien me ha guiado por un buen camino para poder concluir este trabajo.

A mis amados padres, Mariela Elizabeth y Juan Santos, por siempre estar conmigo y nunca permitir que me rinda, por apoyar mis decisiones y educarme con buenos valores, es por Uds. que hago todo este esfuerzo y sacrificio, gracias por siempre guiarme y amarme incondicionalmente.

A mis hermanos Mariela Rosangela y Juan Alessandro, gracias por los momentos compartidos a lo largo de nuestras vidas, los quiero mucho.

A mis abuelos, Carmen Rosa y Santos Nery que este logro es gracias a su apoyo y consejos, sé que desde el cielo durante toda esta etapa estuvieron siempre conmigo apoyándome y velando por mí. Los amo y extraño mucho

A mi compañero de vida, Jorwyn Joseph por apoyarme y alentarme para poder alcanzar mis metas trazadas, gracias por estar siempre presente, por tu paciencia y amor.

Frescia Tinoco Montes

AGRADECIMIENTO

A nuestra casa de estudios Universidad Nacional del Santa, facultad de Ingeniería Agroindustrial y a los profesores por ser parte de nuestro desarrollo y formación académica, estamos agradecidas por sus conocimientos y enseñanzas dadas en la etapa universitaria.

A nuestro asesor Dr. Víctor Castro Zavaleta por su apoyo durante el desarrollo de la tesis, sus conocimientos y orientación nos dirigieron a poder guiarnos en todo este proceso.

Al Mg. William Castillo, Ing. John Gonzales, Ing. Lenin Palacios, Ing. Pedro Ayala y Sra. Silvia Huamin por todo el apoyo brindado en este proyecto, estamos agradecidas por sus conocimientos y habernos brindado enseñanzas en esta etapa final.

A nuestros familiares y amigos por sus buenos deseos y motivación para poder seguir adelante y culminar esta etapa de tesis.

Frescia y Yuleisy

INDICE

RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
2.1. Mango (<i>Mangifera Indica</i>).....	3
2.1.1. Generalidades.....	3
2.1.2. Taxonomía	3
2.1.3. Composición física	4
2.1.4. Variedad - Kent.....	4
2.2. Aguaymanto (<i>Physalis peruviana L.</i>).....	7
2.2.1. Generalidades.....	7
2.2.2. Taxonomía	7
2.2.3. Variedades.....	9
2.2.4. Composición nutricional.....	9
2.3. Kiwicha (<i>Amaranthus Caudatus</i>).....	10
2.3.1. Generalidades.....	10
2.3.2. Variedades.....	11
2.3.3. Valor nutritivo.....	12
2.3.4. Propiedades.....	13
2.4. Néctar.....	13
2.4.1. Definición.....	13
2.4.2. Requisitos y Normas técnicas peruanas	14
2.4.3. Insumos de elaboración.....	14
2.4.4. Proceso adecuado en la elaboración	15
2.4.5. Primordiales defectos en la elaboración	19
2.4.6. Control de calidad.....	19
III. MATERIALES Y METODOS.....	19
3.1. MATERIALES.....	19
3.1.1. Materia prima.....	19
3.1.2. Insumos.....	20
3.1.3. Equipos e instrumentos, reactivos y otros materiales	20
3.2. METODOS.....	22
3.2.1. Diagrama de flujo para la elaboración del néctar	22

3.2.2.	Elaboración del néctar a base de mango y aguaymanto fortificado con kiwicha.	23
3.2.3.	Método de caracterización fisicoquímica.....	28
3.2.4.	Diseño experimental.....	31
3.2.5.	Diseño estadístico.....	32
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION	34
4.1.	Caracterización de materia prima.....	34
4.1.1.	Mango.....	34
4.1.2.	Aguaymanto	38
4.1.3.	Harina de kiwicha	42
4.2.	Formulaciones para la elaboración del néctar	44
4.3.	Análisis fisicoquímico de néctar de mango y aguaymanto fortificado con kiwicha	45
4.3.1.	Determinación fisicoquímica del néctar a diferentes formulaciones.....	45
4.3.2.	Análisis fisicoquímico del pH en las diferentes formulaciones.....	46
4.3.3.	Análisis fisicoquímico del % acidez en las diferentes formulaciones.....	50
4.3.4.	Análisis fisicoquímico de °Brix en las diferentes formulaciones.....	54
4.3.5.	Análisis fisicoquímico de densidad en las diferentes formulaciones.....	57
4.3.6.	Análisis fisicoquímico de viscosidad en las diferentes formulaciones.....	61
4.3.7.	Análisis de color instrumental de las diferentes formulaciones.....	65
4.4.	Análisis nutritivo de néctar de mango y aguaymanto fortificado con kiwicha.	77
4.4.1.	Análisis de vitamina C del néctar a diferentes formulaciones.....	77
4.4.2.	Análisis de proteína del néctar a diferentes formulaciones	81
4.5.	Análisis sensorial para néctar de mango y aguaymanto fortificado con kiwicha.	85
4.5.1.	Análisis sensorial de color.....	85
4.5.2.	Análisis sensorial de sabor	89
4.5.3.	Análisis sensorial de olor	93
4.6.	Formulación óptima para néctar	97
4.7.	Evaluación de la formulación optima.....	98
4.7.1.	Análisis fisicoquímico de la formulación optima	98
4.7.2.	Análisis de la composición nutricional de la formulación optima	99
4.7.3.	Análisis del color instrumental	100
4.7.4.	Evaluación de la vida útil de formulación optima.....	101

4.7.5.	Atributos sensoriales	102
4.7.6.	Análisis fisicoquímico.....	110
4.7.7.	Análisis del color instrumental	115
4.8.	Análisis microbiológico	120
V.	CONCLUSIÓN	121
VI.	RECOMENDACIÓN	123
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	124
VIII.	ANEXOS.....	135

INDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Clasificación y taxonomía del mango.	3
Tabla 2. Composición Nutritiva del Mango por cada 100g de fruta.....	6
Tabla 3. Clasificación y taxonomía del Aguaymanto	8
Tabla 4. Composición nutritiva de Aguaymanto por 100 g de fruta.....	9
Tabla 5. Composición nutritiva de kiwicha por cada 100 g de fruta	12
Tabla 6. Defectos más comunes del néctar	19
<i>Tabla 7. Formulaciones para néctar</i>	<i>32</i>
Tabla 8. Restricciones para componentes del néctar	33
Tabla 9. Diseño de mezclas para néctar.....	33
Tabla 10. Caracterización Morfológica del Mango.	34
Tabla 11. Características fisicoquímicas del Mango.	35
Tabla 12. Color instrumental de pulpa de mango.	37
Tabla 13. Caracterización Morfológica de Aguaymanto.....	38
Tabla 14. Características fisicoquímicas de Aguaymanto.	39
Tabla 15. Color instrumental de pulpa de Aguaymanto	41
<i>Tabla 16. Características fisicoquímicas de la harina de kiwicha.....</i>	<i>42</i>
Tabla 17. Color instrumental de la harina de kiwicha	43
Tabla 18. Rangos para formulaciones	44
Tabla 19. Formulaciones utilizadas para néctar.....	44
Tabla 20. Análisis fisicoquímico de las 13 formulaciones del néctar.....	45
Tabla 21. Evaluación de pH	46
Tabla 22. Análisis de varianza de modelos para valores del pH del néctar	47
Tabla 23. Modelo completo para valores de pH del néctar	47
Tabla 24. Análisis de varianza para pH	48
Tabla 25. Evaluación de acidez	50
Tabla 26. Análisis de varianza de modelos para valores de % acidez del néctar.....	51
Tabla 27. Modelo completo para valores de % acidez del néctar.....	51
Tabla 28. Análisis de varianza para % acidez.....	52
Tabla 29. Evaluación del °Brix.....	54
Tabla 30. Análisis de varianza de modelos para valores de °Brix del néctar	55
Tabla 31. Modelo completo para valores de °Brix del néctar.....	55
Tabla 32. Análisis de varianza para °Brix	55
Tabla 33. Evaluación de Densidad.	57

Tabla 34. Análisis de varianza de modelos para valores de la densidad del néctar	58
Tabla 35. Análisis de varianza de modelos para valores de la densidad del néctar	58
Tabla 36. Análisis de varianza para densidad	59
Tabla 37. Evaluación de la viscosidad	61
Tabla 38. Análisis de varianza de modelos para valores de viscosidad del néctar	62
Tabla 39. Modelo completo para valores de viscosidad del néctar	62
Tabla 40. Análisis de varianza para viscosidad	63
Tabla 41. Evaluación de Luminosidad (L*)	65
Tabla 42. Análisis de varianza de modelos para valores de la Luminosidad (L*) del néctar	66
Tabla 43. Modelo completo para valores de Luminosidad (L*) del néctar	66
Tabla 44. Análisis de varianza para Luminosidad (L*)	67
Tabla 45. Evaluación de a*	69
Tabla 46. Análisis de varianza de modelos para valores del a* del néctar	70
Tabla 47. Modelo completo para valores de a* del néctar	70
Tabla 48. Análisis de varianza para a*	71
Tabla 49. Evaluación de b*	73
Tabla 50. Análisis de varianza de modelos para valores del b* del néctar	74
Tabla 51. Modelo completo para valores de b* del néctar	74
Tabla 52. Análisis de varianza para b*	75
Tabla 53. Evaluación de vitamina C	77
Tabla 54. Análisis de varianza para modelos para valores de vitamina C del néctar	78
Tabla 55. Modelo completo para valores de vitamina C del néctar	78
Tabla 56. Análisis de varianza para vitamina C	79
Tabla 57. Evaluación de Proteína	81
Tabla 58. Análisis de varianza para modelos para valores de proteínas del néctar	82
Tabla 59. Modelo completo para valores de Proteína del néctar	82
Tabla 60. Análisis de varianza para proteínas	83
Tabla 61. Evaluación de análisis sensorial de color	85
Tabla 62. Análisis de varianza para modelos para valores de análisis sensorial de color	86
Tabla 63. Modelo completo para valores de color sensorial	86
Tabla 64. Análisis de varianza para análisis sensorial de color	87
Tabla 65. Evaluación de análisis sensorial de sabor	89

Tabla 66. Análisis de varianza para modelos para valores de análisis sensorial de sabor	90
Tabla 67. Modelo completo para valores de sabor	90
Tabla 68. Análisis de varianza para análisis sensorial de sabor.....	91
Tabla 69. Evaluación de análisis sensorial de olor	93
Tabla 70. Análisis de varianza para modelos para valores de análisis sensorial de olor.....	94
Tabla 71. Modelo completo para valores de olor sensorial	94
Tabla 72. Análisis de varianza para análisis sensorial de olor.....	95
Tabla 73. Formulación óptima.....	97
Tabla 74. Características fisicoquímicas de la formulación óptima	98
Tabla 75. Composición nutricional de la formulación óptima.....	99
Tabla 76. Sabor instrumental de la formulación óptima.....	100
Tabla 77. Escala hedónica de 9 puntos utilizada en evaluación de vida útil	102
Tabla 78. Atributo sabor a tres temperaturas	102
Tabla 79. Atributo olor a tres temperaturas	104
Tabla 80. Atributo sabor a tres temperaturas	106
Tabla 81. Atributo aceptabilidad a tres temperaturas	108
Tabla 82. Análisis de pH a tres temperaturas.....	110
Tabla 83. Análisis de acidez a tres temperaturas	112
Tabla 84. Análisis de °Brix a tres temperaturas	113
Tabla 85. Análisis de sabor instrumental a 4-6°C.....	115
Tabla 86. Análisis de sabor instrumental a 15-27°C.....	115
Tabla 87. Análisis de sabor instrumental a 35-37 °C.....	116
Tabla 88. Análisis de C* (Cromaticidad) a tres temperaturas	117
Análisis de IC (Índice de Cromaticidad) en vida útil a diferentes temperaturas (°C)	
Tabla 89. Análisis de IC (Índice de Cromaticidad) a tres temperaturas	118
Tabla 90. Análisis de h* (Ángulo de tonalidad) a tres temperaturas	119
Tabla 91. Análisis microbiológico de formulación óptima del néctar.....	120

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Aguaymanto	7
Figura 2. Diagrama de flujo para la elaboración de néctar de mango y aguaymanto fortificado con kiwicha	22
Figura 3. Diagrama de flujo de la elaboración de la harina de kiwicha.....	24
Figura 4. Caracterización del Mango Kent	34
Figura 5. Caracterización de Aguaymanto.....	38
Figura 6. Superficie respuesta del pH en las formulaciones de néctar.	49
Figura 7. Superficie respuesta del % acidez en las formulaciones del néctar	53
Figura 8. Superficie respuesta de °Brix en las formulaciones de néctar.....	56
Figura 9. Superficie respuesta de la densidad en las formulaciones de néctar	60
Figura 10. Superficie respuesta de la viscosidad en las formulaciones del néctar.....	64
Figura 11. Superficie respuesta de la Luminosidad (L*) en las formulaciones de néctar	68
Figura 12. Superficie respuesta de a* en las formulaciones de néctar.....	72
Figura 13. Superficie respuesta de b* en las formulaciones de néctar	76
Figura 14. Superficie respuesta de la vitamina C en las formulaciones del néctar.....	80
Figura 15. Superficie respuesta de proteína en las formulaciones de néctar	84
Figura 16. Superficie respuesta de análisis sensorial de color en las formulaciones de néctar	88
Figura 17. Superficie respuesta de análisis sensorial de sabor en las formulaciones de néctar	92
Figura 18. Superficie respuesta de análisis sensorial de olor en las formulaciones de néctar.	96
Figura 19. Atributo sabor a tres temperaturas.....	103
Figura 20. Atributo olor a tres temperaturas	105
Figura 21. Atributo sabor a tres temperaturas.....	107
Figura 22. Atributo aceptabilidad a tres temperaturas	109
Figura 23. Análisis de pH a tres temperaturas	111
Figura 24. Análisis de acidez a tres temperaturas.....	112
Figura 25. Análisis de °Brix a tres temperaturas.....	114
Figura 26. Análisis de C* (Cromaticidad) a tres temperaturas	117
Figura 27. Análisis de IC (Índice de Cromaticidad) a tres temperaturas.....	118
Figura 28. Análisis de h* (Ángulo de tonalidad) a tres temperaturas	119

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se elaboró un néctar a base de mango (*mangifera indica*), aguaymanto (*Physalis Peruviana*) fortificado con kiwicha (*Amaranthus Caudatus*) que contengan en el producto final 1 a 2 g. de proteína y 1 a 5 mg/100g de vitamina C, para ello las concentraciones de frutas deben ser: mango (variedad kent) de 70 a 79%, aguaymanto de 19 a 25% y harina de kiwicha de 1 a 5%. Con la finalidad de combatir con el problema de la salud pública causada por su deficiencia de micronutrientes, se debe formular con las frutas seleccionadas un néctar que sea aprobada sensorialmente y se encuentre enriquecida con un alto valor nutricional. Se realizó la caracterización de las materias primas; el mango que contiene: $84.15 \pm 0.12\%$ de humedad, $0.38 \pm 0.21\text{g}$. de ceniza, $0.16 \pm 0.03\%$ acidez, 4.71 ± 0.002 de pH, 18.1 ± 0.59 de °brix, 35.17 ± 0.02 mg/100g de vitamina C y 0.52 ± 0.14 g. de proteínas; el aguaymanto contiene: $81.10 \pm 0.02\%$ de humedad, $0.88 \pm 0.13\text{g}$. de ceniza, $1.87 \pm 0.02\%$ acidez, 3.52 ± 0.06 de pH, 14.20 ± 0.1 de °brix, 34.89 ± 0.11 mg/100g de vitamina C y $1.68 \pm 0.12\text{g}$. de proteína; y la harina de kiwicha se encuentra: $9.15 \pm 0.006\%$ de humedad, 2.67 ± 0.04 g. de ceniza, $0.163 \pm 0.05 \%$ acidez, 6.33 ± 0.02 de pH, 13.17 ± 0.08 de °brix y 12.903 ± 0.07 g. de proteínas. A través de las diferentes formulaciones se ponen a prueba su valor nutritivo y su evaluación sensorial, para poder saber cuál es la formulación adecuada que contenga alto contenido de Vitamina C y Proteína; y a su misma vez sea agradable para el consumidor. Es por ello que se usó el programa Design expert 7.0 con el diseño experimental de Mezclas D-optimal, la cual nos dio como resultado 13 formulaciones a elaborar, dónde se evaluaron sus características fisicoquímicas y nutricionales las cuáles cumplen los requisitos de la NTP 203.110 (2009); mediante este programa también se obtuvo la formulación óptima que tiene concentraciones de mango a 70.002%, aguaymanto a 25.0% y harina de kiwicha a 4.998% la cual en su análisis se obtuvo que el néctar contiene 5.012 ± 0.02 mg/100g de vitamina C y 1.77 ± 0.02 g. de proteína concentraciones de nutrientes que se quería obtener dentro del néctar, también sus características fisicoquímicas y sus atributos sensoriales se analizaron durante el tiempo de almacenamiento a diferentes temperaturas. Además, se realizó los análisis microbiológicos, dónde nos da como resultados aerobios mesófilos <10 UFC/mL, recuento de Mohos <10 UFC/mL y levaduras <10 UFC/mL.

Palabras claves: néctar, vitamina C, proteínas, características nutricionales, atributos sensoriales.

ABSTRACT

In the present research work, a nectar based on mango (*Mangifera indica*), aguaymanto (*Physalis Peruviana*) fortified with kiwicha (*Amaranthus Caudatus*) containing 1 to 2 g in the final product was elaborated. of protein and 1 to 5 mg/100g of vitamin C, for this the fruit concentrations should be: mango (kent variety) from 70 to 79%, aguaymanto from 19 to 25% and kiwicha flour from 1 to 5%. In order to combat the public health problem caused by its micronutrient deficiency, a nectar that is sensorially approved and enriched with a high nutritional value must be formulated with the selected fruits. The characterization of the raw materials was carried out; the mango containing: 84.15 ± 0.12% moisture, 0.38 ± 0.21g. of ash, 0.16 ± 0.03% acidity, 4.71 ± 0.002 of pH, 18.1 ± 0.59 of °brix, 35.17 ± 0.02 mg/100g of vitamin C and 0.52 ± 0.14 g. protein; golden berry contains: 81.10 ± 0.02% moisture, 0.88 ± 0.13g. of ash, 1.87 ± 0.02% acidity, 3.52 ± 0.06 of pH, 14.20 ± 0.1 of °brix, 34.89 ± 0.11 mg/100g of vitamin C and 1.68 ± 0.12g. of protein; and kiwicha flour is: 9.15 ± 0.006% moisture, 2.67 ± 0.04 g. of ash, 0.163 ± 0.05% acidity, 6.33 ± 0.02 of pH, 13.17 ± 0.08 of °brix and 12.903 ± 0.065 g. of proteins. Through the different formulations, their nutritional value and their sensory evaluation are tested, in order to know which is the appropriate formulation that contains a high content of Vitamin C and Protein; and at the same time is pleasant for the consumer. That is why the Design expert 7.0 program was used with the experimental design of D-optimal Mixtures, which resulted in 13 formulations to be elaborated, where their physicochemical and nutritional characteristics were evaluated, which meet the requirements of the NTP 203.110 (2009); Through this program, the optimal formulation was also obtained, which has concentrations of mango at 70.002%, aguaymanto at 25.0% and kiwicha flour at 4.998%, which in its analysis was obtained that the nectar contains 5.012 ± 0.02 mg/100g of vitamin C and 1.773 ± 0.02g. of protein concentrations of nutrients that were wanted to be obtained within the nectar, also its physicochemical characteristics and its sensory attributes were analyzed during the storage time at different temperatures. In addition, the microbiological analyzes were carried out, which gave us mesophilic aerobic results <10 CFU/mL, mold count <10 CFU/mL and yeast <10 CFU/mL.

Keywords: nectar, vitamin C, proteins, nutritional characteristics, sensory attributes.

I. INTRODUCCION

En el Perú con la información actual acerca de la salud de la población, se conoce resultados realmente alarmantes en cuanto a la deficiencia en micronutrientes, que afectan a la capacidad intelectual y física, haciendo que el organismo del ser humano adquiera menos defensas y quede expuesta a diversas enfermedades.

Por tal razón, se crea la necesidad de realizar una investigación para buscar una alternativa en los néctares que pueda actuar como un suplemento nutritivo; ya que su consumo ha aumentado a nivel mundial porque es recomendada para la alimentación más sana y una mejor nutrición, la cual es significativo en la agroindustria de bebidas (Hui, 2017). Para ello la selección de frutas es básica para su preparación, algunas de ellos habitualmente consumidas, y otras que son conocidas pero muchas veces no consumidas en la alimentación. El gran potencial que tienen los jugos de frutas dentro del mercado de productos alimenticios ha aumentado debido a que su consumo proporciona minerales y vitaminas. (Cerna, 2018). Existe un gran crecimiento dentro del mercado de bebidas que tienen en su composición la mezcla de granos y/o frutas. (Branco et al., 2017)

El mango destaca por su buen sabor y variedad, contribuye una cantidad significativa de hidratos de carbono por eso su valor calórico es elevado. Enriquecido en magnesio y vitaminas A y C. El aguaymanto, realza en vitamina A, proteínas y carbohidratos, con alto contenido de polifenoles y gran actividad antioxidante; refuerza el sistema inmunológico ayudando a prevenir enfermedades. La harina de kiwicha, tiene a la lisina que es uno de sus primordiales componentes necesaria para la producción de todas las proteínas del organismo, la cual es el principal garante de la absorción de calcio, estimulando ah que la horma de crecimiento pueda liberarse y beneficia al desarrollo mental

Con altos niveles nutritivos que nos aportan cada fruta mencionada, ¿Cuál será la formulación de un néctar a base de mango (*Mangifera indica*) y aguaymanto (*Physalis Peruviana*) fortificado con kiwicha (*Amaranthus Caudatus*) que tenga mayor concentración de proteínas y vitamina C? Teniendo como objetivo general, determinar la formulación de un néctar a base de mango (*Mangifera Indica*) y aguaymanto (*Physalis Peruviana*) fortificado con kiwicha (*Amaranthus Caudatus*).

La tecnología en cuanto a la elaboración de néctar de un mix de diversas frutas ha ido en aumento en los últimos años, formulando diferentes tipos que ponen a prueba su valor nutritivo y su evaluación sensorial, pero muchas de ellos no son altamente reconocidas principalmente porque no fue de agrado al consumidor así haya tenido en su composición un valioso nivel nutritivo. Es por ello que, para combatir con el problema de la salud pública causado por su deficiencia de micronutrientes, se debe formular con las frutas seleccionadas un néctar que sea aprobada sensorialmente y se encuentre enriquecida con un alto valor nutricional

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Mango (*Mangifera Indica*)

2.1.1. Generalidades

El mango (*Mangifera Indica* L.) tiene un aporte destacado en la producción y exportación, lo cual muchas naciones consideran una fruta importante para el desarrollo de la economía, por lo que es considerada como el fruto con más demanda a nivel mundialmente (Sumaya-Martínez et al., 2019).

El mango pertenece a la familia Anacardiáceae, genero *Mangifera* en el cual este árbol alcanza alturas aproximadas a los 25 metros. Es una planta de inferiores altitudes que soporta considerables niveles de lluvia, a pesar que requiere de clima seco para formar su fruto lo obtiene conforme pasa el tiempo (Rimache, 2007, citado por Silva, 2018).

2.1.2. Taxonomía

Tabla 1. Clasificación y taxonomía del mango.

TAXONOMIA	
REINO	Plantae
DIVISION	Magnoliophyta
CLASE	Magnoliopsida
ORDEN	Sapindales
FAMILIA	Anacardiaceae
GENERO	<i>Mangifera</i>
ESPECIE	<i>Mangifera Indica</i> L.

Fuente: Sergent, E.,1990, citado por Morales, L. y Varón, T., 2017.

El mango se ha convertido entre uno de los frutos tropicales con mayor demanda en el mundo. Nuestro país es muy joven en la producción y venta de mango, un aproximado de 40 años que se exportan las variedades: Edward, Kent y Haden. Como principales productores en el

país se encuentran en el norte como en Piura, Lambayeque, La Libertad y Ancash.

2.1.3. Composición física

En lo que se basa a su composición en el peso de la semilla del mango se encuentra en 9 a 27% absoluto de la fruta. El color de la pulpa y pellejo varía en función a su maduración y a la clase de cultivo. Mientras pasa el tiempo de maduración, la composición de carotenoides se va incrementando. El área comestible del fruto se puede hallar en un 60 al 75% del total. En ella se localiza el incremento de contenido de agua específicamente un 84%. El azúcar se encuentra en 10 a 20%, mientras que la concentración de proteínas en 0.5%. En referencia al contenido de ácido cítrico se obtiene una cantidad elevada, también se encuentran el ácido málico, oxálico, tartárico y uránico (Luh, 1980, citado por Villamizar et. al., 2019).

2.1.4. Variedad - Kent

Actualmente se cultiva en el Perú la variedad Kent que es una planta mejorada (injertadas y monoembrionicas), la cual se exporta en estado fresco.

El mango Kent es un fruto con características ovoide ancho, tiene pesos aproximados de 450 a 650 g. Se adapta muy bien al ser consumido por los escasos de fibra que contiene, el tamaño de pepa es menor peso y altitud lo que hace rentable a diferencia de las demás. Su árbol crece recto y de vigor medio (Barbosa, 2003).

Así mismo tiene un aproximado de longitud de 13 cm, su color verde amarillento con manchas rojas oscuras, las lenticelas se encuentran en gran cantidad, pequeñas y amarillas. La pulpa es succulenta, sin fibra, dulce y alto nivel de calidad.

En lo que respecta a la pulpa de mango Kent, está relativamente entre el 70 a 90%, y que la acidez se encuentra 0.78 y 0.92%. La semilla o también denominada pepa representa entre el 8 al 10% absoluto del fruto. (Villanueva, 2014).

2.1.5. Composición nutritiva

La composición nutricional del mango es un poderoso complemento alimentario, debido a su alto compuesto bioactivos como Vitamina A de 1082 IU (importante para la conservación y mejoramiento de los tejidos epiteliales de la piel y las mucosas), así mismo se encuentran compuestos con una alta capacidad antioxidante de las cuales la vitamina C aporta un 36.4 mg y vitamina E en 0.9 mg, las cuales son importantes en la transmisión muscular y nerviosa. También se encuentran en pequeñas cantidades hierro en 0.16 mg, calcio en 10 mg y fosforo en 14 mg (Burton-Freeman et al., 2017).

La pulpa de mango contiene un compuesto llamado mangiferina, la cual en resultados obtenidos de animales cumple función antioxidante, antitumoral, antiviral y inmunomoduladora, esto se debe por la aportación de tianinos, ácido orgánico (cítrico y málico) y fibra soluble que contiene (Guha et al, 1996; Sánchez et al., 2000; citado por Fustamante Y. y Valdera W., 2019).

La variedad Kent y demás variedades de mango, se caracterizan por alto contenido en agua y la elevada aportación de hidratos de carbono, por lo que genera un aumento en su valor calórico. En magnesio contiene un 18 mg, por lo cual hace nutritiva en conjunto con la vitamina C. Como sabemos la vitamina C ayuda que la absorción del hierro sea mejor en los alimentos que contienen, por ello es recomendable su consumo para evitar casos de anemia ferropénica, complementando con los otros minerales que ayudarán acelerar la recuperación a esta enfermedad (Osuna et al., 2002).

La composición nutritiva del mango por cada 100g de parte comestible se representa en la tabla siguiente:

Tabla 2. Composición Nutritiva del Mango por cada 100g de fruta.

COMPONENTES	Fuente: Jorge, J. y Cruz, A. (2013)	Fuente: Tabla de composición de alimentos (2017)
Agua	83g	83g
Calorías	61.13kcal	54kcal
Proteína	0.63g	0.4g
Grasa total	0.45g	0.2g
Carbohidratos	12.8g	15.9g
Calcio	12mg	17mg
Hierro	0.4mg	0.4mg
Vitamina C	37.0mg	24.8mg
Zinc	0.12mg	0.04mg
Tiamina	0.05mg	0.03mg
Riboflavina	0.05mg	0.11g
Niacina	0.66mg	0.39mg

2.1.6. Néctar de mango

El néctar de mango se obtiene de pulpa fresca, en la cual resulta de una combinación de pulpa de fruta y agua, agregada azúcar y conservantes, para ayudar a alargar su vida útil. La cantidad de pulpa que se utilizará tiene que estar entre el 25-30% del total. Dándonos como resultados un °Brix entre 12 a 13, un pH entre 3.5 a 3.8 y una acidez de 0.2 a 0.3% (Wu y Sheu, 1996).

El néctar de mango actualmente en nuestro país tiene una demanda alta, debido a su gran aceptabilidad en personas de todas las edades desde infantes a ancianos. Ubicando al néctar de mango por encima del néctar de durazno o piña. Así mismo su alto contenido de vitamina C cada vez hace que los padres lo elijan para la nutrición de sus hijos.

2.2. Aguaymanto (*Physalis peruviana* L.)

2.2.1. Generalidades

El Aguaymanto también conocido por su nombre científico *Physalis peruviana* L., es una planta que pertenece a la zona andina y en la actualidad tiene gran expansión e importancia a nivel mundial. Tiene como país de origen al Perú y es integrante de la familia solanáceas. Su fruta es de forma circular y ancha, su sabor es agridulce y color esta entre amarillo a naranja dependiendo al tiempo de maduración (NTP 203.121 2007, 2014).



Figura 1. Aguaymanto

Según Schreiber (2012), Recibe varios nombres dependiendo al país:

- Bolivia: Capulí o Motojobobo embolsado.
- Ecuador: Uvilla.
- Chile: Capulí.
- Colombia: Uchuva, Uvilla, Guchuba.
- Perú: Aguaymanto y Capulí.
- Venezuela: Topo-Topo.

2.2.2. Taxonomía

En la tabla siguiente se indica la clasificación taxonómica del Aguaymanto (*Physalis Peruviana* L.)

Tabla 3. Clasificación y taxonomía del Aguaymanto

JERARQUIA	DESCRIPCIÓN
REINO	Vegetal
SUB REINO	Talofitas
DIVISIÓN	Fanerógamas
SUB DIVISIÓN	Angiosperma
CLASE	Dicotiledónea
SUB CLASE	Metaclamidea Simpetalas
ORDEN	Tubiflorales
FAMILIA	Solanáceas
GÉNERO	Physalis
ESPECIE	Physalis Peruviana Limaeus

Fuente: Pucclla (2002).

Es una planta que crece entre los 1800 y 2800 m.s.n.m. y tiene una temperatura de 13 a 18 °C. Su clima es tropical. Luego de un cierto tiempo la calidad de fruta va en disminución, lo cual hace que la planta tenga un aproximado de 3 años.

El fruto de la planta *Physalis Peruviana* L. está en una longitud de 1.25 a 2.50 cm, con un peso de 4 a 10 g/ por unidad, su pigmentación es entre amarillo - anaranjado y la pulpa contiene una variedad de pequeñas semillas entre 150 y 300 aplanadas (Olivares, et al., 2016).

Su sabor está formado: ácidos orgánicos, compuestos químicos volátiles y azúcares que se encuentran presente. Mientras el fruto va llegando a la etapa de maduración sus niveles de azúcar aumentan y sus ácidos orgánicos van disminuyendo, debido al aumento de acidez por un lapso de tiempo, al cual luego el almidón también disminuye, logrando que los sólidos solubles en especial el azúcar se incrementen. En un periodo de 60 a 80 días la fruta y cáliz han madurado, logrando que la fruta por si misma caiga al suelo (INKANAT, 2018).

2.2.3. Variedades

Según Espinoza (2009), Existen diversos ecotipos y subespecies por todo los Andes en donde se cosecha y de nuestro país.

Existe una diferenciación que se dan por tipos: Por crecimiento y su sabor.

- Por su crecimiento: Erecto, Rastrero y Semi Rastrero.
- Por su gusto: Dulce, Semi dulce (pigmentación amarilla) y agridulce (pigmentación amarillo-verde).

2.2.4. Composición nutricional

Los aportes que se encuentran en el fruto de Aguaymanto (*Physalis Peruviana L.*), son en su mayoría nutricionales de las cuales contiene características efectivas para la salud y ayudan a combatir diversas enfermedades. Entre todos sus beneficios tenemos que se encuentra gran cantidad de ácidos grasos, vitaminas A, B y C; y también aportes de minerales y vitaminas, tales como E y K1 la cual brindan propiedades nutricionales.

En la siguiente tabla tenemos diversos autores quienes brindan las composiciones nutricionales por 100 g de fruta de Aguaymanto (*Physalis Peruviana L.*).

Tabla 4. Composición nutritiva de Aguaymanto por 100 g de fruta.

Contenido Nutricional	Osorio y Roldán (2003)	Repo de Carrasco y Zelada (2008)
Energía (cal)	49.0	76.8
Agua (g)	85.9	79.8
Proteína (g)	1.5	1.9
Grasa (g)	0.5	0.0
Carbohidratos (g)	11.0	17.3
Fibra (g)	0.4	3.8
Ceniza (g)	0.7	1.0
Ácido ascórbico (g)	0.28	--

2.3. Kiwicha (*Amaranthus Caudatus*).

2.3.1. Generalidades.

Según la Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo (2018), la kiwicha fue hallado al costado de mausoleos andinos e indican algunos investigadores que fue cultivada mucho antes de los incas, teniendo una antigüedad de 4000 años aproximadamente. Lo cuál en la época incaica fue muy representativo porque se reemplazó en la alimentación y en las épocas pre colombianas se usaba para fines religiosos, de lo cual se obtenía a través de la kiwicha la elaboración para “las hostias”; también fue admirada por las características nutricionales y medicinales.

En la época de la conquista fue prohibida por los españoles ya que creían que degeneraba al catolicismo por lo que fue considerado una abominación. Luego que transcurriera toda esta etapa se dejó de lado por un buen tiempo; en la actualidad es cultivada alrededor de todo el hemisferio del planeta, y ya el Perú se posiciona como líder en su producción.

La kiwicha (*Amaranthus sp*), es sembrado principalmente en los continentes de Asia, América y África. Las zonas de mayor producción en América del Sur se posicionan en las cumbres interandinas al norte de Argentina, Bolivia y Perú (Estrada 2011).

El grano de kiwicha se usó hace más de 4000 años en América en la etapa precolombina fue ahí que se propagó a otros lugares del planeta. Fue sembrado, labrado y usado ligado al maíz, frijol y calabaza por la cultura azteca (México), los mayas (Guatemala) y los Incas (Perú). La kiwicha fue usada como una vegetal en América y otros lugares del plante desde la prehistoria. En varios lugares subtropicales y tropicales la kiwicha era un árbol trascendental de recopilación en especial sus hojas, crece en zonas con precipitaciones pluviales (Salvador 2009).

La kiwicha fue significativa en la etapa prehispánica y en la actualidad empieza a llegar a la cima de su uso, debido a su adaptación a pesar de

ambientes poco favorables y sobre todo por tener una muy buena calidad nutricional. Esta especie es fuerte ante sequias por la existencia firme en la unión de CO₂ y por distintas peculiaridades de relevancia para su progreso vegetativo (Estrada 2011).

El cultivo más antiguo en el territorio peruano es la kiwicha, dónde se ubica especialmente en los valles interandinos de la ciudad de Cusco, también en Arequipa y Apurímac. Desde la década de 1990, en el Perú, su cultivo ha aumentado de 450 a 2317 ha. A la misma vez, el empleo en plantas agroindustriales como materia prima creció de 55 a 169 t/año (Bravo R. 2017).

La kiwicha nombrado como pseudocereal, su nombre se debe al grupo de Amaranthaceae que pertenece, esto se debe a que sus granos o semillas son parecidos a los cereales, aunque de dimensión es más chico. Su significado de “kiwicha” es duradero o eterno, es decir que no se marchita (Bravo R 2017).

El MINAG (2018) define a la kiwicha como alimento casi perfecto para la alimentación y nutrición de los seres humanos, respetado alimento funcional, la cual es nombrado de esta manera por los maravillosos beneficios que contribuyen al bienestar humano. Por el tamaño chico de sus semillas o granos, es reconocido como el pequeño gigante para la alimentación humana”

2.3.2. Variedades.

Según Salvador J. (2009), existen solamente 3 especies de la kiwicha que se usa en la actualidad para su producción.

- **Amaranthus cruentus:** Se cultiva en Guatemala, EE. UU y México. Variedad más relevante de Centro América, dónde sembrada para utilizarla como hortaliza y cereal.
- **Amaranthus caudatus:** Yace en Argentina, Bolivia y Perú principalmente en sus zonas andinas.
- **Amaranthus hypochondriacus:** Natural en el centro de México, y actualmente se ubica en la India, Nepal y el centro de América.

2.3.3. Valor nutritivo.

El gran porcentaje nutritivo de proteína, del grano de kiwicha, tiene un rango de 12.5 % a 17.6%. Conservando así una buena estructura de aminoácidos, la cual su contenido es muy alto, obteniéndose un 80 a 92%, estando completamente idónea para los requerimientos humanos, teniendo así niveles elevados de metionina, triptófano y aminoácidos esenciales lisina, siendo así su calidad proteínica igual a la de la caseína. (Estrada 2011).

El carbohidrato más elevado es el almidón, teniendo un contenido del 62% del peso total del grano. La grasa contiene cerca del 17% de las calorías totales del grano, dónde el 6% es insaturado, de los cuales el 40% es un ácido graso primordial para la alimentación humana (Salvador J. 2009).

La kiwicha al contener minerales, como el hierro, y vitaminas, como la provitamina A, proveen que sea un gran alimento nutricional (Salvador J. 2009).

Tabla 5. Composición nutritiva de kiwicha por cada 100 g de fruta.

COMPONENTES	Fuente: Tabla de composición de alimentos (2017)	Fuente: Tabla de composición de alimentos MINISTERIO DE SALUD (2018)
Agua (g)	9.2	12
Calorías (kcal)	358	377
Proteína (g)	12.9	13.5
Grasa total (g)	6.6	7.1
Carbohidratos totales (g)	69.1	64.5
Cenizas (g)	2.5 g	2.4
Calcio (g)	247	2.36
Fosforo (mg)	500	453
Hierro (mg)	7.32	7.5
Vitamina C (mg)	3	2.5
Tiamina (mg)	0.09	3
Riboflavina (mg)	0.32	0.1
Niacina (mg)	1.58	4

2.3.4. Propiedades.

Sus propiedades son favorables para todos los que se alimenten de la kiwicha. Una de sus particularidades es la lisina que permite que los niveles de colesterol bajen, además es un antiinflamatorio que ayuda a las proteínas que posee el organismo.

Contiene un alto porcentaje de calcio, por lo que 100 gramos de consumo de kiwicha es igual al doble de lo que se tiene que consumir de leche. Si es que el organismo humano no se provee de este mineral, tal vez cause raquitismo, calambre y osteoporosis. También, ayuda a la elaboración de hormonas, enzimas y anticuerpos. Además, puede ser parte de su alimentación pacientes que sufren obesidad, estreñimiento, hipertensión y colesterol alto (PromPerú 2018).

La nasa considera a la kiwicha como cultivo CELLSS (Sistema Ecológico de Apoyo de Vida Controlado), es por ello que se ubica en el plan espacial, para contribuir al organismo con hierro y vitaminas A y C (PromPerú 2018).

2.4. Néctar.

2.4.1. Definición.

La NTP 203.110 (2009) y Según la Norma del Codex para néctares de fruta y zumos (jugos) (CODEX STAND 247:2005), definen al néctar como un producto no fermentable, aún fermentable, la cual se consigue agregando agua, y añadiendo o no azúcares, ya sea de jarabes y/o miel, puré concentrado de fruta y/o zumo(jugo), condensado de fruta, zumo de fruta extraídos con agua, edulcorantes a zumo (jugo) de fruta, puré de fruta o la combinación de estos.

El néctar es considerado bebida nutritiva, hecho de la combinación de jugo o zumo de una o diversas frutas, pulpa, azúcar y agua. Es optativo que los néctares contengan estabilizador, conservante y ácido cítrico (Matsuura et al., 2017).

Guevara Pérez, Dr. Américo (2015) convoca que el néctar hecho de fruta es principalmente elaborado de las frutas que poseen aromas por

naturaleza, y se tornan fácilmente consumibles con azúcar y agua. Las cuales no poseen preservativos ni colorante.

2.4.2. Requisitos y Normas técnicas peruanas

La NTP 203.110 (2009) nos menciona los siguientes requerimientos.

- El néctar de frute no debe poseer sabores u olores extraños y controvertibles.
- El néctar debe contener los atributos sensoriales únicos de la fruta que procede. Donde un néctar puede permitirse ser clarificado o claro, turbio.

La NTP señala que los sólidos solubles procedentes de las frutas dentro del néctar tendrán que ser igual o mayor a 20% m/m de sólidos solubles que se encuentran en el jugo principal para las diversas frutas como indica en el Anexo A de esta norma, menos aquellas que por la elevada acidez natural que poseen no se puedan llegar a estas proporciones. Es por ello que, en los néctares de las frutas que tengan una elevada acidez, la proporción de puré o jugo tendrá que lograr la acidez natural mínima requerida de 0.4%, la cuál será indicado a su semejante a ácido cítrico.

2.4.3. Insumos de elaboración

- Azúcar

La más sugerida es la azúcar blanca, esto se debe a las escasas impurezas que contiene, además no posee oscuras coloraciones y ayuda a prevalecer en el néctar su color, sabor y aroma particular de la fruta (Guevara, A. 2021).

- Conservante (sorbato de potasio)

Los conservantes que más se utilizan son el sorbato de potasio y benzoato de sodio. Estas sustancias se agregan a los alimentos para poder inhibir el crecimiento de microorganismos, en especial el de levaduras y hongos. Así alargará más tiempo su vida útil y preverá su deterioro (Wilcazo, 2017).

- **Agua**

Para la elaboración de los néctares es necesario usar agua potable, y que no tenga impurezas y sustancias extrañas, también deben poseer bajo contenido de sales (Guevara y Américo, 2015)

- **Ácido Cítrico**

El ácido cítrico en el néctar es usado para ajustar la acidez y así sea menos propenso al crecimiento de microorganismo porque al encontrarse en un medio ácido estos pueden favorecer su desarrollo (Guevara y Américo, 2015)

- **Estabilizante (CMC)**

Uno de los estabilizantes más usados en la elaboración del néctar es el Carboxi Metil Celulosa (C.M.C) ya que no modifica los rasgos únicos que debe tener el néctar. Además, se comporta adecuadamente bien en condiciones ácidas y resiste a las temperaturas de la pasteurización (Guevara y Américo, 2015)

Este estabilizante se usa en la elaboración de un néctar para poder impedir la sedimentación de las partículas que tienen la pulpa de las frutas, también para otorgarle al néctar una mejor apariencia (Guevara y Américo, 2015)

2.4.4. Proceso adecuado en la elaboración

El adecuado proceso que debe seguir la fruta para conseguir pulpa y jugo, va a depender de las propiedades de la misma fruta, es decir, su fibra, agua y contenido de pulpa (Guevara, 2021). Según Guevara Pérez, Dr. Américo (2015), refiere que la elaboración de néctar de frutas debe ser el siguiente:

a. Recepción de la materia prima.

El grado de madurez adecuada en las frutas va a tener un mejor aroma, textura y color, también la variedad debe ser la misma porque estas peculiaridades ayudan a conseguir un mejor producto (Castillo y Rojas, 2015).

b. Pesado.

Esta etapa es primordial para poder establecer rendimientos que se tenga de la fruta. (Guevara y Américo 2015)

c. Selección.

Etapa donde se descarta la materia prima que no es apta para poder elaborar el néctar, en ellos se separa frutas con manchas, encogimientos, daños mecánicos (golpes), desperfectos fisiológicos, deshidratación y daños biológicos, así la materia prima no contamina ni perjudica en el deterioro y la buena calidad del néctar (Castillo y Rojas, 2015).

d. Lavado y desinfección

En la etapa del lavado se elimina toda aquella extraña partícula que se pueda pegar a la fruta. Este proceso se realiza mediante agitación, inmersión o rociada; y también se puede complementar un cepillado para un mejor lavado si lo requiere. En la desinfección, se usan sustancias como el hipoclorito de sodio (0.05%-0.2% , 20-50 ppm); u otro que ayuda a desinfectar la cáscara de la fruta (Vargas y Pisfil, 2018).

e. Escaldado

Esta etapa se efectúa con el objetivo de suavizar la fruta y poder pasar fácilmente al pulpeado; de esta manera también inactivan las enzimas creadoras del pardeamiento enzimático. El proceso se ejecuta en vapor o en agua ebullición (Vargas y Pisfil, 2018).

f. Pulpeado

Se retira la cáscara y la gran parte de sólidos (partículas extrañas, semillas, fibras) para así poder conseguir la pulpa de la fruta. Para una mayor obtención industrial se usa pulpeadoras, pero si se quiere hacer de forma semi – industrial se usa una licuadora para su trituración (Castillo y Rojas, 2015).

g. Refinado

Mediante una malla las partículas de la pulpa se van reduciendo su tamaño, así le otorga una forma más pareja (Castillo y Rojas, 2015).

h. Estandarizado

Su objetivo es tener un néctar que necesite el mercado, se obtiene mediante la estandarización del contenido de sus insumos y otorgarles características fisicoquímicas correctas (Castillo y Rojas, 2015). Para realizar una adecuada estandarización se tiene que seguir el siguiente procedimiento:

- Regulación de acidez: para llegar a un nivel de pH menor a 4.5 se debe agregar ácido cítrico, para poder otorgarle mayor tiempo de vida útil al producto, porque frena el desarrollo de microorganismos.
- Dilución de la pulpa: es la unión del agua con el jugo conseguido y la pulpa. La proporción de agua depende de la acidez, nivel de madurez de la fruta y variedad (Brenan, 1998, citado por Castillo y Rojas, 2015).
- Agregado del conservante: se puede usar sorbato de potasio o benzoato de sodio a 0.1% y 0.5% (Brenan, 1998, citado por Castillo y Rojas, 2015).
- Regulación del dulzor: agregando una proporción necesaria de azúcar para que los grados brix sean los adecuados en la solución.
- Agregado del estabilizante: Se usa el CMC a proporciones de 0.07% - 0.2%. La mezcla de previa con el azúcar ayuda a una rápida dilución.

i. Homogenizado

El objetivo de este proceso es para unificar mejor la mezcla hasta que todos los insumos e ingredientes estén totalmente disueltos. (Castillo y Rojas, 2015).

j. Tamizado

Operación por la cual se logra el apartamiento total de pepas, partículas, pieles, etc.; para lograr en el producto final partículas del volumen aceptado (Brenan, 1998, citado por Castillo y Rojas, 2015).

k. Pasteurizado

Su objetivo es disminuir la cantidad microbiana y prevalecer en el producto su inocuidad. Su proceso se puede realizar en pasteurizadores, ollas de cocción o marmitas (FAO, 2016).

l. Envasado

Su proceso se ejecuta a temperatura que no debe bajar a 85°C. Durante el envasado se tiene que evitar la existencia de espuma en donde se debe dejar un espacio de vacío dentro del recipiente (FAO, 2016).

Cuando se usa un recipiente de vidrio para el envasado del néctar, esta debe ser esterilizado después del llenado en caliente estando dentro del producto (FAO, 2016).

m. Enfriado

Operación que se ejecuta rápidamente luego que se realiza el envasado y sellado en caliente, dónde se somete en un baño con agua fría en un estado de reposo o una secuencia incesante, el objetivo de esta etapa es que la temperatura se reduzca a 30°C y así se obtenga un “shock térmico” dentro y fuera del recipiente, para que de esta manera se elimine por completo la presencia de microorganismos. Cuando el producto se enfría rápido ya que esto ayuda a disminuir las pérdidas de su consistencia, sabor y aroma (FAO, 2016).

n. Etiquetado.

Para poder distinguir el producto se adiciona una etiqueta dónde va la fecha de elaboración, nombre del producto y su caducidad (FAO, 2016).

o. Almacenamiento.

Para avalar la conservación del producto tiene que encontrarse en un sitio inocuo, fresco y sin humedad; con una buena aireación (FAO, 2016).

2.4.5. Primordiales defectos en la elaboración

Todo va a depender principalmente de la fruta y la preferencia de los compradores. En el siguiente cuadro se señala algunas causas más comunes y su respectiva solución:

Tabla 6. Defectos más comunes del néctar.

Defectos más comunes	Causas	Solución
Fermentación	pH inadecuado	Control de pH= 3.5 - 4.0
	Mal envasado	Control del cerrado de envases Utilizar envases con cierre hermético
Separación de fases	Falta o escasa cantidad de estabilizante	Añadir la cantidad necesaria de estabilizante
Cambio de color	Utilizar azúcar rubia	Utilizar azúcar blanca
Cambio de sabor	Fermentación del néctar	Control de Pausterización
	Abundancia de ácido	Regular adecuadamente el Ph
Falta de consistencia	Exceso de agua	Agregar agua en la proporción correcta

Fuente: (FAO, 2016).

2.4.6. Control de calidad

Como todo producto, dirigido al consumo humano, tiene que realizarse con las más rigurosas normas de higiene que certifiquen su buena calidad; estas medidas no deben colocar a ningún consumidor en peligro su salud (Coronado e Hilario, 2001).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. Materia prima

- Pulpa de Mango variedad Kent, proveniente del distrito de Casma, departamento de Ancash y obtenido del mercado La Perla (Chimbote).
- Pulpa de Aguaymanto, proveniente del distrito de Casma, departamento de Ancash y obtenido del mercado La Perla (Chimbote).

- Harina de Kiwicha, proveniente del distrito Huaylas, departamento de Ancash y obtenido del mercado La Perla (Chimbote).

3.1.2. Insumos

- Azúcar.

3.1.3. Equipos e instrumentos, reactivos y otros materiales

a. Equipos

- Refractómetro digital
 - ✓ Marca: RUDOLPH, Modelo: J157
- Viscosímetro digital
 - ✓ Marca: Brookfield, Modelo: RVDV-III
- PH- metro: Marca: Thermo Secientific
 - ✓ Modelo: STAR A211, Dimensiones:9.4cm (alto) x 18.0 cm (ancho) x 22.4 cm (largo).
- Balanza digital
 - ✓ Marca: Precisa, Modelo: LX I220, A, Rango de peso: 1220 g.
- Licuadora casera
 - ✓ Marca: Oster, Modelo: 678-00.
- Colorímetro digital
 - ✓ Marca: Minolta, Modelo: CR 400
- Equipo de determinación de proteínas
 - ✓ Digesto: Marca: FOOS – Tecator, Modelo: Autorack
 - ✓ Destilador: Marca: FOSS – Tecator, Modelo: 8100
- Secador de bandejas: Marca: TORRH
 - ✓ Modelo: SBT-10X10, Serie JP0010113, Peso 200 Kg, Cap.Max: 40 Kg, Temperatura 40-60 °C.

b. Instrumentos

- Cocina Industrial
- Ollas
- Termómetro
- Probetas 100,250, 500 ml
- Pipetas 1.20 ml
- Fiolas de 50 y 100 ml
- Matraces 500 ml
- Micropipeta
- Tubo de ensayo con tapa
- Gradilla

c. Reactivos

- Hidróxido de sodio
- NAOH 0.1 N
- Fenolftaleína al 1%
- Carboximetilcelulosa (CMC)
- Ácido cítrico
- Sorbato de Potasio
- Ácido Sulfúrico
- Ácido clorhídrico
- Solución de Ácido clorhídrico al 0.1N
- Acido oxálico.

3.2. METODOS.

3.2.1. Diagrama de flujo para la elaboración del néctar.

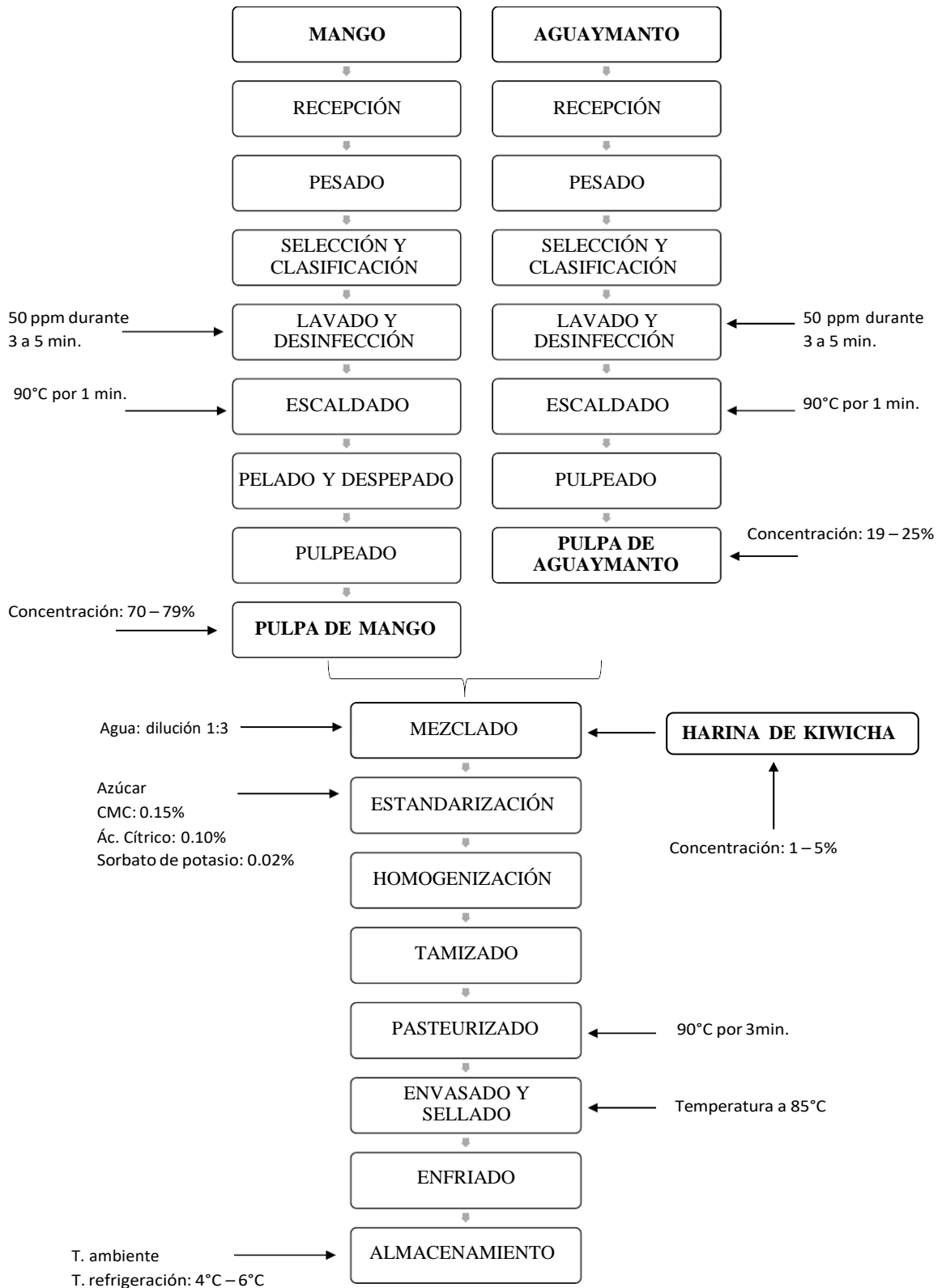


Figura 2. Diagrama de flujo para la elaboración de néctar de mango y aguaymanto fortificado con kiwicha.

3.2.2. Elaboración del néctar a base de mango y aguaymanto fortificado con kiwicha.

3.2.2.1. Elaboración del tratamiento de la kiwicha.

Para obtener harina de kiwicha se debe tener en cuenta las etapas de:

A. Recepción y pesado 1.

Se procedió al pesado de la kiwicha para después determinar rendimientos.

B. Selección y Clasificación.

Se seleccionó la kiwicha, donde se eliminó algún material extraño.

C. Lavado

Se procedió a lavar solo la kiwicha, y se deja secar por unos minutos.

D. Pre cocción.

Se realizó una pre cocción durante 15 minutos a una temperatura de 100°C.

E. Secado.

Se pasó la kiwicha precocida a la estufa para seguidamente continuar con el secado a una temperatura de 60°C durante 3horas y 30minutos.

F. Molienda.

Los granos secos fueron triturados en un molino de discos o cuchillas.

G. Tamizado.

Se realizó un tamizado para separar las diferentes partículas por su tamaño

H. Sellado y Almacenado.

El producto se embolsó y almacenó a temperatura ambiente (20 – 25°C), hasta el momento del mezclado.

I. Pesado 2

Se pesó la harina de kiwicha a proporciones de la 1 a 5% para la elaboración posterior del néctar.

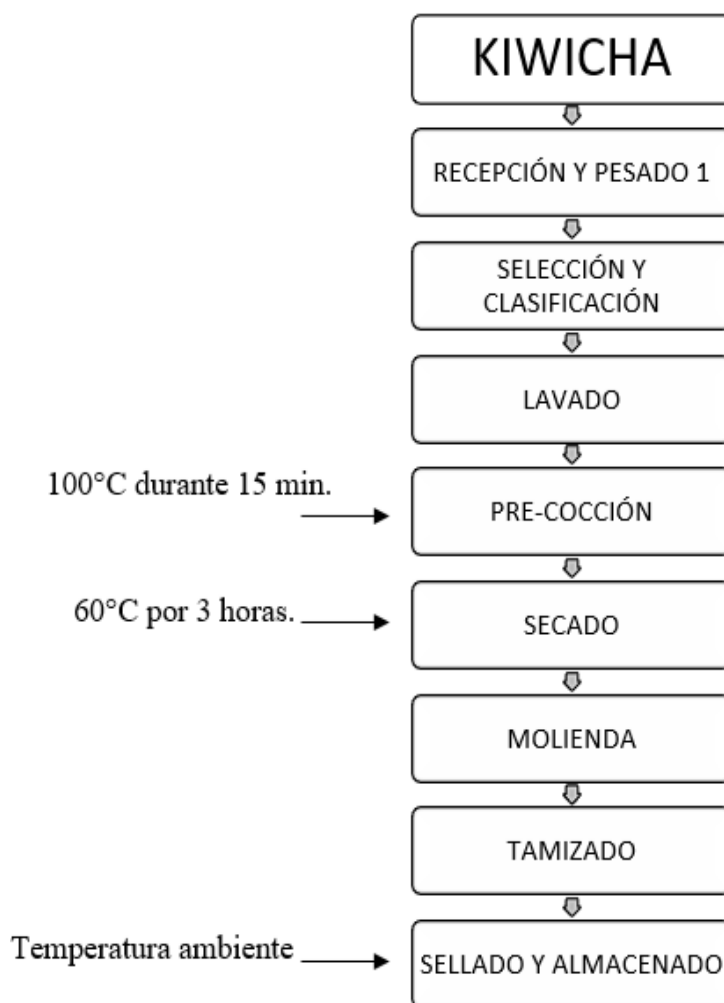


Figura 3. Diagrama de flujo de la elaboración de la harina de kiwicha.

3.2.2.2. Elaboración de la pulpa de mango.

A. Recepción

Se empleó mango (*Mangifera indica L.*) variedad kent originario de la ciudad de Casma.

B. Pesado

Se ejecutó con el propósito de determinar el rendimiento de la fruta.

C. Selección y clasificación

El mango se escogió, así se eliminó las frutas que muestran indicios de pudrición por la razón que dañaría la calidad del néctar e infecta el agua en el que es lavado posteriormente.

D. Lavado y desinfectado.

Esta acción se ejecutó manualmente, por inmersión, en lavaderos de acero inoxidable, la cual comprende de dos etapas:

1. El lavado del mango se realiza con agua potable para separar la tierra y partículas extrañas que vienen pegadas a la cascara del fruto.
2. Después se desinfecta en solución de 50ppm con hipoclorito de sodio durante 3 a 5 min.

E. Escaldado

El mango se sumergió las frutas en agua a temperatura de 90°C durante un minuto con la finalidad de inactivar enzimas, evacuar los gases ocluidos en los tejidos de los mangos, eliminar el sabor, olor extraño y acondicionar el producto para el envasado.

F. Pelado y despepitado

Operación manual, usando cuchillos. La extracción tanto de la cáscara como de la pepa se realizó en caliente y lo más rápido posible.

G. Pulpeado

Se realizó manualmente mediante una licuadora y colador. Esta operación sirve para la separación de la pulpa del material fibroso.

3.2.2.3. Elaboración de pulpa de aguaymanto.

A. Recepción

Se utilizó Aguaymanto (*Physalis Peruviana*) variedad conseguida en el mercado de abastos “La Perla” en la ciudad de Chimbote.

B. Pesado

Se realizó con el objetivo de determinar el rendimiento de la fruta.

C. Selección y clasificación

El aguaymanto fue escogido, dónde se eliminó las frutas que tuvieron indicios de pudrición donde daña la calidad del néctar y el agua del lavado se contamina.

D. Lavado y desinfectado.

En este proceso se sacó toda la suciedad que se encontraban adheridos a la cascara del aguaymanto.

E. Escaldado

Se sumergió las frutas en agua a temperatura de 90°C por un minuto con la finalidad de inactivar enzimas, eliminar el sabor, olor extraño y acondicionar el producto para el envasado.

F. Pulpeado

Se realizó manualmente mediante una licuadora y colador. Esta etapa de desintegración, separó la pulpa del material fibroso y pepa.

3.2.2.4. Elaboración de néctar mixto.

A. Estandarización

En esta operación se mezcla los ingredientes que contiene el mango y aguaymanto fortificado con kiwicha, a una dilución de 1:3.

○ Estandarización de los °Brix

Al realizar esta operación es indispensable tener en cuenta °Brix iniciales (de la dilución: pulpa más agua) y los °brix finales que se necesita tener en el producto final, néctar.

$$CANT. AZÚCAR (Kg.) = \frac{(cant. de pulpa diluida) \times (°brix final - °brix inicial)}{100 - °brix final}$$

○ Regulación del pH.

Se agregó ácido cítrico para poder corregir el pH que llegue a promedios de 3.4 a 4 y así tener el adecuado necesario para la calidad del néctar. El ácido cítrico se agregó a una cantidad de 0.10% cuando este se encontró a 70°C aproximadamente.

○ Adición del estabilizante

Se agregó con la finalidad de que la pulpa se precipite y para poder darle una mejor forma al néctar. Se utilizó Carboximetil Celulosa

(C.M.C.) con una proporción de 0.15% de la dilución (pulpa + agua)

○ **Adición del conservante:**

El conservante a usar fue el sorbato de potasio, que nos ayudó en prolongar su vida útil del néctar. La cantidad a emplear fue de 0.02% de la cantidad total de dilución. Se le agregó a la composición cuando estaba a 80°C aproximadamente.

B. Homogenizado

La operación se ejecutó en un depósito de acero inoxidable y se agitó con una paleta de madera, de forma manual. Luego toda solución fue pasada por una licuadora y un colador para lograr desaparecer lo más mínimo de partículas o grumos dónde la pulpa se volvió consistente.

C. Tamizado

Se consiguió la ausencia de pepas y/o partículas de celulosa que fue conducido al mismo tiempo que la pulpa, dónde el néctar tuvo partículas del tamaño necesario.

D. Pasteurizado

Se efectuó durante 3 minutos a una temperatura de 90°C. La inspección de temperatura fue mediante un termómetro, mientras se va agitando con la paleta de madera. La pasteurización se hizo con el propósito de inhibir el crecimiento de los microorganismos que podrían afectar el aspecto biológico del néctar.

E. Envasado y sellado

El envasado fue efectuado a una temperatura no menor de 85°C, el llenado del néctar fue al tope del contenido de la botella de plástico aproximadamente, así se evitó la aparición de espuma. El envasado se hizo manualmente usando jarras de plástico y embudo para un fácil llenado. Estas botellas y tapas fueron anticipadamente desinfectadas y después en agua en ebullición se esterilizó.

El sellado se hizo de manera manual, donde las tapas quedaron firmes al envase para no tener modificaciones en el producto final por si este tiene contacto con el oxígeno.

F. Enfriado

El néctar envasado se deberá enfriar rápidamente en recipientes con agua corriente así se producirá un “*shock térmico*”, así destruye completamente los microorganismos.

G. Almacenamiento

El producto fue almacenado bajo refrigeración a una temperatura de 4 a 6°C.

3.2.3. Método de caracterización fisicoquímica.

3.2.3.1. Materia prima.

Para el análisis de la materia prima se realizará los siguientes análisis:

- **Determinación de la Humedad**

Se determina la humedad de la fruta mediante el procedimiento de secado en estufa, Aplicando el método AOAC. 934.06 (2016).

- **Determinación de ceniza**

Se determina la ceniza de la fruta utilizando la calcinación en mufla (550 – 600 °C), Aplicando el método AOAC 7009 (2016).

- **Determinación de acidez**

Se determina mediante la neutralización del NAOH, Aplicando el procedimiento es de la AOAC 947.05 (2000), Titulometría.

- **Determinación de pH**

En la obtención de resultados del pH se emplea un potenciómetro digital, donde se introduce en la muestra y obtiene los valores de pH.

- **Determinación de sólidos solubles (°Brix)**

Se determina con un refractómetro digital calibrado con agua destilada, donde se leerán los °Brix, Aplicando el método AOAC 932.12 (2016).

- **Determinación de vitamina C**

Se obtiene por disminución del colorante 2,6-diclorofenolindofenol, donde el que hace efecto en solución obtenida es el ácido ascórbico. En ello esta cantidad es evidentemente relativa a la amplitud de una solución de muestra donde se reduce la solución estándar del colorante y en ella es determinada por espectrofotometría.

- **Determinación de proteínas**

Se utiliza el Método Kjeldahl AOAC 2001.11. En la cual se emplea un digestor y destilador Buchi, en el cual sirve para hallar el contenido de nitrógeno orgánico. Esto sucede porque los diversos patrones de proteínas encajan con la proporción semejante del nitrógeno orgánico.

3.2.3.2. Producto terminado

- **Determinación de acidez**

Aplicando el método de la AOAC 947.05 (2000), Titulometría.

- **Determinación de pH**

Se introduce en la muestra y obtiene los valores de pH, Potenciómetro.

- **Determinación de sólidos solubles (°Brix)**

Aplicando el método AOAC 932.12 (2016), Refractrometría.

- **Determinación de densidad**

Se determina la densidad utilizando método AOAC 962.37 (2016). Se emplea el picnómetro con una capacidad de 10 ml, a través de ello nos permite conocer la relación entre masa (g) /volumen(ml).

- **Determinación de viscosidad**

Se determina utilizando el viscosímetro digital en distintas revoluciones por minuto (RPM).

- **Determinación de vitamina C**

Se determina por espectrofotometría con 2,6 diclorofenolindofenol.

- **Determinación de proteínas**

Se utiliza el método Kjeldahl - AOAC 2001.11.

- **Determinación de color**

Se determinó usando el sistema CIELAB por medio del colorímetro digital, en donde se obtiene el valor:

Luminosidad (L*): En donde los rangos están desde 0 (negro) a 100 (blanco).

a*: Si tenemos resultados negativos (-a*) es color verde y si es positivo (+a*) es color rojo.

b*: Si tenemos resultados negativos (-b*) es color azul y si es positivo (+b*) es color amarillo.

Cromaticidad o índice de saturación (C*): Con la obtención de los resultados de a* y b*, se utiliza la siguiente formula:

$$C * = \sqrt{(a *)^2 + (b *)^2}$$

Ángulo de tonalidad (h): Con los resultados de a* y b*, aplicando la siguiente formula:

$$h = \frac{b *}{a *}$$

- **Determinación de parámetros sensoriales**

Se realiza en un área en buenas condiciones y con panelistas semientrenados. Este estudio se hace en conjuntos con pruebas de aceptación del grado de aceptabilidad para tener un estudio de la satisfacción de mi producto conforme pase el tiempo. En ella se halla el grado de significancia entre sí ($p \leq 0.05$). Se realiza estas pruebas mediante escalas hedónicas de 9 puntos, con 40 panelistas.

- **Determinación de tiempo de vida útil**

La determinación de la vida útil se realiza utilizando la escala HEDÓNICA del método para análisis sensorial. Así mismo también se procedió a medir los diferentes parámetros de pH, acidez, °Brix y color instrumental, por 35 días.

- **Determinación de análisis microbiológico**

Los análisis microbiológicos en las que se va hacer un recuento total de mohos, levaduras y aerobias mesofilas viables. Se realizó en Laboratorio privado de COLECBI S.A.C.

3.2.4. Diseño experimental

El diseño de experimentos para mezclas, consiste en la combinación de proporciones de alimentos que van hacer combinados para obtener un producto final. Se debe cumplir la siguiente ecuación para que se considerada un diseño de experimentos para mezclas:

$$X_1 + X_2 + X_3 + \dots X_n = 1 \quad \dots (1)$$

En donde X_n , es el número de cantidad de componentes que se van a mezclar. Si hablamos en términos de porcentajes, la suma de los componentes nos tiene quedar un 100%.

En caso de que la región se quiera analizar, en términos de rangos utilizados en mínimos y máximos, lo que hace el diseño de experimentos para mezclas, es arrojar resultados entre los rangos establecidos. El área en donde se realiza el experimento tiene restricciones que dan forma a la siguiente ecuación:

$$a_i \leq x_i \leq b_i \quad \dots (2)$$

Esta ecuación anterior solo se presenta cuando los componentes están en rangos de proporciones como intervalos. Debido a ello el modelo debe cumplir con la ecuación (2). Se establecen rangos mínimos y máximo para la obtención de las formulaciones y así evaluar la mejor formulación, a través de la superficie repuesta.

El diseño de mezclas para D – optimalidad, lo que hace es minimizar $| (X' X)^{-1} |$ o en todo caso realiza la maximización de la matriz $(X' X)$ para el diseño. Utilizando lo anterior se obtiene la maximización de los parámetros.

En nuestro néctar se compone fundamentalmente de 3 componentes Pulpa de Mango, Pulpa de Aguaymanto y Harina de kiwicha. Estos componentes Los valores en las cuales se encuentran nuestros 3 componentes anteriormente son Pulpa de Mango (70-79%), Pulpa de Aguaymanto (19-25%) y Harina de kiwicha (1-5%).

Se realizó el diseño tipo de mezclas D – Optimal que tiene 12 combinaciones con 1 repetición entre los componentes. Las restricciones usadas son referencias a investigaciones anteriores.

3.2.5. Diseño estadístico

En el análisis del néctar se evaluó los análisis fisicoquímicos de las 13 formulaciones. Los promedios y superficie respuesta se dan en el programa software Densing – Expert 7.0.0. El programa anterior es el que nos va dar las 13 formulaciones y así mismo analizar su superficie respuesta.

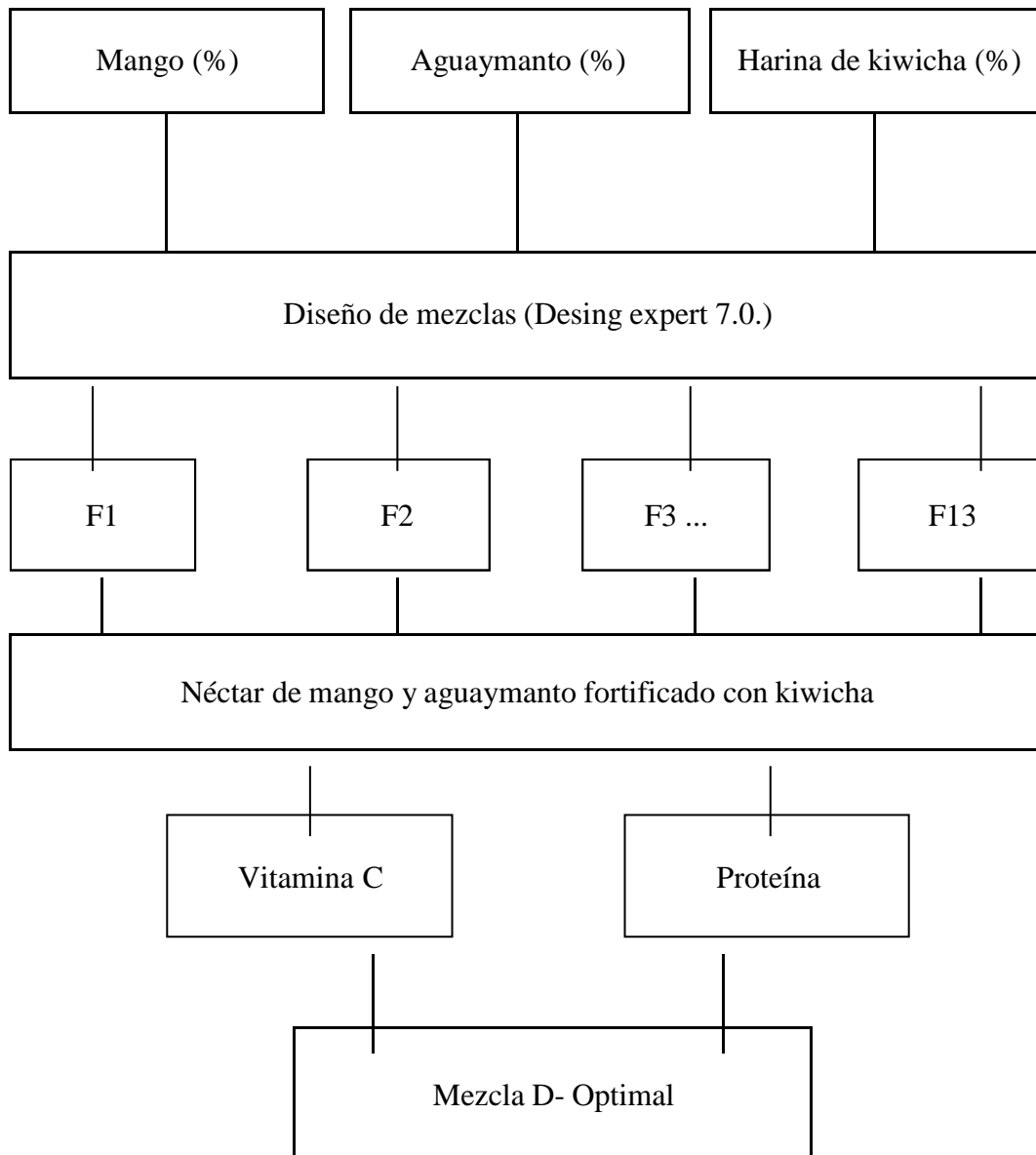
Tabla 7. Formulaciones para néctar.

Formulación	Mango (%)	Aguaymanto (%)	Harina de Kiwicha (%)
F1	X1.1	X2.1	X3.1
F2	X1.2	X2.2	X3.2
F3	X1.3	X2.3	X3.3
F4	X1.4	X2.4	X3.4
F5	X1.5	X2.5	X3.5
F6	X1.6	X2.6	X3.6
F7	X1.7	X2.7	X3.7
F8	X1.8	X2.8	X3.8
F9	X1.9	X2.9	X3.9
F10	X1.10	X2.10	X3.10
F11	X1.11	X2.11	X3.11
F12	X1.12	X2.12	X3.12
F13	X1.13	X2.13	X3.13

Tabla 8. Restricciones para componentes del néctar

Rangos (%)	Mínimo	Máximo
Mango	70	79
Aguaymanto	19	25
Harina de kiwicha	1	5

Tabla 9. Diseño de mezclas para néctar.



IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Caracterización de materia prima.

Se realizó la caracterización de las materias primas para evaluar sus características morfológicas, fisicoquímicas y de color, y evaluar su influencia durante la elaboración del néctar.

4.1.1. Mango.

4.1.1.1. Característica morfológica.

Tabla 10. Caracterización Morfológica del Mango.

CARACTERÍSTICA	MÍNIMO	MÁXIMO	RESULTADO
Peso Total (gr)	265.12	328.42	313.91 ± 24.23
Peso semilla (gr)	9.88	10.54	10.16 ± 0.22
Largo (cm)	10.32	12.12	11.01 ± 0.7
Ancho (cm)	7.88	9.25	8.4 ± 0.54
Forma			Ovoide Oblongo
Color de Cascara			Rojo - Amarillo
Color de Pulpa			Amarillo - Naranja



Figura 4. Caracterización del Mango Kent.

Como indica en la Tabla 10, la variedad Kent presenta un peso total máximo de 328.42 gr y peso total mínimo de 265.12 gr con un promedio de 313.67 ± 24.16 gr.

En el peso de semilla tiene como máximo 10.54 gr y un mínimo de 9.88 gr con un promedio de 10.16 ± 0.22 gr. Con respecto al tamaño del fruto presenta un tamaño largo máximo de 12.12 cm y un tamaño largo mínimo de 10.32 cm con un promedio de 11.01 ± 0.7 cm. El ancho de la fruta presenta un máximo de 9.25 cm y el mínimo un 7.88 cm con un promedio de 8.4 ± 0.54 cm y la fruta presenta forma Ovoide Oblongo, estos datos de caracterización son parecidas a las que informó Gabriel *et al.*, (2017) donde indican que variedad de mango Kent presenta peso total de 310 ± 131.78 gr, peso de semilla 10 ± 6.98 gr, un tamaño de largo 10.5 ± 2.17 cm y de ancho 8.0 ± 1 cm, así mismo también reporto la forma Ovoide Oblongo. Según A. Coello, D. Fernández y V. Galán (2008), reportan datos con respecto al color de cascara de mango: Rojo – Amarillo y el color de pulpa: Amarillo – Naranja, lo obtenido es tal como indica en la Tabla anterior.

El peso se encuentra en rangos desde 150 g a 2 kg. Mide de largo entre 4 a 25 cm y de ancho de 1.5 a 10 cm. Su aspecto es muy distinto dependiendo el tipo de variedad, pero en la mayoría de variedades presenta la forma Ovoide Oblongo (Fustamante Y. y Valdera W., 2019). La cascara de la variedad de mango Kent tiene una coloración Roja – Amarilla, en especial lo que tiene Rojo es la típica chapa. Su peso esta entre 250 a 450 g (Barbosa, 2003).

4.1.1.2. Características fisicoquímicas

Tabla 11. Características fisicoquímicas del Mango.

VARIABLE	RESULTADO
Humedad (%)	84.15 ± 0.12
Ceniza (g)	0.38 ± 0.21
Vitamina C (mg/100g)	35.17 ± 0.02
Proteína (g)	0.52 ± 0.14
Acidez (%)	0.163 ± 0.03
pH	4.71 ± 0.002
Solidos Solubles (°Brix)	18.1 ± 0.59

Como se observa en la Tabla 11, se encontró un contenido de humedad de $84.15 \pm 0.12\%$ el cual se encuentra dentro de los parámetros dados por

Tabla peruana de Composición de Alimentos (2017) que nos indica que el Mango cuenta con contenido de Humedad de 83%, así mismo también se encontró un contenido de humedad en rangos de 79 – 84% (Purseglove 1974, como se citó en L. Atoche y M. García, 2017).

En cenizas se obtuvo un resultado de 0.38 ± 0.21 g, este resultado se aproxima a lo encontrado en USDA (2006) el cual se obtuvo en cenizas un 0.5 g. El análisis analítico de la determinación de cenizas es importante ya que brinda información sobre la naturaleza de la muestra, sus alteraciones en el alimento y también para obtener resultados de los oligoelementos.

Con respecto a los resultados de acidez fue $0.163 \pm 0.03\%$, la cual se encuentra dentro de lo reportado de 0.1 a 0.3% (Maldonado – Astudillo et al., 2016). Este mismo indica valores de pH en el Mango de 1.6 a 3.9, así mismo se obtuvo un resultado de 4.71 ± 0.002 el cual es superior, esto se debe porque la maduración fisiológica del fruto hace que el pH aumente pero que su acidez disminuya indicando que los mangos utilizados en nuestros análisis se encontraban en etapa de maduración.

El resultado que se obtuvo en sólidos solubles es de 18.1 ± 0.59 °Brix. Según Almanza et al. (2016), reporta datos de 16.12 °Brix en la variedad Mango Kent inferiores a los nuestros, esto sucede por hidrólisis de los almidones en conjunto con las amilasas del fruto trabajan dando como resultado la liberación de un amplio número de moléculas de glucosa y lo cual hace que los sólidos solubles aumenten (Quintero y Col., 2013).

El contenido de vitamina C fue de 35.17 ± 0.02 mg/100g, dicho valor es cercano al que reporta Burton- Freeman et al., (2017) de 36.4 mg/100g. El mango se encuentra entre uno de los frutos rico en vitamina C, lo cual genera mayor absorción del hierro en los alimentos, así mismo acelera la recuperación de anemia solo si este es ingerido con alimentos que contengan alta cantidad de hierro (Osuna et al., 2002). Por su alto contenido de vitamina C y vitamina A, contiene ácidos como málico y mirístico quienes cumplen la función antioxidante y anticancerígena,

debido a la buena proporción de vitaminas y flavonoides entre ellas la queracitina (J. Jorge y A. Cruz, 2013).

El contenido de las proteínas fue de 0.52 ± 0.14 g, lo encontrado es cercano a lo reportado Burton- Freeman et al., (2017) de 0.82 g, esta variación se debe por zona de cultivo, temporada y variedad de mango. Así mismo la Tabla peruana de Composición de Alimentos (2017) nos indica una cantidad de proteínas del 0.4 g, resultado que se encuentran cercano a lo obtenido.

4.1.1.3. Características de color

Tabla 12. Color instrumental de pulpa de mango.

VARIABLE	RESULTADO
L*	54.88 ± 4.20
a*	10.71 ± 0.39
b*	54.32 ± 1.68
IC	3.61 ± 0.33
C*	55.37 ± 1.72
h*	78.84 ± 0.003

En la tabla 12 se observa que el valor de L* es 54.88 ± 4.20 , esto indica que la luminosidad es neutra, ya que el rango de Luminosidad se encuentra entre 0 a 100. Luego el valor a* es 10.71 ± 0.39 , el cual se encuentra en la tonalidad ligera roja y con respecto a b* es 54.32 ± 1.68 , el cual indica una tonalidad amarilla. Los valores del Índice del color (IC) es de 3.61 ± 0.33 , que se encuentra entre el rango de (+2 a +20), que refieren a los colores desde el amarillo pálido hasta el naranja intenso. La cromaticidad (C*) es aquel que define el grado de la intensidad resultante de a* y b* el cual se obtuvo 55.37 ± 1.72 y el Angulo de tonalidad (h) es $78.84^\circ \pm 0.003$ el cual se ubica en el cuadrante rojo- amarillo.

Según Almanza et al. (2016) el color de la pulpa de mango en el inicio de la fase de maduración por 4 días se obtiene resultados de L* entre 73.65 a 63.91, el valor de a* entre 6.91 a 15.52 y el valor de b* entre 55.62 a 76.31, por la cual da un Índice de color (IC) de 1.69 que se encuentra en los rangos de (-2 a +2), que refieren al color amarillo verdoso, lo cual indica el color

típico de pulpa de mango en inicio de fase de maduración. Analizando estos datos podemos verificar que la fruta que utilizamos se encontraba en un estado de maduración mayor a los 4 días y por tal motivo la pulpa tenía un color Amarillo Naranja.

4.1.2. Aguaymanto.

4.1.2.1. Características Morfológicas.

Tabla 13. Caracterización Morfológica de Aguaymanto.

CARACTERÍSTICA	MÍNIMO	MÁXIMO	RESULTADO
Peso Total (gr)	3.62	5.48	4.48 ± 0.84
Largo (cm)	1.64	1.94	1.79 ± 0.10
Ancho (cm)	1.43	1.81	1.54 ± 0.14
Forma			Ovoide
Color de Cascara			Amarillo ocre a Amarillo naranja
Color de Pulpa			Amarillo ocre a <u>Amarillo naranja</u>



Figura 5. Caracterización de Aguaymanto.

Como se observa en la Tabla 13, el Aguaymanto presenta un peso máximo de 5.48 gr y peso mínimo de 3.62 gr con un promedio de 4.48 ± 0.84 gr.

Con respecto a la medición del aguaymanto se reporta longitudes máximas de 1.94 cm y mínimas de 1.64 cm con un promedio de 1.79 ± 0.10 cm, así mismo su ancho o también denominado lado transversal tiene una medida máxima de 1.81 cm y un mínimo de 1.43 cm con un promedio de 1.54 ± 0.14 cm, su forma en un 95% fue Ovoide y el 5% elipsoide.

Según Dostert et al. (2012) indica longitudes entre rangos de 0.56 a 1.84 cm y en su diámetro (lado transversal) entre 0.50 a 1.95 cm, también reporta forma ovoide, globular y elipsoide en el fruto. Estos datos se encuentran en similitud a lo obtenido, lo cual indica que el aguaymanto tiene características similares.

4.1.2.2. Características fisicoquímicas.

Tabla 14. Características fisicoquímicas de Aguaymanto.

VARIABLE	RESULTADO
Humedad (%)	81.10 ± 0.02
Ceniza (g)	0.88 ± 0.13
Vitamina C (mg/100g)	34.89 ± 0.11
Proteína (g)	1.68 ± 0.12
Acidez (%)	1.87 ± 0.02
pH	3.52 ± 0.06
Sólidos Solubles (°Brix)	14.20 ± 0.1

En la tabla 14 se observa que la cantidad de humedad fue $81.10 \pm 0.02\%$, estos valores se encuentran dentro del rango que reporta Erkaya et al. (2012) de 79.8 – 85.5%, teniendo como valor cercano lo reportado por R. Carrasco y Zelada (2008) el cual fue de 79.8%.

El resultado de ceniza que se observa en la Tabla 14 fue de 0.88 ± 0.13 g, así mismo Osorio y Roldan (2003) reportan datos 0.7 g, mientras que Erkaya et al. (2012) indica valores entre 0.7 a 1 g. Cabe recalcar que el contenido de cenizas varía dependiendo de la parte que se analiza por ejemplo en fruto fresco de Aguaymanto se obtiene un 1.71 g de cenizas, mientras que Pulpa de Aguaymanto se encuentra 0.9 g (Guevara, 2013).

El resultado de acidez fue $1.87 \pm 0.02\%$, la cual se aproxima a lo reportado por Restrepo et al. (2009) indica que se encontró la acidez $1.9 \pm 0.3\%$. Así mismo el resultado obtenido se encuentra entre los rangos reportados de 1.77 ± 0.07 a $2.1 \pm 0.07\%$.

Lo obtenido de pH fue 3.52 ± 0.06 , este resultado se aproxima a lo reportado por Márquez et al. (2009) de 3.56 y lo obtenido por Guevara (2021) de 3.58, así mismo el pH entre rangos ácidos ayuda al desarrollo de Ácido Ascórbico en los procesos de tratamientos térmicos, oxidación, etc.

El resultado para sólidos solubles es 14.20 ± 0.1 °Brix, que se encuentran entre los rangos de 12.5 – 15.4°Brix según lo reportado por TABLA DE COMPOSICION DE ALIMENTOS (2017). El valor con más similitud fue el reportado por Marín et al. (2010) de 14.3 °Brix, cabe recalcar de que las medidas dependen del estado de madurez de la fruta por lo que mientras más color anaranjado a anaranjado intenso tenga, mayor es la cantidad de °Brix obtenido.

Se obtuvo 34.89 ± 0.11 mg/100g de Vitamina C, diversos autores reportan datos diferentes en la obtención de este parámetro como Encina (2006) rangos entre 20 a 32 mg/100g y Erkaya et al. (2012) entre 20 a 43 mg/100g, este último concuerda con los valores encontrados en esta investigación. Las variaciones en la medición que dan resultados de diferentes parámetros dependen mucho al estado de madurez, siendo la principal razón el tiempo entre el análisis de la muestra frente al tiempo de cosecha.

Y por último el contenido de proteínas que se obtuvo fue 1.68 ± 0.12 g, la cual se encuentra en similitud lo reportado por TABLA DE COMPOSICION DE ALIMENTOS (2017) de 1.9 g. Según Guevara (2021) reporta datos de 1.71 g, lo cual se concluye que las proteínas en frutas cítricas no tienen alto contenido.

4.1.2.3. Características de color.

Tabla 15. Color instrumental de pulpa de Aguaymanto

VARIABLE	RESULTADO
L*	70.26 ± 0.05
a*	12.09 ± 1.97
b*	57.95 ± 2.69
IC	2.96 ± 0.34
C*	59.21 ± 3.04
h*	78.21 ± 0.02

En la tabla 15 se observa que el valor de L* es 70.26 ± 0.05 , teniendo en cuenta que la luminosidad se encuentra en rangos de 0 a 100 nos indica que el color es claro. Así mismo el valor de a* es 12.09 ± 1.97 encontrándose este valor en la tonalidad roja y b* es 57.95 ± 2.69 indicando una tonalidad amarilla.

Los valores del Índice del color (IC) es de 2.96 ± 0.34 , que se encuentra entre el rango de (+2 a +20), que refieren a los colores desde el amarillo pálido hasta el naranja intenso. La cromaticidad (C*) es aquel que define el grado de la intensidad resultante de a* y b* el cual se obtuvo 59.21 ± 3.04 y el Angulo de tonalidad (h) es $78.21^\circ \pm 0.02$ el cual se ubica en el cuadrante rojo- amarillo.

Según Puente et al. (2011) los datos de color L* de 70.31 a 71.37, valores de a* entre 14.31 a 15.2 y b* entre 60.48 a 61.76. Para poder hablar del color de las frutas hay un factor importante que afecta a su tonalidad y es el grado de madurez del fruto, en la cual Encina (2006) brinda datos con índice de madurez 5.5, en la cual se observa que el L* es 61.42, a* es 10.08 y b* es 36.52, indicando que conforme la fruta vaya teniendo un índice de madurez mayor su L* es menor y por ende se va tornando más oscuro el fruto.

4.1.3. Harina de kiwicha

4.1.3.1. Características fisicoquímicas.

Tabla 16. Características fisicoquímicas de la harina de kiwicha.

VARIABLE	RESULTADO
Humedad (%)	9.15 ± 0.01
Ceniza (g)	2.67 ± 0.04
Proteína (g)	12.90 ± 0.07
Acidez (%)	0.16 ± 0.05
pH	6.33 ± 0.02
Solidos Solubles (°Brix)	13.17 ± 0.08

En el análisis para las variables de humedad y cenizas se obtuvo 9.15 ± 0.006 % y 2.67 ± 0.04g respectivamente, la Tabla Peruana de Composición de Alimentos (2017) de la harina de kiwicha nos indica que su contenido de humedad es 10.9% y 2.2 g de cenizas, dónde se aprecia que en los resultados obtenidos con lo teórico nos muestra que la humedad se encuentra por debajo a lo que nos indica la Tabla Peruana y la ceniza está ligeramente elevada.

En la evaluación de ph y % de acidez para la harina de kiwicha se obtuvo como resultados valores de 6.33 ± 0.02 y 0.16 ± 0.05% respectivamente, en la cual se encuentra fluctuaciones mayores y menores, como en el ph que esta levemente elevado y la acidez levemente bajo, ya que según Gloria Pascual Chagman y Joaquín Zapata Huamán (2010) nos manifiesta que la harina de kiwicha contiene 6.0 de Ph y 0.18% de acidez.

Para la obtención de la proteína en la harina de kiwicha se tiene 12.903 ± 0.065 g, la cual se encuentra un poco más alto al rango que nos manifiesta la Tabla Peruana de Composición de Alimentos (2017) dónde especifica su contenido de proteínas de 12.2g, al igual que el MINSa, 2021 nos indica un contenido de 14.5 g. Según la INIA (2011), manifiesta que el contenido de proteína de la kiwicha es de 12 a 19%. Su equilibrado contenido de aminoácidos esenciales, permite ser usada en productos que hechos de harina o enriquecidos de ellos, almidón y concentrados con el objetivo de magnificar su uso, aumentando su consumo en el Perú y también incentivando su producción a nivel mundial.

4.1.3.2. Características del color.

Tabla 17. Color instrumental de la harina de kiwicha.

VARIABLE	RESULTADO
L*	74.35 ± 1.14
a*	3.44 ± 0.49
b*	11.69 ± 1.21
IC	3.95 ± 0.18
C*	12.18 ± 1.3
h*	73.58 ± 0.01

El parámetro L*, para la harina de kiwicha, se alcanzó un grado de luminosidad de 74.35 ± 1.14 , siendo un valor superior a 50, donde su tendencia de la harina llega a hacer a un color blanco (color claro), por consiguiente, tiene una alta luminosidad.

El factor a*, revela un color rojo/verde; el análisis de color para este factor se consiguió un 3.44 ± 0.49 , por lo que nos señala hacia una tendencia al color rojo. El factor b*, expresa un valor amarillo/azul; en su estudio se logró un resultado de 11.69 ± 1.21 , donde nos revela su tendencia hacia el color amarillo.

Los valores del Índice del color (IC) es de 3.96 ± 0.18 , que se encuentra entre el rango de (+2 a +20), que refieren a los colores desde el amarillo pálido hasta el naranja intenso

El factor C* o croma, indica la medida de la saturación de color; como resultado se obtuvo un 12.18 ± 1.3 , por ello una baja saturación; y el Angulo de tonalidad (h) es $73.58^\circ \pm 0.01$ el cual se ubica en el cuadrante rojo- amarillo.

Según Ortolan 2006, citado por Carranza y Toro 2018, nos menciona que la oscilación referente a las coloraciones de las harinas, corresponden a factores tales como el nivel de extracción de la harina, tamaño y/o volumen de partícula, circunstancias climáticas y el almacenamiento.

4.2. Formulaciones para la elaboración del néctar.

Se obtuvo el rango para las formulaciones en el siguiente gráfico:

Tabla 18. Rangos para formulaciones.

Rangos (%)	Mínimo	Máximo
Mango	70	79
Aguaymanto	19	25
Harina de kiwicha	1	5

A través del programa Desing Expert 7.0.0 nos dio resultados de 13 formulaciones que se encuentran cumpliendo este rango en un porcentaje del 100%:

Tabla 19. Formulaciones utilizadas para néctar

FORMULACIÓN	PROPORCIÓN (%)		
	MANGO (M)	AGUAYMANTO (A)	HARINA DE KIWICHA (HK)
F1	78.05	20.95	1.00
F2	73.99	25.00	1.01
F3	71.68	23.39	4.93
F4	70.00	25.00	5.00
F5	74.97	20.40	4.63
F6	74.91	22.06	3.04
F7	73.99	25.00	1.01
F8	73.20	23.76	3.03
F9	79.00	19.19	1.81
F10	76.28	21.87	1.85
F11	76.60	19.00	4.40
F12	73.30	21.70	5.00
F13	74.65	22.06	3.30

4.3. Análisis fisicoquímico de néctar de mango y aguaymanto fortificado con kiwicha.

Se realizó el análisis fisicoquímico del néctar de las 13 formulaciones, dando como resultado los siguientes datos colocados en la tabla 20:

4.3.1. Determinación fisicoquímica del néctar a diferentes formulaciones.

Tabla 20. Análisis fisicoquímico de las 13 formulaciones del néctar.

FORMULACIÓN	PROPORCIÓN (%)			PARAMETROS				
	MANGO (M)	AGUAYMANTO (A)	HARINA DE KIWICHA (HK)	pH	ACIDEZ (%)	°BRIX	DENSIDAD (g/ml)	VISCOCIDAD (Pa. s)
F1	78.05	20.95	1.00	3.72 ± 0.12	0.145 ± 0.01	14.42 ± 0.01	1.117 ± 0.04	0.0124 ± 0.09
F2	73.99	25.00	1.01	3.53 ± 0.08	0.349 ± 0.05	13.83 ± 0.03	1.108 ± 0.07	0.0194 ± 0.07
F3	71.68	23.39	4.93	3.78 ± 0.05	0.234 ± 0.05	13.37 ± 0.06	1.118 ± 0.05	0.0882 ± 0.02
F4	70.00	25.00	5.00	3.76 ± 0.08	0.287 ± 0.09	13.29 ± 0.07	1.113 ± 0.03	0.0988 ± 0.01
F5	74.97	20.40	4.63	3.84 ± 0.08	0.134 ± 0.02	13.92 ± 0.03	1.122 ± 0.02	0.0879 ± 0.02
F6	74.91	22.06	3.04	3.67 ± 0.11	0.196 ± 0.03	13.95 ± 0.02	1.114 ± 0.08	0.0546 ± 0.04
F7	73.99	25.00	1.01	3.54 ± 0.10	0.358 ± 0.02	13.57 ± 0.05	1.105 ± 0.07	0.0171 ± 0.08
F8	73.20	23.76	3.03	3.65 ± 0.09	0.269 ± 0.07	13.62 ± 0.03	1.110 ± 0.05	0.0482 ± 0.06
F9	79.00	19.19	1.81	3.75 ± 0.07	0.127 ± 0.01	14.45 ± 0.01	1.121 ± 0.05	0.0278 ± 0.05
F10	76.28	21.87	1.85	3.71 ± 0.05	0.183 ± 0.03	14.28 ± 0.02	1.115 ± 0.04	0.0279 ± 0.05
F11	76.60	19.00	4.40	3.87 ± 0.06	0.116 ± 0.02	14.32 ± 0.01	1.128 ± 0.05	0.0711 ± 0.03
F12	73.30	21.70	5.00	3.85 ± 0.07	0.150 ± 0.02	13.77 ± 0.04	1.119 ± 0.04	0.1019 ± 0.01
F13	74.65	22.06	3.30	3.69 ± 0.08	0.205 ± 0.09	13.89 ± 0.03	1.116 ± 0.03	0.0691 ± 0.03

4.3.2. Análisis fisicoquímico del pH en las diferentes formulaciones.

Tabla 21. Evaluación de pH.

FORMULACIÓN	PROPORCIÓN (%)			pH
	MANGO (M)	AGUAYMANTO (A)	HARINA DE KIWICHA (HK)	
F1	78.05	20.95	1.00	3.72 ± 0.12
F2	73.99	25.00	1.01	3.53 ± 0.08
F3	71.68	23.39	4.93	3.78 ± 0.05
F4	70.00	25.00	5.00	3.76 ± 0.08
F5	74.97	20.40	4.63	3.84 ± 0.08
F6	74.91	22.06	3.04	3.67 ± 0.11
F7	73.99	25.00	1.01	3.54 ± 0.10
F8	73.20	23.76	3.03	3.65 ± 0.09
F9	79.00	19.19	1.81	3.75 ± 0.07
F10	76.28	21.87	1.85	3.71 ± 0.05
F11	76.60	19.00	4.40	3.87 ± 0.06
F12	73.30	21.70	5.00	3.85 ± 0.07
F13	74.65	22.06	3.30	3.69 ± 0.08

En la tabla 21 podemos observar las 13 formulaciones, las cuales Mango tiene rango de concentración de 70 -79%, el Aguaymanto de 19 – 25% y Harina de Kiwicha de 1 – 5%. El comportamiento del pH obtuvo un mayor resultado en las formulaciones F5 (74.97% M, 20.40% A y 4.63% HK), F11 (76.60% M, 19% A y 4.40% HK) y F12 (73.30% M, 21.70% A y 5.00% HK) de 3.84 ± 0.08, 3.87 ± 0.06 y 3.85 ± 0.07 respectivamente, la cual tiene como F11 (76.60% M, 19% A y 4.40% HK) contenido pH de 3.85 ± 0.07, siendo el que mayor contenido de pH tuvo respecto a las demás formulaciones y esto se debe por el mayor contenido de mango y harina de kiwicha. El néctar tiene que estar en rangos de 3.3. a 4.2 (NTP 203.110:209).

El comportamiento del pH que obtuvo menos resultado fue F2 (73.99% M, 25.00% A y 1.01% HK) de 3.53 ± 0.08, esto se debe al alto contenido de aguaymanto y bajo contenido de harina de kiwicha con respecto a las demás formulaciones.

Tabla 22. Análisis de varianza de modelos para valores del pH del néctar

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Media vs Total	179.8248	1	179.82481		
Lineal vs Media	0.122656	2	0.06133	52.7048	< 0.0001
Cuadrática vs Lineal	0.008308	3	0.00277	5.8257	0.0257
Especial Cúbico vs Cuadrático	0.001017	1	0.00102	2.6398	0.1553
Cúbico vs Especial Cúbico	0.001952	3	0.00065	5.4418	0.0989
Residuo	0.000359	3	0.00012		
Total	179.9591	13	13.84301		

En la tabla 22 que se generaron en el programa Desing expert 7.0. nos indicó que el modelo lineal y el modelo cuadrático son los significativos ($p < 0.05$).

Tabla 23. Modelo completo para valores de pH del néctar

<i>Fuente</i>	<i>ES</i>	<i>R-Cuadrado</i>	<i>R-Cuadrado ajustado</i>
Lineal	0.034112	91.34%	89.60%
Cuadrático	0.021803	97.52%	95.75%
Cúbico especial	0.019625	98.28%	96.56%
Cúbico	0.010935	99.73%	98.93%

En la tabla 23, el modelo cuadrático presentó un coeficiente de determinación R^2 y R^2 ajustado de 97.52% y 95.75%. El resultado anterior nos indica que el modelo cuadrático fue utilizado para analizar el comportamiento del pH del néctar.

Tabla 24. Análisis de varianza para pH

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	0.1309646	5	0.0261929	55.098216	< 0.0001
<i>Mezcla lineal</i>	0.1226562	2	0.0613281	129.00692	< 0.0001
AB	0.0001331	1	0.0001331	0.2800867	0.6130
AC	0.0063035	1	0.0063035	13.259785	0.0083
BC	0.0028508	1	0.0028508	5.9967199	0.0442
Residuos	0.0033277	7	0.0004754		
<i>Falta de ajuste</i>	0.0032777	6	0.0005463	10.925674	0.2275
<i>Error Total</i>	5E-05	1	5E-05		
Total (Corregido)	0.1342923	12			

En la tabla 24 observamos que el modelo tiene una Razón – F de 55.10 la que da como resultado la significancia del modelo, lo cual se entiende que existe solo un 0.01% de probabilidad que se realice una " Razón - F del modelo". Con respecto al "Valor - P" tenemos resultados menores al 0.0500 lo cual muestra la significancia del modelo. Así mismo AC y BC que se encuentran como elementos de la mezcla lineal, indican que son significativos. Si se encuentra resultados mayores a 0.1000 se obtiene un modelo no significativo. En relación al valor de la " Razón - F de falta de ajuste" es de 10.93 lo cual supone que la relación entre falta de ajuste y el error total no tiene significancia, así mismo también hay un 22.75% de probabilidad que se origine esta misma. No toda falta de ajuste no significativa es mala, ya que muchas veces es buena porque se relaciona con el ajuste al modelo.

Se determinó los coeficientes que se hallaron en las mezclas de los componentes del néctar, que el modelo cuadrático nos dio, el cual se resultó la siguiente ecuación para pH:

$$\text{pH} = 0.04260902 * M - 0.05454400 * A + 1.43801191 * HK + 0.00092461 * M * A - 0.01534324 * M * HK - 0.01045058 * A * HK$$

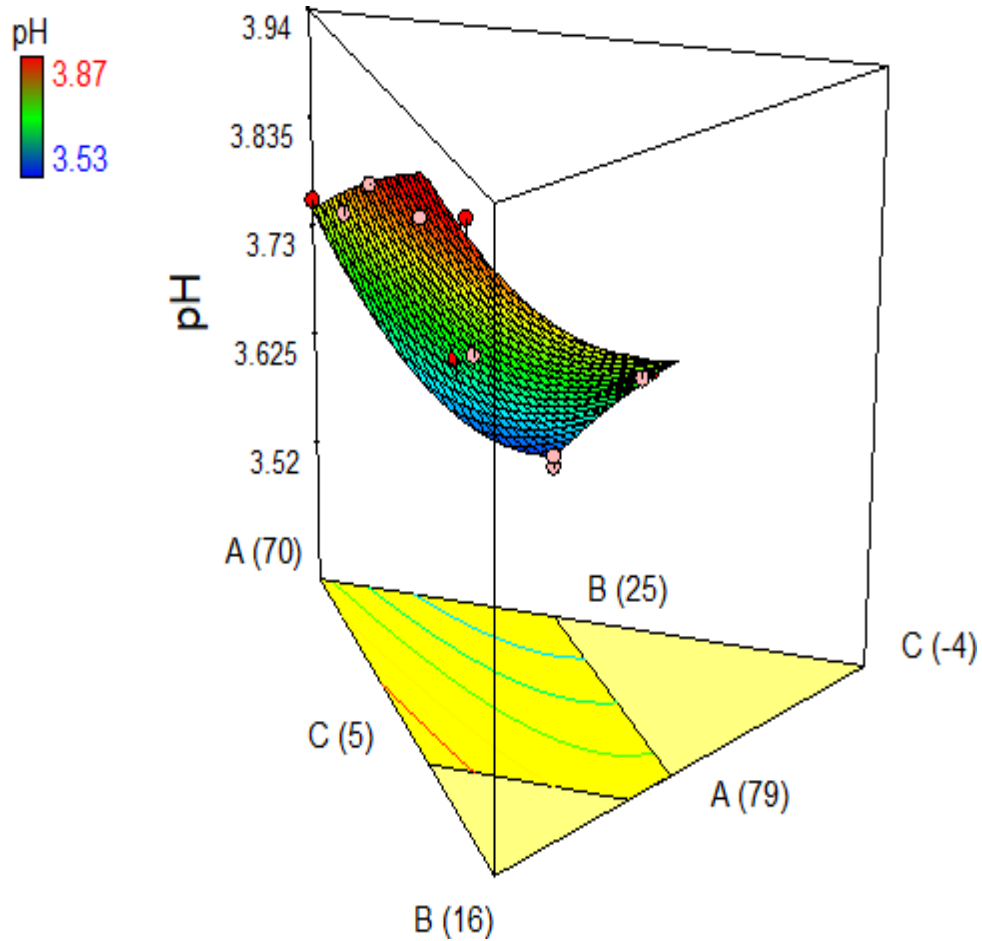


Figura 6. Superficie respuesta del pH en las formulaciones de néctar.

En la figura 6 podemos observar el comportamiento del néctar en sus 13 formulaciones con respecto al pH. El néctar mientras más aguaymanto tenga la formulación el pH va ser menor y mientras más contenido de harina de kiwicha tenga el pH va ser mayor. Todas las formulaciones se encuentran dentro de los rangos establecidos de néctar y bebidas.

4.3.3. Análisis fisicoquímico del % acidez en las diferentes formulaciones.

Tabla 25. Evaluación de acidez.

FORMULACIÓN	PROPORCIÓN (%)			% ACIDEZ
	MANGO (M)	AGUAYMANTO (A)	HARINA DE KIWICHA (HK)	
F1	78.05	20.95	1.00	0.145 ± 0.01
F2	73.99	25.00	1.01	0.349 ± 0.05
F3	71.68	23.39	4.93	0.234 ± 0.05
F4	70.00	25.00	5.00	0.287 ± 0.09
F5	74.97	20.40	4.63	0.134 ± 0.02
F6	74.91	22.06	3.04	0.196 ± 0.03
F7	73.99	25.00	1.01	0.358 ± 0.02
F8	73.20	23.76	3.03	0.269 ± 0.07
F9	79.00	19.19	1.81	0.127 ± 0.01
F10	76.28	21.87	1.85	0.183 ± 0.03
F11	76.60	19.00	4.40	0.116 ± 0.02
F12	73.30	21.70	5.00	0.150 ± 0.02
F13	74.65	22.06	3.30	0.205 ± 0.09

En la tabla 25 se revela que, de las 13 formulaciones, la formulación con mayor contenido de % de acidez es la F7 (73.99% M, 25.00% A y 1.01% HK) con 0.358 ± 0.02 , debido a que tiene un alto % de pulpa de aguaymanto y bajo % de pulpa de mango y harina de kiwicha haciendo prevalecer su mayor % de acidez que tiene el aguaymanto comparado a las 2 variables (M y HK); y la formulación que tiene menor % de acidez es la F11 (76.60% M, 19.00% A y 4.40% HK) con 0.116 ± 0.02 , esta formulación tiene una menor concentración de aguaymanto comparado con las otras formulaciones es por ello que la acidez del néctar también es más baja.

Tabla 26. Análisis de varianza de modelos para valores de % acidez del néctar

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Media vs Total	0.5830	1	0.5830		
Lineal vs Media	0.0760	2	0.0380	70.3935	< 0.0001
Cuadrática vs Lineal	0.0047	3	0.0016	16.0556	0.0016
Especial Cúbico vs Cuadrático	0.0002	1	0.0002	2.1532	0.1926
Cúbico vs Especial Cúbico	0.0004	3	0.0001	2.7182	0.2166
Residuo	0.0001	3	0.0000		
Total	0.6644	13	0.0511		

En la tabla 26, El programa Desing expert 7.0. nos marca mediante los resultados de las tablas que el modelo lineal y el modelo cuadrático son los significativos ($p < 0.05$).

Tabla 27. Modelo completo para valores de % acidez del néctar.

<i>Fuente</i>	<i>ES</i>	<i>R- Cuadrada</i>	<i>R- Cuadrada ajustado</i>
Lineal	0.02324095	93.37%	92.04%
Cuadrático	0.009894991	99.16%	98.56%
Cúbico especial	0.009168559	99.38%	98.76%
Cúbico	0.006724302	99.83%	99.33%

En la tabla 27, el modelo cuadrático presentó un coeficiente de determinación R^2 y R^2 ajustado de 99.16% y 98.56%. Es por ello que el modelo cuadrático fue utilizado para el comportamiento de % acidez en el néctar.

Tabla 28. Análisis de varianza para % acidez.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	0.08076	5	0.01615	164.96829	< 0.0001
<i>Mezcla lineal</i>	0.07604	2	0.03802	388.33739	< 0.0001
<i>AB</i>	0.00290	1	0.00290	29.58822	0.0010
<i>AC</i>	0.00070	1	0.00070	7.17939	0.0316
<i>BC</i>	0.00009	1	0.00009	0.93555	0.3656
Residuos	0.00069	7	0.00010		
<i>Falta de ajuste</i>	0.00064	6	0.00011	2.65381	0.4382
<i>Error Total</i>	0.00004	1	0.00004		
Total (Corregido)	0.08145	12			

En la tabla 28 observamos que el modelo tiene una Razón – F de 164.96 la que da como resultado la significancia del modelo, lo cual se entiende que existe solo un 0.01% de probabilidad que se realice una " Razón - F del modelo". Con respecto al "Valor - P" tenemos resultados menores al 0.0500 lo cual muestra la significancia del modelo. Así mismo AC y AB que se encuentran como elementos de la mezcla lineal, indican que son significativos. Si se encuentra resultados mayores a 0.1000 se obtiene un modelo no significativo. En relación al valor de la " Razón - F de falta de ajuste" es de 2.65 lo cual supone que la relación entre falta de ajuste y el error total no tiene significancia, así mismo también hay un 43.82% de probabilidad que se origine esta misma. No toda falta de ajuste no significativa es mala, ya que muchas veces es buena porque se relaciona con el ajuste al modelo.

Se determinó los coeficientes, en las mezclas de los componentes del néctar, que el modelo cuadrático nos dio, el cual se resultó la siguiente ecuación para % ACIDEZ:

$$\begin{aligned} \% \text{ Acidez} = & 0.01281864 * \text{Mango} + 0.298585186 * \text{Aguaymanto} - \\ & 0.415572729 * \text{Kiwicha} - 0.004312843 * \text{Mango} * \text{Aguaymanto} + \\ & 0.005123715 * \text{Mango} * \text{Kiwicha} - 0.001873313 * \text{Aguaymanto} * \text{Kiwicha} \end{aligned}$$

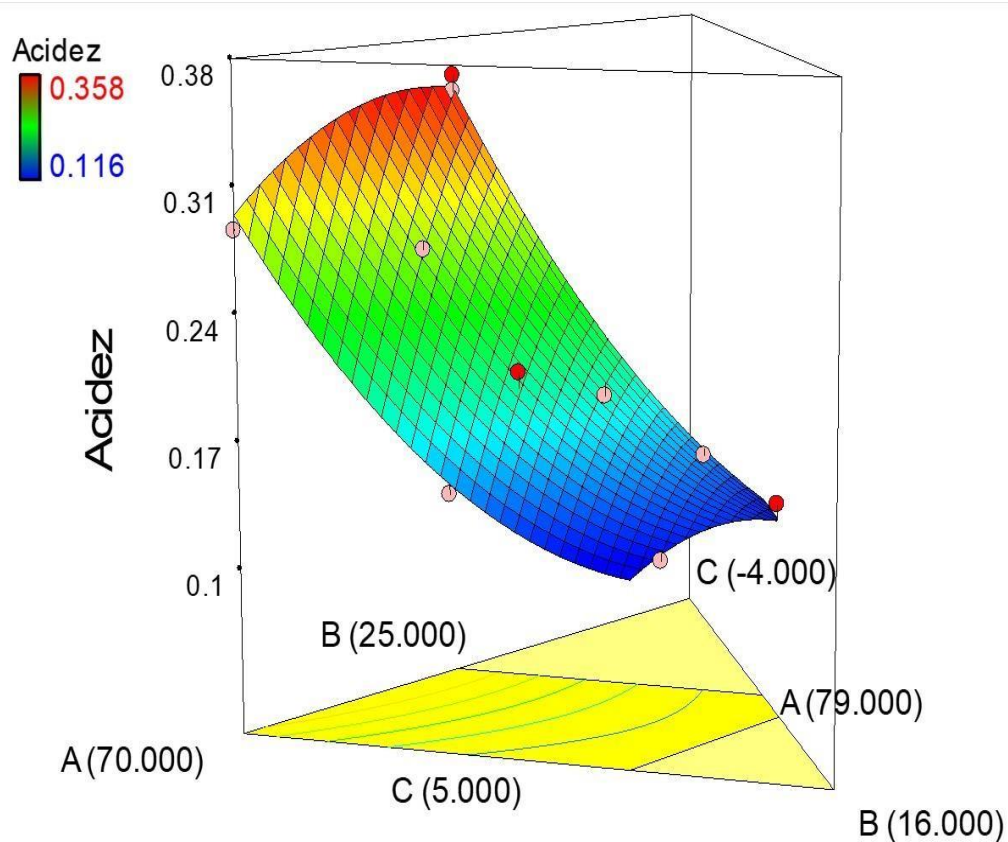


Figura 7. Superficie respuesta del % acidez en las formulaciones del néctar

La figura 7 nos muestra como resultado los 3 componentes del néctar, dónde se observa que la relación de B con A y C respectivamente, se da que a menor concentración de Aguaymanto (B) y, mayor concentración de Mango (A) y Harina de kiwicha (C) el % de acidez en el néctar disminuye. La relación del aumento de % harina de kiwicha (C) y la disminución concentración del Mango (A) influye en el bajo % de acidez en el néctar.

4.3.4. Análisis fisicoquímico de °Brix en las diferentes formulaciones.

Tabla 29. Evaluación del °Brix

FORMULACIÓN	PROPORCIÓN (%)			°BRIX
	MANGO (M)	AGUAYMANTO (A)	HARINA DE KIWICHA (HK)	
F1	78.05	20.95	1.00	14.42 ± 0.01
F2	73.99	25.00	1.01	13.83 ± 0.03
F3	71.68	23.39	4.93	13.37 ± 0.06
F4	70.00	25.00	5.00	13.29 ± 0.07
F5	74.97	20.40	4.63	13.92 ± 0.03
F6	74.91	22.06	3.04	13.95 ± 0.02
F7	73.99	25.00	1.01	13.57 ± 0.05
F8	73.20	23.76	3.03	13.62 ± 0.03
F9	79.00	19.19	1.81	14.45 ± 0.01
F10	76.28	21.87	1.85	14.28 ± 0.02
F11	76.60	19.00	4.40	14.32 ± 0.01
F12	73.30	21.70	5.00	13.77 ± 0.04
F13	74.65	22.06	3.30	13.89 ± 0.03

En la tabla 29 indica que, de las 13 formulaciones, la formulación con mayor grado brix es la F9 (79.00% M, 19.19% A y 1.81% HK) con 14.45 ± 0.01 , debido a que tiene un alto % de pulpa de mango y bajo % de pulpa de aguaymanto y harina de kiwicha haciendo resaltar el gran contenido de solidos solubles de la pulpa de mango; y la formulación que tiene menor °brix es la F4 (70% M, 25% A y 5% HK) con 13.29 ± 0.07 °brix, esto se debe al que el contenido en el néctar de pulpa de aguaymanto y harina de kiwicha es mayor al contenido de pulpa mango.

Todas las formulaciones cumplen con el rango que determina la Norma Técnica Peruana (NTP 203.110:2009) dónde indica que los néctares pueden tener de azúcar entre 13 a 18 grados brix.

Tabla 30. Análisis de varianza de modelos para valores de °Brix del néctar

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Media vs Total	2511.1740	1	2511.1740		
Lineal vs Media	1.6535	2	0.8267	78.5309	< 0.0001
Cuadrática vs Lineal	0.0014	3	0.0005	0.0314	0.9918
Especial Cúbico vs Cuadrático	0.0461	1	0.0461	4.7878	0.0713
Cúbico vs Especial Cúbico	0.0141	3	0.0047	0.3230	0.8110
Residuo	0.0437	3	0.0146		
Total	2512.9328	13	193.3025		

En la tabla 30 que nos di el programa Desing expert 7.0. señaló que el modelo lineal fue el más significativo ($p < 0.05$),

Tabla 31. Modelo completo para valores de °Brix del néctar

<i>Fuente</i>	<i>ES</i>	<i>R-Cuadrada</i>	<i>R-Cuadrada ajustado</i>
Lineal	0.1026044	94.01%	92.82%
Cuadrático	0.1218184	94.09%	89.87%
Cúbico especial	0.0981287	96.72%	93.43%
Cúbico	0.1206532	97.52%	90.07%

En las tablas 31, se obtuvo un valor R^2 y R^2 ajustado de 94.01% y 92.82%, la cual nos indica que el modelo lineal fue utilizado para el comportamiento de °Brix en el néctar.

Tabla 32. Análisis de varianza para °Brix

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	1.6534927	2	0.826746326	78.530888	< 0.0001
<i>Mezcla lineal</i>	1.6534927	2	0.826746326	78.530888	< 0.0001
Residuos	0.1052766	10	0.010527658		
<i>Falta de ajuste</i>	0.0714766	9	0.007941842	0.234965744	0.9309
<i>Error Total</i>	0.0338	1	0.0338		
Total (Corregido)	1.7587692	12			

En la tabla 32 observamos que el modelo tiene una Razón – F de 78.53 la que da como resultado la significancia del modelo, lo cual se entiende que existe solo un 0.01% de probabilidad que se realice una " Razón - F del modelo". Con respecto al "Valor - P" tenemos resultados menores al 0.0500 lo cual muestra la significancia del modelo. Así mismo los elementos de la mezcla lineal, indican que son significativos. Si se encuentra resultados mayores a 0.1000 se obtiene un modelo no significativo. En relación al valor de la " Razón - F de falta de ajuste" es de 0.23 lo cual supone que la relación entre falta de ajuste y el error total no tiene significancia, así mismo también hay un 93.09% de probabilidad que se origine esta misma. No toda falta de ajuste no significativa es mala, ya que muchas veces es buena porque se relaciona con el ajuste al modelo.

Se determinó los coeficientes que se hallaron en las mezclas de los componentes del néctar, que el modelo lineal nos dio, el cual se resultó la siguiente ecuación para °BRIX:

$$^{\circ}\text{BRIX} = + 0.17883 * \text{Mango} + 0.017962 * \text{Aguaymanto} + 0.047570 * \text{Kiwicha}$$

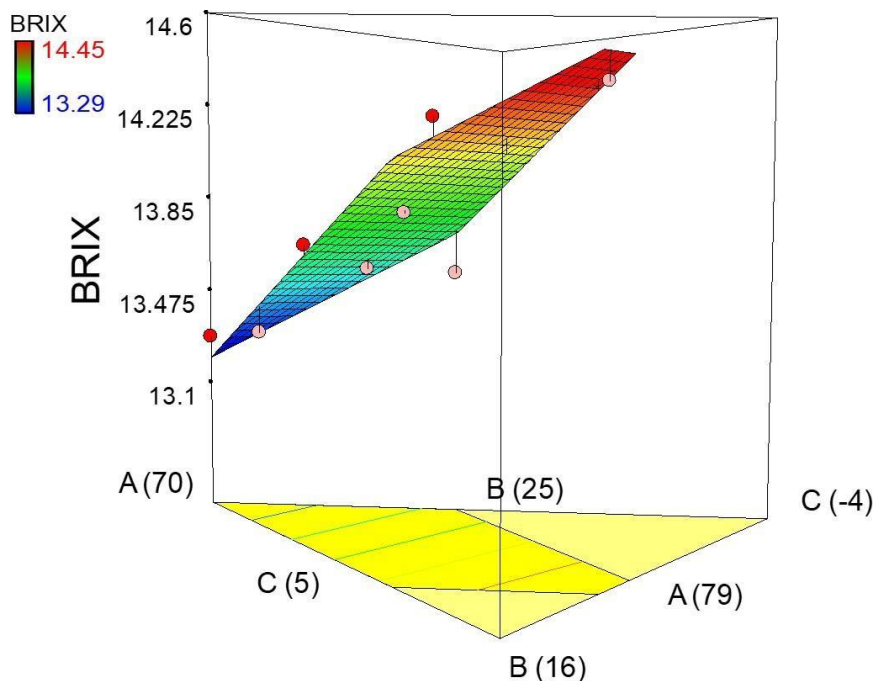


Figura 8. Superficie respuesta de °Brix en las formulaciones de néctar.

En la figura 8 se observa que, las interacciones de sus concentraciones de las 3 variables Mango (A), Aguaymanto(B) y Harina de kiwicha (C) con respecto al grado brix, se identifica que a mayor contenido de Mango(A) y menor contenido de las otras 2 variables Aguaymanto (B) y Harina de kiwicha (C) el grado brix del néctar tiende a aumentar; por otro lado, mientras que el Aguaymanto (A) aumenta, la Harina de Kiwicha (C) disminuye su concentración es por ello que el néctar tiene una disminución de grados brix.

4.3.5. Análisis fisicoquímico de densidad en las diferentes formulaciones.

Tabla 33. Evaluación de Densidad.

FORMULACIÓN	PROPORCIÓN (%)			DENSIDAD (g/ml)
	MANGO (M)	AGUAYMANTO (A)	HARINA DE KIWICHA (HK)	
F1	78.05	20.95	1.00	1.117 ± 0.04
F2	73.99	25.00	1.01	1.108 ± 0.07
F3	71.68	23.39	4.93	1.118 ± 0.05
F4	70.00	25.00	5.00	1.113 ± 0.03
F5	74.97	20.40	4.63	1.122 ± 0.02
F6	74.91	22.06	3.04	1.114 ± 0.08
F7	73.99	25.00	1.01	1.105 ± 0.07
F8	73.20	23.76	3.03	1.110 ± 0.05
F9	79.00	19.19	1.81	1.121 ± 0.05
F10	76.28	21.87	1.85	1.115 ± 0.04
F11	76.60	19.00	4.40	1.128 ± 0.05
F12	73.30	21.70	5.00	1.119 ± 0.04
F13	74.65	22.06	3.30	1.116 ± 0.03

En la tabla 33 podemos observar las 13 formulaciones, las cuales Mango tiene rango de concentración de 70 -79%, el Aguaymanto de 19 – 25% y Harina de Kiwicha de 1 – 5%. El comportamiento de la densidad obtuvo un mayor resultado en las formulaciones F5 (74.97% M, 20.40% A y 4.63% HK), F9 (79% M, 19.19% A y 1.81% HK) y F11 (76.60% M, 19% A y 4.40% HK) de 1.122 ± 0.02 g/ml, 1.121 ± 0.05 g/ml y 1.128 ± 0.05 g/ml respectivamente, la cual tiene como F11 (76.60% M, 19% A y 4.40% HK) contenido de densidad de 1.128 ± 0.05 g/ml, siendo el que

mayor contenido de densidad tuvo respecto a las demás formulaciones y esto se debe por el mayor contenido de mango y harina de kiwicha.

El comportamiento de la densidad que obtuvo menos resultado fue F7 (73.99% M, 25.00% A y 1.01% HK) de 1.105 ± 0.07 g/ml, esto se debe por el bajo contenido de mango y harina de kiwicha con respecto a las demás formulaciones, así mismo el valor del alto del aguaymanto proporciona una menor densidad en el néctar.

Tabla 34. Análisis de varianza de modelos para valores de la densidad del néctar.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Media vs Total	16.186464	1	16.186464		
Lineal vs Media	0.0004255	2	0.0002128	75.5353	< 0.0001
Cuadrática vs Lineal	1.158E-05	3	3.861E-06	1.6294	0.2673
Especial Cúbico vs Cuadrático	3.335E-06	1	3.335E-06	1.5099	0.2652
Cúbico vs Especial Cúbico	6.842E-06	3	2.281E-06	1.0675	0.4792
Residuo	6.409E-06	3	2.136E-06		
Total	16.186918	13	1.2451475		

En las tablas 34 que se generaron en el programa Desing expert 7.0. nos indica que el modelo lineal es el significativo ($p < 0.05$).

Tabla 35. Análisis de varianza de modelos para valores de la densidad del néctar

<i>Fuente</i>	<i>ES</i>	<i>R-Cuadrado</i>	<i>R-Cuadrado ajustado</i>
Lineal	0.001678	93.79%	92.55%
Cuadrático	0.001539	96.34%	93.73%
Cúbico especial	0.001486	97.08%	94.16%
Cúbico	0.001462	98.59%	94.35%

En la tabla 35, se obtuvo un valor R^2 y R^2 ajustado de 93.79% y 92.55%. El resultado anterior nos indica que el modelo lineal fue utilizado para analizar el comportamiento de la densidad del néctar.

Tabla 36. Análisis de varianza para densidad

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	0.0004255	2	0.0002128	75.535333	< 0.0001
<i>Mezcla lineal</i>	0.0004255	2	0.0002128	75.535333	< 0.0001
Residuos	2.817E-05	10	2.817E-06		
<i>Falta de ajuste</i>	2.367E-05	9	2.63E-06	0.5843774	0.7768
<i>Error Total</i>	4.5E-06	1	4.5E-06		
Total (Corregido)	0.0004537	12			

En la tabla 36 observamos que el modelo tiene una Razón – F de 75.54 la que da como resultado la significancia del modelo, lo cual se entiende que existe solo un 0.01% de probabilidad que se realice una " Razón - F del modelo". Con respecto al "Valor - P" tenemos resultados menores al 0.0500 lo cual muestra la significancia del modelo. Así mismo los elementos de la mezcla lineal, indican que son significativos. Si se encuentra resultados mayores a 0.1000 se obtiene un modelo no significativo. En relación al valor de la " Razón - F de falta de ajuste" es de 0.58 lo cual supone que la relación entre falta de ajuste y el error total no tiene significancia, así mismo también hay un 77.68% de probabilidad que se origine esta misma. No toda falta de ajuste no significativa es mala, ya que muchas veces es buena porque se relaciona con el ajuste al modelo.

Se determinó los coeficientes que se hallaron en las mezclas de los componentes del néctar, que el modelo lineal nos dio, el cual se resultó la siguiente ecuación para densidad:

$$\text{Densidad} = 0.011654395 \cdot \text{Mango} + 0.009210224 \cdot \text{Aguaymanto} + 0.013218635 \cdot \text{Harina de Kiwicha}$$

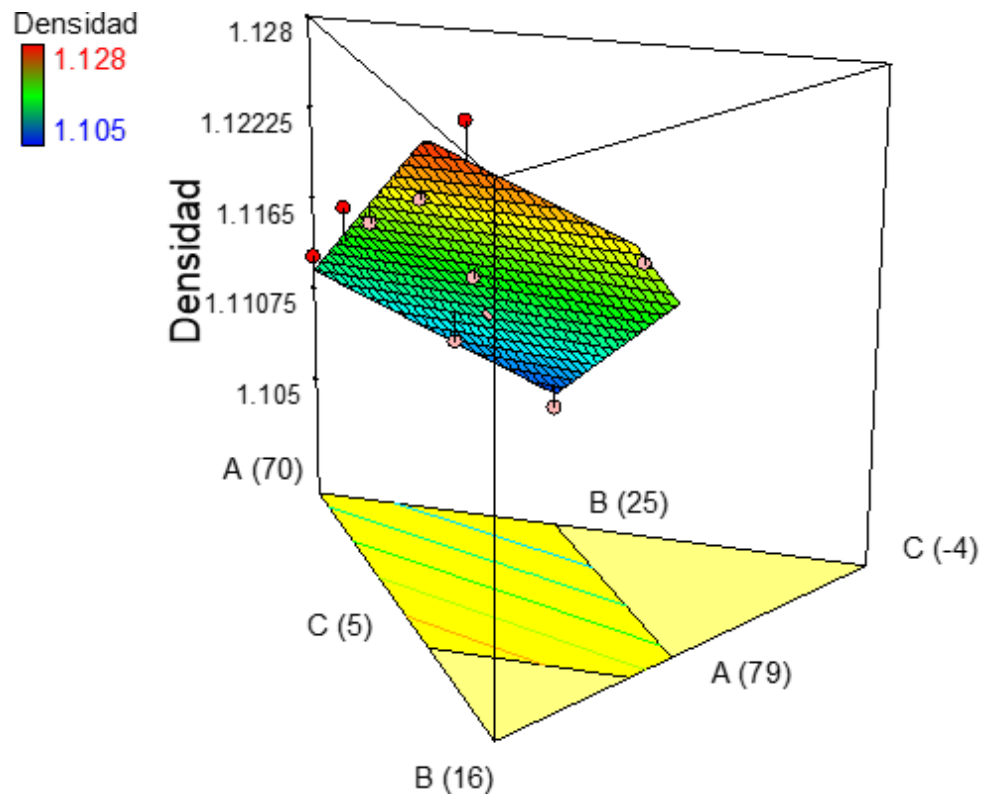


Figura 9. Superficie respuesta de la densidad en las formulaciones de néctar

En la figura 9 podemos observar el comportamiento de la densidad en las 13 formulaciones de néctar, en ella se observa que mientras más mango contenga la formulación mayor contenido de densidad tendrá. Así mismo la harina de kiwicha también aporta a que la densidad del néctar sea mayor, en el caso del aguaymanto mientras más contenido tenga la densidad será menor. Por lo tanto, si tenemos formulaciones altas en mango y harina de kiwicha tendrá una mayor densidad.

4.3.6. Análisis fisicoquímico de viscosidad en las diferentes formulaciones.

Tabla 37. Evaluación de la viscosidad

FORMULACIÓN	PROPORCIÓN (%)			VISCOSIDAD (Pa.s)
	MANGO (M)	AGUAYMANTO (A)	HARINA DE KIWICHA (HK)	
F1	78.05	20.95	1.00	0.0124 ± 0.09
F2	73.99	25.00	1.01	0.0194 ± 0.07
F3	71.68	23.39	4.93	0.0882 ± 0.02
F4	70.00	25.00	5.00	0.0988 ± 0.01
F5	74.97	20.40	4.63	0.0879 ± 0.02
F6	74.91	22.06	3.04	0.0546 ± 0.04
F7	73.99	25.00	1.01	0.0171 ± 0.08
F8	73.20	23.76	3.03	0.0482 ± 0.06
F9	79.00	19.19	1.81	0.0278 ± 0.05
F10	76.28	21.87	1.85	0.0279 ± 0.05
F11	76.60	19.00	4.40	0.0711 ± 0.03
F12	73.30	21.70	5.00	0.1019 ± 0.01
F13	74.65	22.06	3.30	0.0691 ± 0.03

En la tabla 37 se revela que, la formulación F12 (73.30% M, 21.70% A y 5.00% HK) con 0.1019 ± 0.01 es la que presenta más viscosidad y esto se debe a que la concentración de la harina de kiwicha es mayor, pero el más próximo a F12 es la formulación F4 (70.00% M, 25.00% A y 5.00% HK), aunque tengan la misma concentración de harina de kiwicha del 5% existe la influencia de los % de pulpa de mango y aguaymanto que contiene el néctar, dónde la F12 tiene mayor contenido de pulpa de mango que pulpa de aguaymanto a diferencia de la F4 que posee mayor contenido de pulpa de aguaymanto que pulpa de mango. La formulación que tiene menor viscosidad es la F1 (78.05% M, 20.95% A y 1.00% HK) con 0.0124 ± 0.09 , su resultado se debe a que el néctar contiene la menor cantidad de harina de kiwicha comparado con las otras 13 formulaciones.

Tabla 38. Análisis de varianza de modelos para valores de viscosidad del néctar

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Media vs Total	0.0404	1	0.0404		
Lineal vs Media	0.0125	2	0.0062	183.7527	< 0.0001
Cuadrática vs Lineal	0.0000	3	0.0000	0.3017	0.8235
Especial Cúbico vs Cuadrático	0.0000	1	0.0000	0.3031	0.6018
Cúbico vs Especial Cúbico	0.0002	3	0.0001	2.4528	0.2403
Residuo	0.0001	3	0.0000		
Total	0.0532	13	0.0041		

En la tabla 38, el programa Desing expert 7.0. nos muestra que el modelo lineal fue el más significativo ($p < 0.05$).

Tabla 39. Modelo completo para valores de viscosidad del néctar

<i>Fuente</i>	<i>ES</i>	<i>R-Cuadrada</i>	<i>R-Cuadrada ajustado</i>
Lineal	0.0058214	97.35%	96.82%
Cuadrático	0.0065475	97.65%	95.98%
Cúbico especial	0.0068999	97.77%	95.53%
Cúbico	0.0052514	99.35%	97.41%

En la tabla 39, se obtuvo un valor R^2 y R^2 ajustado de 97.35% y 96.82%. El resultado nos designa el modelo lineal fue utilizado para el comportamiento de viscosidad en el néctar.

Tabla 40. Análisis de varianza para viscosidad

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	0.0124542	2	0.006227109	183.7527494	< 0.0001
<i>Mezcla lineal</i>	0.0124542	2	0.006227109	183.7527494	< 0.0001
Residuos	0.0003389	10	3.38885E-05		
<i>Falta de ajuste</i>	0.0003362	9	3.736E-05	14.12477259	0.2038
<i>Error Total</i>	2.645E-06	1	0.000002645		
Total (Corregido)	0.0127931	12			

En la tabla 40 observamos que el modelo tiene una Razón – F de 183.75 la que da como resultado la significancia del modelo, lo cual se entiende que existe solo un 0.01% de probabilidad que se realice una " Razón - F del modelo". Con respecto al "Valor - P" tenemos resultados menores al 0.0500 lo cual muestra la significancia del modelo. Así mismo los elementos de la mezcla lineal, indican que son significativos. Si se encuentra resultados mayores a 0.1000 se obtiene un modelo no significativo. En relación al valor de la " Razón - F de falta de ajuste" es de 14.13 lo cual supone que la relación entre falta de ajuste y el error total no tiene significancia, así mismo también hay un 20.38% de probabilidad que se origine esta misma. No toda falta de ajuste no significativa es mala, ya que muchas veces es buena porque se relaciona con el ajuste al modelo.

Se determinó los coeficientes, en las mezclas de los componentes del néctar, que el modelo lineal nos dio, el cual se resultó la siguiente ecuación para la VISCOSIDAD:

$$\text{Viscosidad} = - 0.000318* \text{Mango} + 0.0008244* \text{Aguaymanto} + 0.019861* \text{Harina de Kiwicha}$$

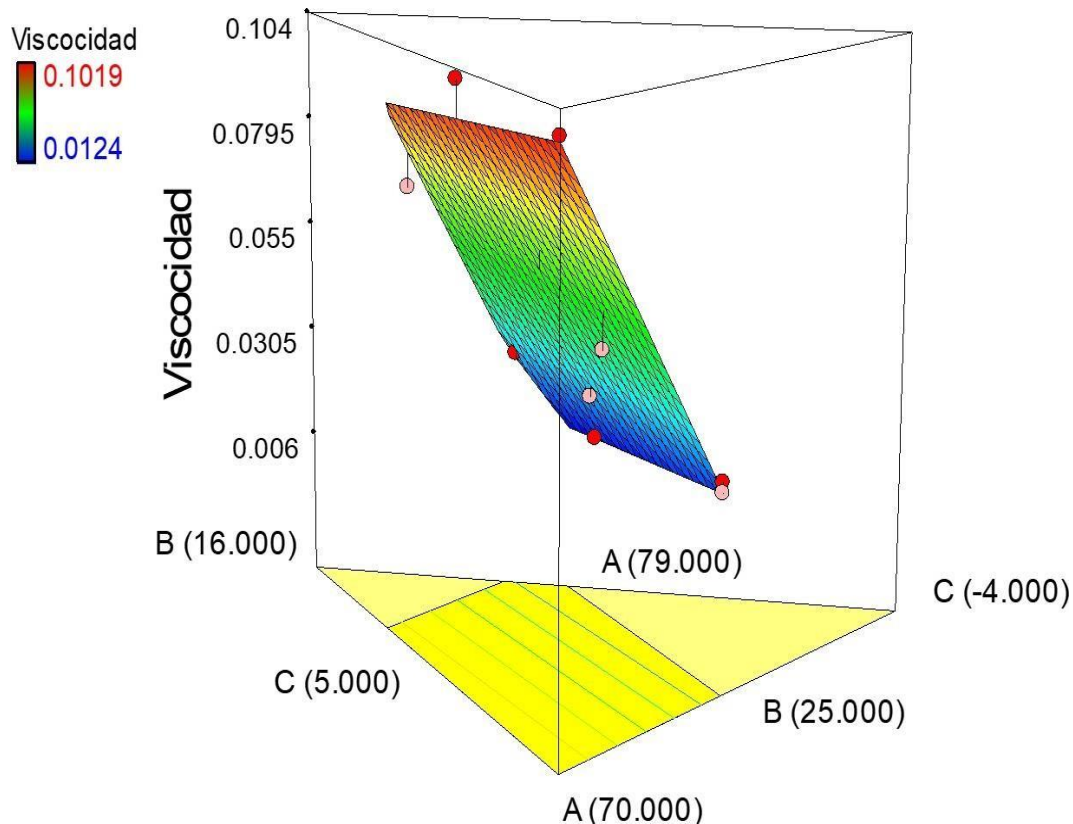


Figura 10. Superficie respuesta de la viscosidad en las formulaciones del néctar

La figura 10 se interpreta que a mayor concentración de Harina de kiwicha (C) y una menor concentración aguaymanto (B) la viscosidad del néctar aumenta, así como también si hay un alto contenido de Harina de kiwicha (C) y un bajo contenido de mango (A). El aguaymanto (B) a una mayor concentración y el mango (A) a una menor concentración hace que la viscosidad aumenta en el néctar.

4.3.7. Análisis de color instrumental de las diferentes formulaciones.

4.3.7.1. Análisis de la luminosidad (L*).

Tabla 41. Evaluación de Luminosidad (L).*

FORMULACIÓN	PROPORCIÓN (%)			L*
	MANGO (M)	AGUAYMANTO (A)	HARINA DE KIWICHA (HK)	
F1	78.05	20.95	1.00	62.78 ± 0.15
F2	73.99	25.00	1.01	62.84 ± 0.12
F3	71.68	23.39	4.93	61.84 ± 0.18
F4	70.00	25.00	5.00	61.54 ± 0.07
F5	74.97	20.40	4.63	61.88 ± 0.15
F6	74.91	22.06	3.04	61.76 ± 0.11
F7	73.99	25.00	1.01	62.75 ± 0.09
F8	73.20	23.76	3.03	61.71 ± 0.16
F9	79.00	19.19	1.81	62.45 ± 0.13
F10	76.28	21.87	1.85	62.51 ± 0.14
F11	76.60	19.00	4.40	61.79 ± 0.12
F12	73.30	21.70	5.00	61.58 ± 0.06
F13	74.65	22.06	3.30	61.69 ± 0.15

En la tabla 41 podemos observar las 13 formulaciones, las cuales Mango tiene rango de concentración de 70 -79%, el Aguaymanto de 19 – 25% y Harina de Kiwicha de 1 – 5%. El comportamiento de la luminosidad (L*) obtuvo un mayor resultado en las formulaciones F1 (74.97% M, 20.40% A y 4.63% HK) y F2 (79% M, 19.19% A y 1.81% HK) de 62.78 ± 0.15 y 62.84 ± 0.12 respectivamente, la cual tiene como F1 (74.97% M, 20.40% A y 4.63% HK) mayor contenido de luminosidad (L*) respecto a las demás formulaciones y esto se debe por el mayor contenido de mango y aguaymanto.

El comportamiento de la luminosidad (L*) que obtuvo menos resultado fue F4 (70.00% M, 25.00% A y 5.00% HK) de 61.54 ± 0.07 , esto se debe por el bajo contenido de mango y aguaymanto, mientras que la harina de kiwicha se encuentra en mayor proporción, con respecto a las demás formulaciones.

Tabla 42. Análisis de varianza de modelos para valores de la Luminosidad (L*) del néctar

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Media vs Total	50107.2514	1	50107.2514		
Lineal vs Media	2.4198	2	1.2099	22.0682	0.0002
Cuadrática vs Lineal	0.4135	3	0.1378	7.1615	0.0154
Especial Cúbico vs Cuadrático	0.0012	1	0.0012	0.0541	0.8238
Cúbico vs Especial Cúbico	0.0324	3	0.0108	0.3207	0.8124
Residuo	0.1011	3	0.0337		
Total	50110.2195	13	3854.6323		

Tabla 43. Modelo completo para valores de Luminosidad (L*) del néctar

<i>Fuente</i>	<i>ES</i>	<i>R-Cuadrado</i>	<i>R-Cuadrado ajustado</i>
Lineal	0.234150	81.53%	77.83%
Cuadrático	0.138736	95.46%	92.22%
Cúbico especial	0.149181	95.50%	91.00%
Cúbico	0.183584	96.59%	86.37%

En las tablas 42 y 43 que se generaron en el programa Desing expert 7.0. nos indica que el modelo lineal y el modelo cuadrático son los significativos ($p < 0.05$), pero el modelo cuadrático presento un coeficiente de determinación R^2 y R^2 ajustado de 95.46% y 92.22%. El resultado anterior nos indica que el modelo cuadrático fue utilizado para analizar el comportamiento de la Luminosidad (L*) del néctar.

Tabla 44. Análisis de varianza para Luminosidad (L*)

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	2.8333736	5	0.5666747	29.441119	0.0001
<i>Mezcla lineal</i>	2.4198436	2	1.2099218	62.860493	< 0.0001
AB	0.0002541	1	0.0002541	0.0132007	0.9118
AC	0.3466647	1	0.3466647	18.01068	0.0038
BC	0.3925712	1	0.3925712	20.395713	0.0027
Residuos	0.1347341	7	0.0192477		
<i>Falta de ajuste</i>	0.1306841	6	0.0217807	5.377947	0.3186
<i>Error Total</i>	0.00405	1	0.00405		
<u>Total (Corregido)</u>	<u>2.9681077</u>	<u>12</u>			

En la tabla 44 observamos que el modelo tiene una Razón – F de 29.44 la que da como resultado la significancia del modelo, lo cual se entiende que existe solo un 0.01% de probabilidad que se realice una " Razón - F del modelo". Con respecto al "Valor - P" tenemos resultados menores al 0.0500 lo cual muestra la significancia del modelo. Así mismo AC y BC que se encuentran como elementos de la mezcla lineal, indican que son significativos. Si se encuentra resultados mayores a 0.1000 se obtiene un modelo no significativo. En relación al valor de la " Razón - F de falta de ajuste" es de 5.38 lo cual supone que la relación entre falta de ajuste y el error total no tiene significancia, así mismo también hay un 31.86% de probabilidad que se origine esta misma. No toda falta de ajuste no significativa es mala, ya que muchas veces es buena porque se relaciona con el ajuste al modelo.

Se determinó los coeficientes que se hallaron en las mezclas de los componentes del néctar, que el modelo cuadrático nos dio, el cual se resultó la siguiente ecuación para L*:

$$L * = 0.64667 * M + 0.70275 * A + 11.22593 * HK - 0.00128 * M * A - 0.11378 * M * HK - 0.12264 * A * HK$$

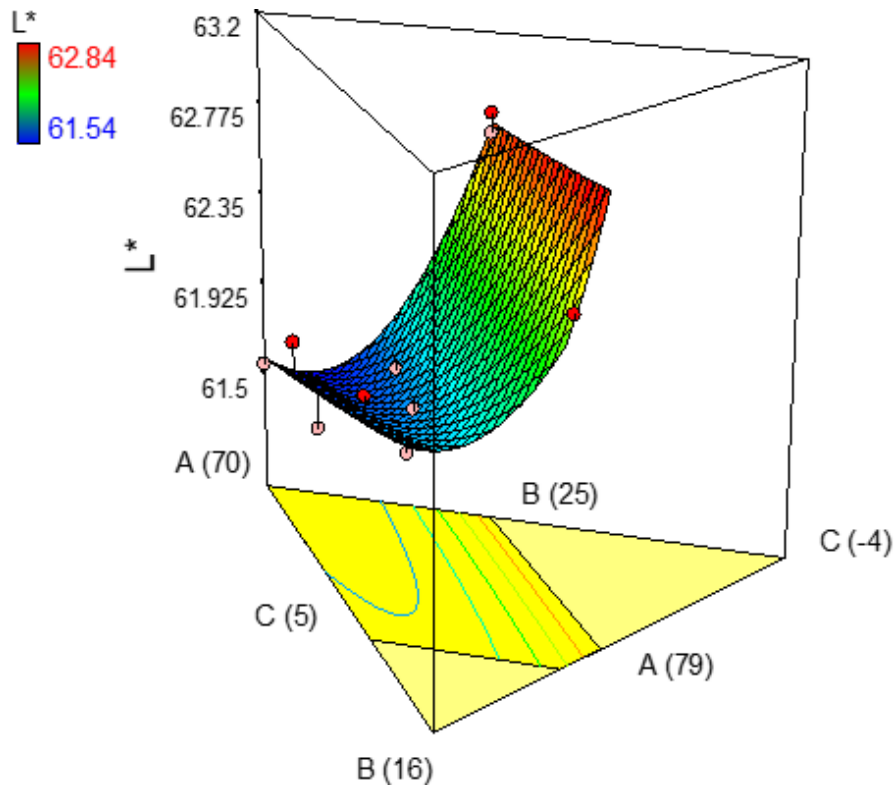


Figura 11. Superficie respuesta de la Luminosidad (L^*) en las formulaciones de néctar

En la figura 11 podemos observar el comportamiento del néctar en sus 13 formulaciones con respecto a la Luminosidad (L^*). Mientras más mango y aguaymanto tenga la formulación del néctar el L^* va a ser mayor en decir va a ser más claro, así mismo mientras más harina de kiwicha contenga el néctar el L^* va a ser menor es decir va a ser menos claro.

4.3.7.2. Análisis de color instrumental a*

Tabla 45. Evaluación de a*

FORMULACIÓN	PROPORCIÓN (%)			a*
	MANGO (M)	AGUAYMANTO (A)	HARINA DE KIWICHA (HK)	
F1	78.05	20.95	1.00	13.76 ± 0.14
F2	73.99	25.00	1.01	13.44 ± 0.11
F3	71.68	23.39	4.93	11.91 ± 0.14
F4	70.00	25.00	5.00	11.86 ± 0.08
F5	74.97	20.40	4.63	12.35 ± 0.16
F6	74.91	22.06	3.04	12.65 ± 0.08
F7	73.99	25.00	1.01	13.53 ± 0.12
F8	73.20	23.76	3.03	12.49 ± 0.13
F9	79.00	19.19	1.81	13.25 ± 0.15
F10	76.28	21.87	1.85	13.08 ± 0.10
F11	76.60	19.00	4.40	12.52 ± 0.12
F12	73.30	21.70	5.00	12.14 ± 0.14
F13	74.65	22.06	3.30	12.61 ± 0.17

En la tabla 45 podemos observar las 13 formulaciones, las cuales Mango tiene rango de concentración de 70 -79%, el Aguaymanto de 19 – 25% y Harina de Kiwicha de 1 – 5%. El comportamiento del a* obtuvo un mayor resultado en las formulaciones F1 (78.05% M, 20.95% A y 1.00% HK) y F7 (73.99% M, 25% A y 1.01% HK) de 13.76 ± 0.14 y 13.44 ± 0.11 respectivamente, la cual tiene como F1 (78.05% M, 20.95% A y 1.00% HK) contenido a* de 13.76 ± 0.14, siendo el que mayor contenido de a* tuvo respecto a las demás formulaciones y esto se debe por el mayor contenido de mango y aguaymanto.

El comportamiento del a* que obtuvo menos resultado fue F4 (70.00% M, 25.00% A y 5.00% HK) de 11.86 ± 0.08, esto se debe porque tanto el mango, aguaymanto y harina de kiwicha se encuentran en rangos medios respecto a las demás formulaciones.

Tabla 46. Análisis de varianza de modelos para valores del a* del néctar

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Media vs Total	2109.2345	1	2109.23447		
Lineal vs Media	4.4617	2	2.23086	124.1324	< 0.0001
Cuadrática vs Lineal	0.1401	3	0.04670	8.2551	0.0106
Especial Cúbico vs Cuadrático	0.0059	1	0.00594	1.0595	0.3430
Cúbico vs Especial Cúbico	0.0240	3	0.00800	2.4838	0.2373
Residuo	0.0097	3	0.00322		
Total	2113.8759	13	162.60584		

En las tablas 46, que se generaron en el programa Desing expert 7.0. nos indica que el modelo lineal y el modelo cuadrático son los significativos ($p < 0.05$).

Tabla 47. Modelo completo para valores de a* del néctar

<i>Fuente</i>	<i>ES</i>	<i>R-Cuadrado</i>	<i>R-Cuadrado ajustado</i>
Lineal	0.134058	96.13%	95.35%
Cuadrático	0.075217	99.15%	98.54%
Cúbico especial	0.074899	99.27%	98.55%
Cúbico	0.056750	99.79%	99.17%

En las tablas 47, el modelo cuadrático presentó un coeficiente de determinación R^2 y R^2 ajustado de 99.15% y 98.54%. El resultado anterior nos indica que el modelo cuadrático fue utilizado para analizar el comportamiento del a* del néctar.

Tabla 48. Análisis de varianza para a*

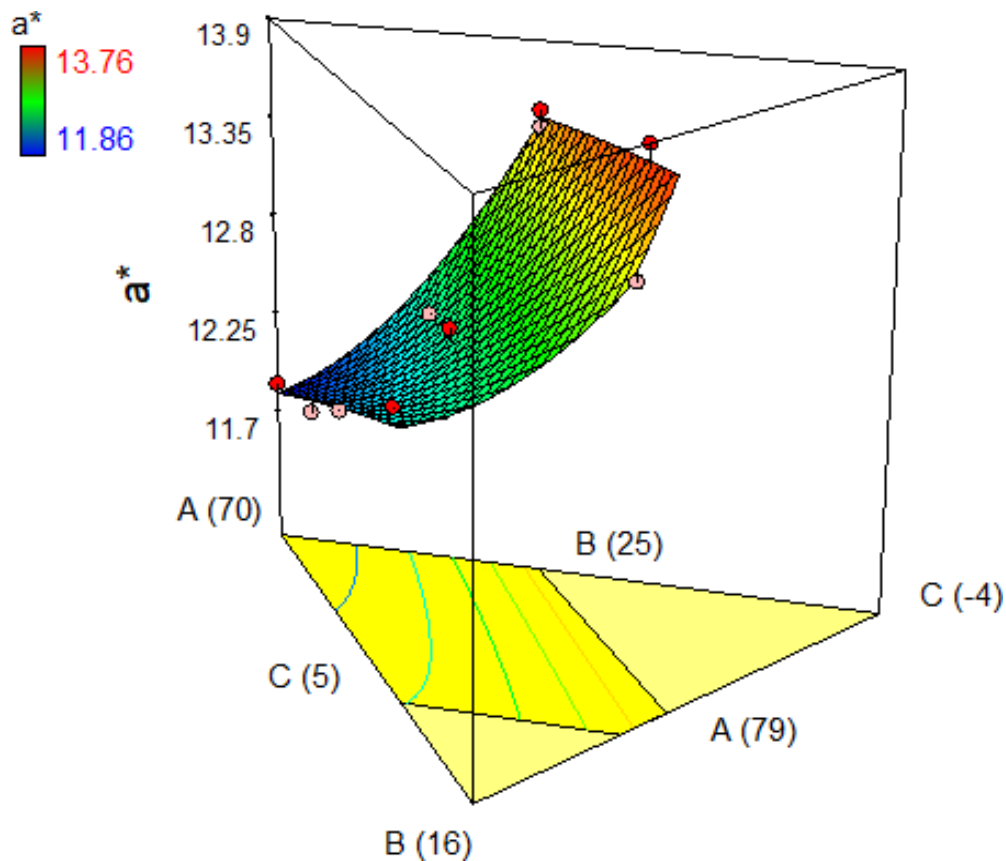
<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	4.6018274	5	0.9203655	162.67718	< 0.0001
<i>Mezcla lineal</i>	4.4617149	2	2.2308574	394.3103	< 0.0001
AB	0.0003932	1	0.0003932	0.0694993	0.7997
AC	0.0928578	1	0.0928578	16.412882	0.0049
BC	0.1376822	1	0.1376822	24.335717	0.0017
Residuos	0.0396033	7	0.0056576		
<i>Falta de ajuste</i>	0.0355533	6	0.0059256	1.4631001	0.5600
<i>Error Total</i>	0.00405	1	0.00405		
Total (Corregido)	4.6414308	12			

En la tabla 48 observamos que el modelo tiene una Razón – F de 168.68 la que da como resultado la significancia del modelo, lo cual se entiende que existe solo un 0.01% de probabilidad que se realice una " Razón - F del modelo". Con respecto al "Valor - P" tenemos resultados menores al 0.0500 lo cual muestra la significancia del modelo. Así mismo AC y BC que se encuentran como elementos de la mezcla lineal, indican que son significativos. Si se encuentra resultados mayores a 0.1000 se obtiene un modelo no significativo. En relación al valor de la " Razón - F de falta de ajuste" es de 1.46 lo cual supone que la relación entre falta de ajuste y el error total no tiene significancia, así mismo también hay un 56.00% de probabilidad que se origine esta misma. No toda falta de ajuste no significativa es mala, ya que muchas veces es buena porque se relaciona con el ajuste al modelo.

Se determinó los coeficientes que se hallaron en las mezclas de los componentes del néctar, que el modelo cuadrático nos dio, el cual se resultó la siguiente ecuación para a*:

$$a * = 0.14090 * M - 0.02669 * A + 5.63735 * HK + 0.00159 * M * A - 0.05889 * M * HK - 0.07263 * A * HK$$

Figura 12. Superficie respuesta de a^* en las formulaciones de néctar.



En la figura 12 podemos observar el comportamiento del néctar en sus 13 formulaciones con respecto al a^* . Se muestra que mientras más contenido de mango y aguaymanto contengan el a^* tiene un valor más claro en nuestro néctar, a diferencia que si contiene más kiwicha en la cual contiene un resultado más oscuro en nuestro néctar. Podemos también analizar que cuando los 3 componentes se encuentran en la media de su rango establecido, este suele dar un resultado a^* menos debido a que la mezcla de los componentes por igual hace que el néctar sea $+a^*$.

4.3.7.3. Análisis de color instrumental b*.

Tabla 49. Evaluación de b.*

FORMULACIÓN	PROPORCIÓN (%)			b*
	MANGO (M)	AGUAYMANTO (A)	HARINA DE KIWICHA (HK)	
F1	78.05	20.95	1.00	64.87 ± 0.24
F2	73.99	25.00	1.01	64.78 ± 0.17
F3	71.68	23.39	4.93	62.45 ± 0.10
F4	70.00	25.00	5.00	62.76 ± 0.16
F5	74.97	20.40	4.63	62.83 ± 0.21
F6	74.91	22.06	3.04	63.71 ± 0.12
F7	73.99	25.00	1.01	64.69 ± 0.09
F8	73.20	23.76	3.03	63.88 ± 0.14
F9	79.00	19.19	1.81	63.17 ± 0.05
F10	76.28	21.87	1.85	63.32 ± 0.11
F11	76.60	19.00	4.40	62.94 ± 0.18
F12	73.30	21.70	5.00	62.67 ± 0.20
F13	74.65	22.06	3.30	63.97 ± 0.08

En la tabla 49 podemos observar las 13 formulaciones, las cuales Mango tiene rango de concentración de 70 -79%, el Aguaymanto de 19 – 25% y Harina de Kiwicha de 1 – 5%. El comportamiento del b* obtuvo un mayor resultado en las formulaciones F1 (78.05% M, 20.95% A y 1.00% HK) y F2 (73.99% M, 25% A y 1.01% HK) de 64.87 ± 0.24 y 64.78 ± 0.17 respectivamente, la cual tiene como F1 (78.05% M, 20.95% A y 1.00% HK) contenido a* de 64.87 ± 0.24, siendo el que mayor contenido de b* tuvo respecto a las demás formulaciones y esto se debe por el mayor contenido de mango y aguaymanto.

El comportamiento del b^* que obtuvo menos resultado fue F3 (71.68% M, 23.39% A y 4.93% HK) de 62.45 ± 0.10 , esto se debe porque la harina de kiwicha se encuentran en rangos altos respecto a las demás formulaciones.

Tabla 50. Análisis de varianza de modelos para valores del b^* del néctar

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Media vs Total	52487.8524	1	52487.8524		
Lineal vs Media	6.6901	2	3.34507	17.8782	0.0005
Cuadrática vs Lineal	0.3025	3	0.10083	0.4500	0.7252
Especial Cúbico vs Cuadrático	0.0699	1	0.06988	0.2798	0.6158
Cúbico vs Especial Cúbico	1.2734	3	0.42446	5.6526	0.0943
Residuo	0.2253	3	0.07509		
Total	52496.4136	13	4038.18566		

En la tabla 50, que se generaron en el programa Desing expert 7.0. nos indica que el modelo lineal fue el más significativo ($p < 0.05$).

Tabla 51. Modelo completo para valores de b^* del néctar

<i>Fuente</i>	<i>ES</i>	<i>R-Cuadrado</i>	<i>R-Cuadrado ajustado</i>
Lineal	0.432555	78.15%	73.77%
Cuadrático	0.473367	81.68%	68.59%
Cúbico especial	0.499776	82.49%	64.99%
Cúbico	0.274028	97.37%	89.47%

En la tabla 51, se obtuvo un valor R^2 y R^2 ajustado de 78.15% y 73.77%. El resultado anterior nos indica que el modelo cuadrático fue utilizado para analizar el comportamiento del b^* del néctar.

Tabla 52. Análisis de varianza para b*

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	6.6901335	2	3.3450668	17.878156	0.0005
<i>Mezcla lineal</i>	6.6901335	2	3.3450668	17.878156	0.0005
Residuos	1.8710357	10	0.1871036		
<i>Falta de ajuste</i>	1.8669857	9	0.2074429	51.220459	0.1080
<i>Error Total</i>	0.00405	1	0.00405		
<u>Total (Corregido)</u>	<u>8.5611692</u>	<u>12</u>			

En la tabla 52 observamos que el modelo tiene una Razón – F de 17.88 la que da como resultado la significancia del modelo, lo cual se entiende que existe solo un 0.01% de probabilidad que se realice una " Razón - F del modelo". Con respecto al "Valor - P" tenemos resultados menores al 0.0500 lo cual muestra la significancia del modelo. Así mismo los elementos de la mezcla lineal, indican que son significativos. Si se encuentra resultados mayores a 0.1000 se obtiene un modelo no significativo. En relación al valor de la " Razón - F de falta de ajuste" es de 51.22 lo cual supone que la relación entre falta de ajuste y el error total no tiene significancia, así mismo también hay un 10.80% de probabilidad que se origine esta misma. No toda falta de ajuste no significativa es mala, ya que muchas veces es buena porque se relaciona con el ajuste al modelo.

Se determinó los coeficientes que se hallaron en las mezclas de los componentes del néctar, que el modelo cuadrático nos dio, el cual se resultó la siguiente ecuación para b*:

$$b * = 0.62940 * \text{Mango} + 0.71669 * \text{Aguaymanto} + 0.19339 * \text{Harina de Kiwicha}$$

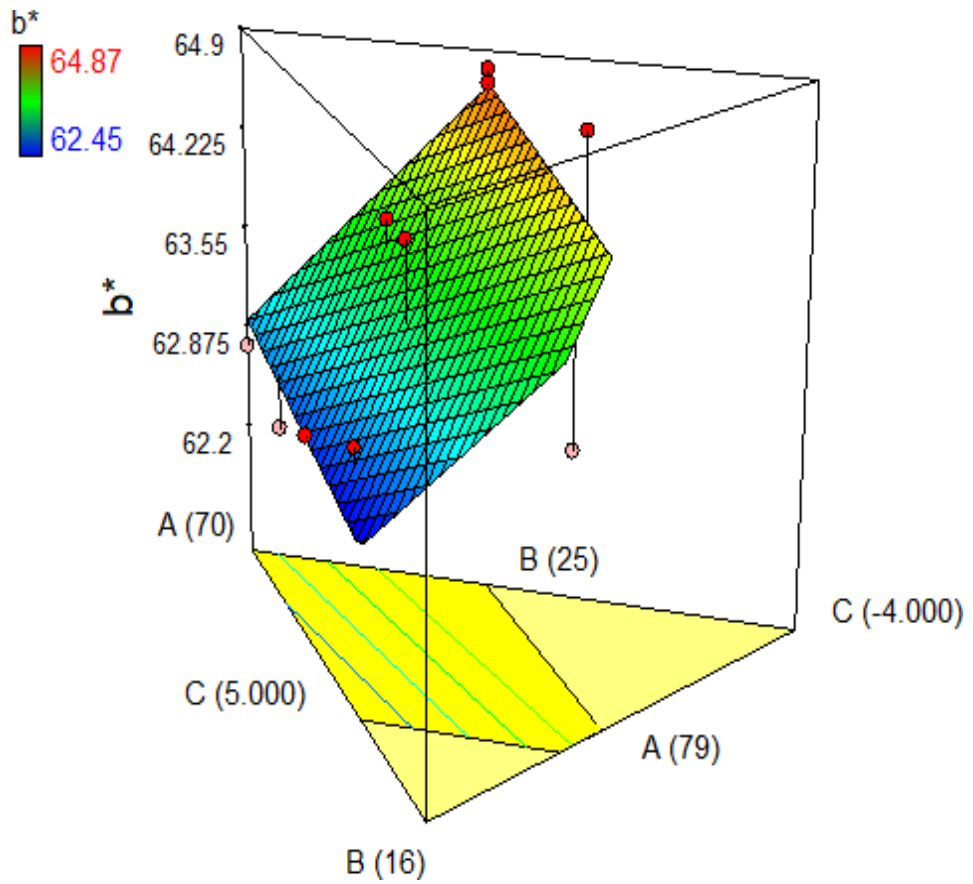


Figura 13. Superficie respuesta de b^* en las formulaciones de néctar

En la figura 13 podemos observar el comportamiento del néctar en sus 13 formulaciones con respecto al b^* en donde mientras más contenido de mango y aguaymanto contenga, se volverá más amarillo nuestro néctar. En caso contrario en donde la formulación tenga mayor concentración de Harina de kiwicha y la mínima concentración de mango, nuestro néctar se tornará más amarillo oscuro.

4.4. Análisis nutritivo de néctar de mango y aguaymanto fortificado con kiwicha.

4.4.1. Análisis de vitamina C del néctar a diferentes formulaciones.

Tabla 53. Evaluación de vitamina C

FORMULACIÓN	PROPORCIÓN (%)			VITAMINA C mg/100g
	MANGO (M)	AGUAYMANTO (A)	HARINA DE KIWICHA (HK)	
F1	78.05	20.95	1.00	4.64 ± 0.07
F2	73.99	25.00	1.01	5.10 ± 0.04
F3	71.68	23.39	4.93	5.01 ± 0.01
F4	70.00	25.00	5.00	5.08 ± 0.03
F5	74.97	20.40	4.63	4.63 ± 0.07
F6	74.91	22.06	3.04	4.85 ± 0.05
F7	73.99	25.00	1.01	5.13 ± 0.01
F8	73.20	23.76	3.03	5.05 ± 0.02
F9	79.00	19.19	1.81	4.59 ± 0.08
F10	76.28	21.87	1.85	4.71 ± 0.05
F11	76.60	19.00	4.40	4.53 ± 0.08
F12	73.30	21.70	5.00	4.67 ± 0.06
F13	74.65	22.06	3.30	4.83 ± 0.09

En la tabla 53 nos indican que, la formulación F7 (73.99% M, 25.00% A y 1.01% HK) con 5.13 ± 0.01 mg/100g es la que contiene en el néctar mayor contenido de vitamina C y esto se debe a que la concentración de aguaymanto es mayor, pero la F2 (73.99% M, 25.00% A y 1.01% HK) con 5.10 ± 0.04 mg/100g, aunque tengan la misma concentración de M, A y HK quizás hubo un error de lectura o durante la elaboración del néctar.

La formulación que tiene menor contenido de Vitamina C es la F11 (76.60% M, 19.00% A y 4.40% HK) con 4.53 ± 0.08 mg/100g, su resultado se debe a que el néctar contiene la menor concentración de aguaymanto a diferencia las otras formulaciones.

Tabla 54. Análisis de varianza para modelos para valores de vitamina C del néctar

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Media vs Total	303.5656	1	303.5656		
Lineal vs Media	0.5314	2	0.2657	68.3896	< 0.0001
Cuadrática vs Lineal	0.0177	3	0.0059	1.9531	0.2097
Especial Cúbico vs Cuadrático	0.0051	1	0.0051	1.8932	0.2180
Cúbico vs Especial Cúbico	0.0114	3	0.0038	2.4719	0.2384
Residuo	0.0046	3	0.0015		
Total	304.1358	13	23.3951		

En la tabla 54, se generaron en el programa Desing expert 7.0. nos indica que el modelo lineal fue el más significativo ($p < 0.05$).

Tabla 55. Modelo completo para valores de vitamina C del néctar

<i>Fuente</i>	<i>ES</i>	<i>R-Cuadrada</i>	<i>R-Cuadrada ajustado</i>
Lineal	0.0623294	93.19%	91.82%
Cuadrático	0.0549646	96.29%	93.64%
Cúbico especial	0.0517614	97.18%	94.36%
Cúbico	0.0392858	99.19%	96.75%

En las tablas 55, se obtuvo un valor R^2 y R^2 ajustado de 93.19% y 91.82%. El resultado anterior nos indica que el modelo lineal fue utilizado para el comportamiento de vitamina C en el néctar.

Tabla 56. Análisis de varianza para vitamina C

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	0.5313812	2	0.265690605	68.38960722	< 0.0001
<i>Mezcla lineal</i>	0.5313812	2	0.265690605	68.38960722	< 0.0001
Residuos	0.0388496	10	0.003884956		
<i>Falta de ajuste</i>	0.0383996	9	0.004266618	9.481372494	0.2472
<i>Error Total</i>	0.00045	1	0.00045		
Total (Corregido)	0.5702308	12			

En la tabla 56 observamos que el modelo tiene una Razón – F de 68.39 la que da como resultado la significancia del modelo, lo cual se entiende que existe solo un 0.01% de probabilidad que se realice una " Razón - F del modelo". Con respecto al "Valor - P" tenemos resultados menores al 0.0500 lo cual muestra la significancia del modelo. Así mismo los elementos de la mezcla lineal, indican que son significativos. Si se encuentra resultados mayores a 0.1000 se obtiene un modelo no significativo. En relación al valor de la " Razón - F de falta de ajuste" es de 9.48 lo cual supone que la relación entre falta de ajuste y el error total no tiene significancia, así mismo también hay un 24.72% de probabilidad que se origine esta misma. No toda falta de ajuste no significativa es mala, ya que muchas veces es buena porque se relaciona con el ajuste al modelo.

Se determinó los coeficientes, en las mezclas de los componentes del néctar, que el modelo lineal nos dio, el cual se resultó la siguiente ecuación para la VITAMINA C:

$$\text{Vitamina C} = + 0.025800 * \text{Mango} + 0.12704 * \text{Aguaymanto} + 0.025414 * \text{Kiwicha}$$

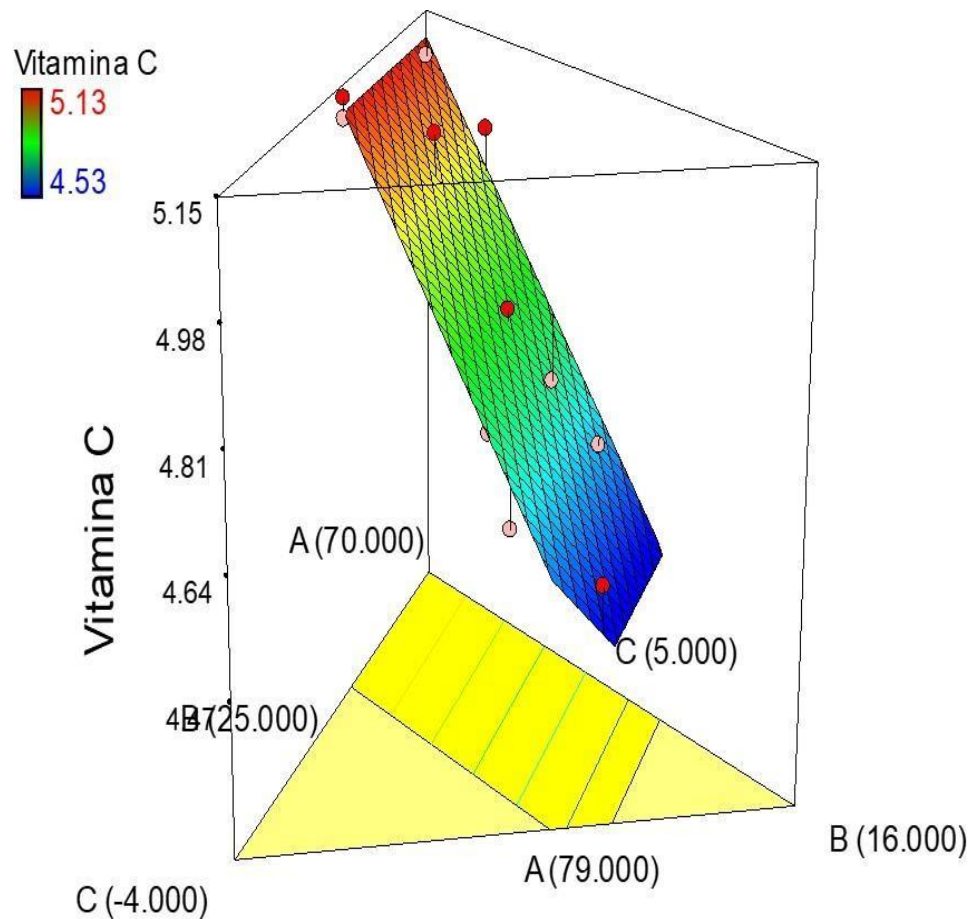


Figura 14. Superficie respuesta de la vitamina C en las formulaciones del néctar.

En la figura, nos muestra que el contenido vitamina C disminuye cuando se aumenta la concentración de mango (A) y baja la concentración harina de kiwicha (C), esto se debe a que el mango tiene mayor contenido de vitamina C que la harina de kiwicha. En el néctar, la relación de los componentes B con A y C respectivamente nos muestra que, el contenido de vitamina C en el néctar aumenta cuando la concentración de aguaymanto crece y las concentraciones de mango (A) y harina de kiwicha (C) disminuyen.

4.4.2. Análisis de proteína del néctar a diferentes formulaciones.

Tabla 57. Evaluación de Proteína.

FORMULACIÓN	PROPORCIÓN (%)			PROTEÍNA (g)
	MANGO (M)	AGUAYMANTO (A)	HARINA DE KIWICHA (HK)	
F1	78.05	20.95	1.00	0.52 ± 0.06
F2	73.99	25.00	1.01	0.43 ± 0.07
F3	71.68	23.39	4.93	1.75 ± 0.03
F4	70.00	25.00	5.00	1.94 ± 0.05
F5	74.97	20.40	4.63	1.58 ± 0.08
F6	74.91	22.06	3.04	1.16 ± 0.02
F7	73.99	25.00	1.01	0.53 ± 0.06
F8	73.20	23.76	3.03	1.12 ± 0.05
F9	79.00	19.19	1.81	0.83 ± 0.06
F10	76.28	21.87	1.85	0.48 ± 0.02
F11	76.60	19.00	4.40	1.6 ± 0.06
F12	73.30	21.70	5.00	1.7 ± 0.04
F13	74.65	22.06	3.30	1.23 ± 0.08

En la tabla anterior podemos observar las 13 formulaciones, las cuales Mango tiene rango de concentración de 70 -79%, el Aguaymanto de 19 – 25% y Harina de Kiwicha de 1 – 5%. El comportamiento de la proteína obtuvo un mayor resultado en las formulaciones F3 (71.68% M, 23.39% A y 4.93% HK), F4 (70% M, 25% A y 5% HK) y F12 (73.3% M, 21.7% A y 5% HK) de 1.75 ± 0.03 g, 1.94 ± 0.05 g y 1.7 ± 0.04 g respectivamente, la cual tiene como F4 (70% M, 25% A y 5% HK) contenido de proteína de 1.94 ± 0.05 g, siendo la que mayor aporte de proteínas contuvo respecto a las demás formulaciones y esto se debe por el mayor contenido de Aguaymanto y harina de kiwicha. Así mismo el comportamiento de proteína que obtuvo menos resultado F1 (78.05% M, 20.95% A y 1% HK), F2 (73.99% M, 25% A y 1.01% HK) y F10 (76.28% M, 21.87% A y 1.85% HK) de 0.52 ± 0.06 g, 0.43 ± 0.07 g y 0.48 ± 0.02 g, la cual tiene como F2 (73.99% M, 25% A y 1.01% HK) contenido de proteína

de 0.43 ± 0.07 g, siendo la que menor aporte de proteínas contuvo respecto a las demás formulaciones y esto se debe por el menor de harina de kiwicha.

Tabla 58. Análisis de varianza para modelos para valores de proteínas del néctar

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Media vs Total	17.842531	1	17.842531		
Lineal vs Media	2.9545538	2	1.4772769	61.293877	< 0.0001
Cuadrática vs Lineal	0.0733663	3	0.0244554	1.021109	0.4391
Especial Cúbico vs Cuadrático	0.0049058	1	0.0049058	0.1808647	0.6855
Cúbico vs Especial Cúbico	0.0533305	3	0.0177768	0.4874239	0.7150
Residuo	0.1094129	3	0.036471		
Total	21.0381	13	1.6183154		

En la tabla 58, se generaron en el programa Desing expert 7.0. nos indica que el modelo lineal fue el más significativo ($p < 0.05$)

Tabla 59. Modelo completo para valores de Proteína del néctar

<i>Fuente</i>	<i>ES</i>	<i>R-Cuadrada</i>	<i>R-Cuadrada ajd.</i>
Lineal	0.155247	92.46%	90.95%
Cuadrático	0.154757	94.75%	91.01%
Cúbico especial	0.164693	94.91%	89.81%
Cúbico	0.190974	96.58%	86.30%

En las tablas 59, se obtuvo un valor R^2 y R^2 ajustado de 92.46% y 90.95%. El resultado anterior nos indica que el modelo lineal fue utilizado para el comportamiento de proteína en nuestro néctar.

Tabla 60. Análisis de varianza para proteínas

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	2.9545538	2	1.4772769	61.293877	< 0.0001
<i>Mezcla lineal</i>	2.9545538	2	1.4772769	61.293877	< 0.0001
Residuos	0.2410154	10	0.0241015		
<i>Falta de ajuste</i>	0.1442154	9	0.0160239	0.1655365	0.9637
<i>Error Total</i>	0.0968	1	0.0968		
Total (Corregido)	3.1955692	12			

En la tabla 60 observamos que el modelo tiene una Razón – F de 61.29 la que da como resultado la significancia del modelo, lo cual se entiende que existe solo un 0.01% de probabilidad que se realice una " Razón - F del modelo". Con respecto al "Valor - P" tenemos resultados menores al 0.0500 lo cual muestra la significancia del modelo. Así mismo los elementos de la mezcla lineal, indican que son significativos. Si se encuentra resultados mayores a 0.1000 se obtiene un modelo no significativo. En relación al valor de la " Razón - F de falta de ajuste" es de 0.17 lo cual supone que la relación entre falta de ajuste y el error total no tiene significancia, así mismo también hay un 96.37% de probabilidad que se origine esta misma. No toda falta de ajuste no significativa es mala, ya que muchas veces es buena porque se relaciona con el ajuste al modelo.

Se determinó los coeficientes que se hallaron en las mezclas de los componentes del néctar, que el modelo lineal nos dio, el cual se resultó la siguiente ecuación para proteína:

$$\text{Proteína} = -0.002762755 * \text{Mango} + 0.019275 * \text{Aguaymanto} \\ + 0.30832 * \text{Harina de Kiwicha}$$

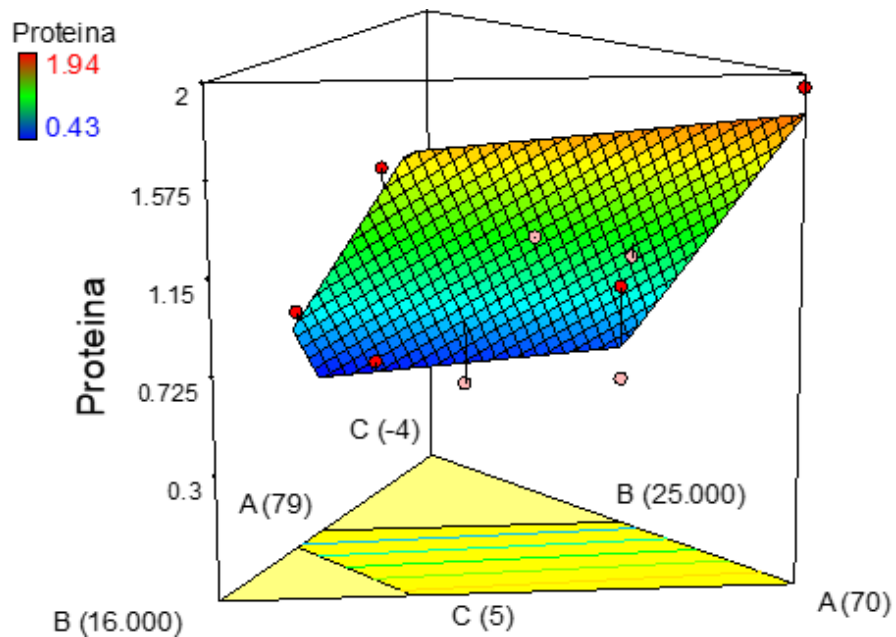


Figura 15. Superficie respuesta de proteína en las formulaciones de néctar

En la figura 15 podemos observar el comportamiento de proteína con respecto al néctar entre las concentraciones de A (Mango), B (Aguaymanto) y C (Harina de Kiwicha). En la cual se observa que mientras más concentración de C (Harina de Kiwicha) y B (Aguaymanto), se obtendrá más concentración de proteínas. Así mismo con respecto a la concentración de A (Mango) y los otros 2 componentes B (Aguaymanto) y C (Harina de Kiwicha), mientras contenga más concentración de A (Mango) y menor sea la cantidad de los otros dos componentes será la menor la concentración de proteínas.

4.5. Análisis sensorial para néctar de mango y aguaymanto fortificado con kiwicha.

4.5.1. Análisis sensorial de color

Tabla 61. Evaluación de análisis sensorial de color

FORMULACIÓN	MANGO (M)	PROPORCIÓN (%)		COLOR SENSORIAL
		AGUAYMANTO (A)	HARINA DE KIWICHA (HK)	
F1	78.05	20.95	1.00	8.47
F2	73.99	25.00	1.01	8.73
F3	71.68	23.39	4.93	6.76
F4	70.00	25.00	5.00	6.43
F5	74.97	20.40	4.63	6.64
F6	74.91	22.06	3.04	7.68
F7	73.99	25.00	1.01	8.58
F8	73.20	23.76	3.03	7.63
F9	79.00	19.19	1.81	8.14
F10	76.28	21.87	1.85	7.98
F11	76.60	19.00	4.40	6.43
F12	73.30	21.70	5.00	6.32
F13	74.65	22.06	3.30	7.19

En la tabla 61 podemos observar las 13 formulaciones las cuales tienen promedio de puntuación según la escala hedónica (1 – 9) para el color sensorial. Los datos que se pueden obtener de la evaluación sensorial de color del néctar es 6.32 el cual se encuentra como el valor mínimo y 8.73 el cual se encuentra como valor máximo, por lo que concluimos que la formulación F2 (73.99% M, 25.00% A y 1.01% HK) es la formulación que tiene una mayor aceptación, teniendo en cuenta que estos datos obtenidos son los obtenidos de los 40 panelistas, con respecto a la menor aceptación tuvo fue la formulación F12 (73.3% M, 21.7% A y 5% HK). Teniendo estos datos podemos deducir que mientras menos contenido de harina de kiwicha contenga, el color se hace más claro y es más aceptable para el público con respecto al color.

Tabla 62. Análisis de varianza para modelos para valores de análisis sensorial de color

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Media vs Total	723.4708	1	723.47080		
Lineal vs Media	9.1153	2	4.55767	190.8155	< 0.0001
Cuadrática vs Lineal	0.0182	3	0.00606	0.1923	0.8984
Especial Cúbico vs Cuadrático	0.0697	1	0.06973	2.7719	0.1470
Cúbico vs Especial Cúbico	0.0144	3	0.00478	0.1051	0.9517
Residuo	0.1366	3	0.04553		
Total	732.8250	13	56.37115		

En la tabla 62, se generaron en el programa Desing expert 7.0. nos indica que el modelo lineal fue el más significativo ($p < 0.05$)

Tabla 63. Modelo completo para valores de color sensorial

<i>Fuente</i>	<i>ES</i>	<i>R-Cuadrado</i>	<i>R-Cuadrado ajustado</i>
Lineal	0.154549	97.45%	96.94%
Cuadrático	0.177549	97.64%	95.96%
Cúbico especial	0.158606	98.39%	96.77%
Cúbico	0.213371	98.54%	94.16%

En la tabla 63, se obtuvo un valor R^2 y R^2 ajustado de 97.45% y 96.94%. El resultado anterior nos indica que el modelo lineal fue utilizado para el comportamiento de análisis sensorial de color en nuestro néctar.

Tabla 64. Análisis de varianza para análisis sensorial de color

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	9.1153476	2	4.5576738	190.8155	< 0.0001
<i>Mezcla lineal</i>	9.1153476	2	4.5576738	190.8155	< 0.0001
Residuos	0.2388524	10	0.0238852		
<i>Falta de ajuste</i>	0.2276024	9	0.0252892	2.2479249	0.4785
<i>Error Total</i>	0.01125	1	0.01125		
Total (Corregido)	9.3542	12			

En la tabla 64 observamos que el modelo tiene una Razón – F de 190.8155 la que da como resultado la significancia del modelo, lo cual se entiende que existe solo un 0.01% de probabilidad que se realice una " Razón - F del modelo". Con respecto al "Valor - P" tenemos resultados menores al 0.0500 lo cual muestra la significancia del modelo. Así mismo los elementos de la mezcla lineal, indican que son significativos. Si se encuentra resultados mayores a 0.1000 se obtiene un modelo no significativo. En relación al valor de la " Razón - F de falta de ajuste" es de 2.24 lo cual supone que la relación entre falta de ajuste y el error total no tiene significancia, así mismo también hay un 47.85% de probabilidad que se origine esta misma. No toda falta de ajuste no significativa es mala, ya que muchas veces es buena porque se relaciona con el ajuste al modelo.

Se determinó los coeficientes que se hallaron en las mezclas de los componentes del néctar, que el modelo lineal nos dio, el cual se resultó la siguiente ecuación para análisis sensorial de color:

$$Color\ Sensorial = 0.08102 * Mango + 0.12567 * Aguaymanto - 0.45054 * Harina\ de\ Kiwicha$$

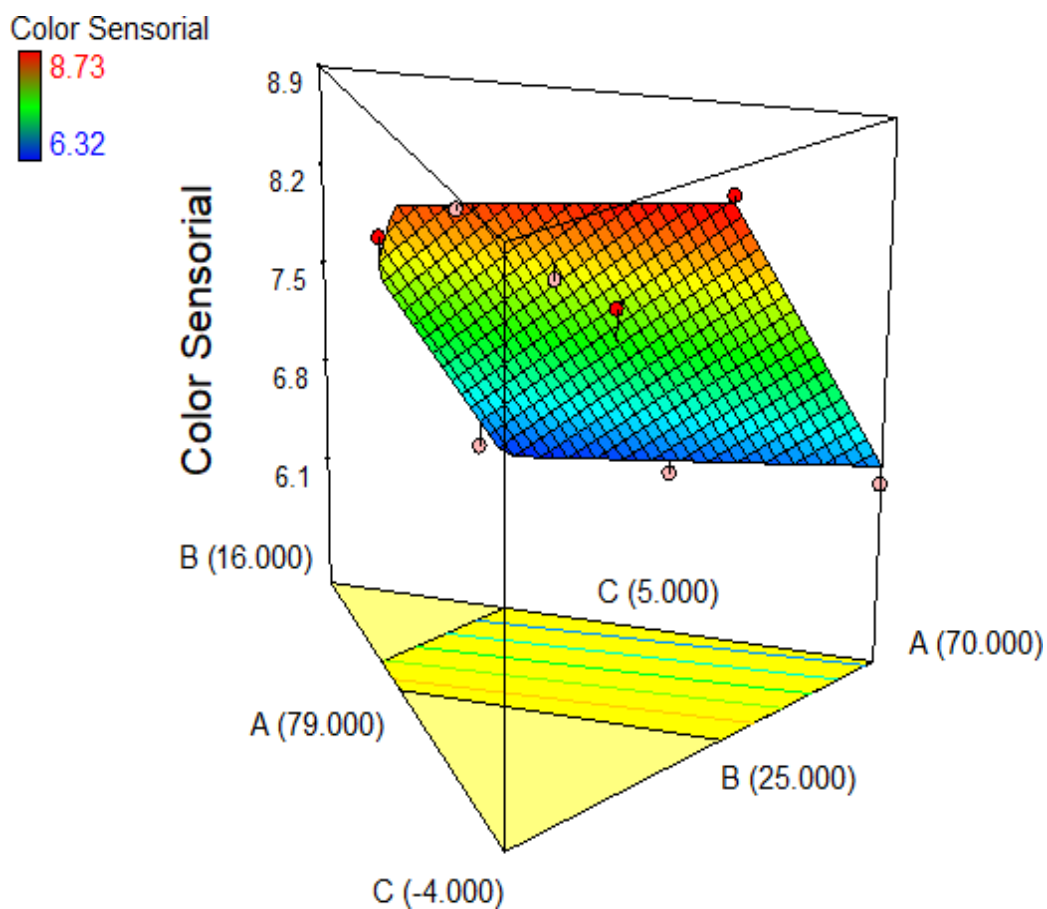


Figura 16. Superficie respuesta de análisis sensorial de color en las formulaciones de néctar

En la figura 16 podemos observar el comportamiento de proteína con respecto al néctar entre las concentraciones de A (Mango), B (Aguaymanto) y C (Harina de Kiwicha). En la cual se observa que mientras más concentración de C (Harina de Kiwicha), se obtendrá un menor porcentaje de aceptabilidad de color del público, esto debido a que la harina de kiwicha oscurece el néctar. Mientras más contenido de mango y aguaymanto tenga, mayor va ser la claridad del néctar y su aceptabilidad en el análisis sensorial de color va ser superior.

4.5.2. Análisis sensorial de sabor

Tabla 65. Evaluación de análisis sensorial de sabor

FORMULACIÓN	PROPORCIÓN (%)			SABOR SENSORIAL
	MANGO (M)	AGUAYMANTO (A)	HARINA DE KIWICHA (HK)	
F1	78.05	20.95	1.00	6.35
F2	73.99	25.00	1.01	6.63
F3	71.68	23.39	4.93	8.47
F4	70.00	25.00	5.00	8.15
F5	74.97	20.40	4.63	8.3
F6	74.91	22.06	3.04	7.56
F7	73.99	25.00	1.01	6.72
F8	73.20	23.76	3.03	7.47
F9	79.00	19.19	1.81	6.99
F10	76.28	21.87	1.85	7.21
F11	76.60	19.00	4.40	7.88
F12	73.30	21.70	5.00	8.05
F13	74.65	22.06	3.30	7.65

En la tabla 65 podemos observar las 13 formulaciones las cuales tienen promedio de puntuación según la escala hedónica (1 – 9) para el sabor sensorial. Los datos que se pueden obtener de la evaluación sensorial de sabor del néctar es 6.35 el cual se encuentra como el valor mínimo y 8.47 el cual se encuentra como valor máximo, por lo que concluimos que la formulación F3 (71.68% M, 23.39% A y 4.93% HK) es la formulación que tiene una mayor aceptación, teniendo en cuenta que estos datos obtenidos son los obtenidos de los 40 panelistas, con respecto a la menor aceptación tuvo fue la formulación F1 (78.05% M, 20.95% A y 1% HK). Teniendo estos datos podemos deducir que mientras más contenido de harina de kiwicha contenga, el sabor se hace más rico y es más aceptable para el público.

Tabla 66. Análisis de varianza para modelos para valores de análisis sensorial de sabor

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Media vs Total	730.2004	1	730.20038		
Lineal vs Media	5.1923	2	2.59613	81.9814	< 0.0001
Cuadrática vs Lineal	0.0670	3	0.02233	0.6261	0.6207
Especial Cúbico vs Cuadrático	0.0040	1	0.00405	0.0989	0.7638
Cúbico vs Especial Cúbico	0.0799	3	0.02665	0.4824	0.7177
Residuo	0.1657	3	0.05523		
Total	735.7093	13	56.59302		

En la tabla 66, se generaron en el programa Desing expert 7.0. nos indica que el modelo lineal fue el más significativo ($p < 0.05$).

Tabla 67. Modelo completo para valores de sabor

<i>Fuente</i>	<i>ES</i>	<i>R- Cuadrado</i>	<i>R- Cuadrado ajustado</i>
Lineal	0.177953	94.25%	93.10%
Cuadrático	0.188861	95.47%	92.23%
Cúbico especial	0.202333	95.54%	91.08%
Cúbico	0.235014	96.99%	87.97%

En la tabla 67, se obtuvo un valor R^2 y R^2 ajustado de 94.25% y 93.10%. El resultado anterior nos indica que el modelo lineal fue utilizado para el comportamiento de análisis sensorial de sabor en nuestro néctar.

Tabla 68. Análisis de varianza para análisis sensorial de sabor

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	5.1922507	2	2.5961254	81.981438	< 0.0001
<i>Mezcla lineal</i>	5.1922507	2	2.5961254	81.981438	< 0.0001
Residuos	0.3166723	10	0.0316672		
<i>Falta de ajuste</i>	0.3126223	9	0.0347358	8.5767445	0.2594
<i>Error Total</i>	0.00405	1	0.00405		
Total (Corregido)	5.5089231	12			

En la tabla 68 observamos que el modelo tiene una Razón – F de 81.9814 la que da como resultado la significancia del modelo, lo cual se entiende que existe solo un 0.01% de probabilidad que se realice una " Razón - F del modelo". Con respecto al "Valor - P" tenemos resultados menores al 0.0500 lo cual muestra la significancia del modelo. Así mismo los elementos de la mezcla lineal, indican que son significativos. Si se encuentra resultados mayores a 0.1000 se obtiene un modelo no significativo. En relación al valor de la " Razón - F de falta de ajuste" es de 0.034 lo cual supone que la relación entre falta de ajuste y el error total no tiene significancia, así mismo también hay un 25.95% de probabilidad que se origine esta misma. No toda falta de ajuste no significativa es mala, ya que muchas veces es buena porque se relaciona con el ajuste al modelo.

Se determinó los coeficientes que se hallaron en las mezclas de los componentes del néctar, que el modelo lineal nos dio, el cual se resultó la siguiente ecuación para análisis sensorial de sabor:

$$Sabor\ Sensorial = 0.05983 * Mango + 0.07096 * Aguaymanto + 0.47063 * Harina\ de\ Kiwicha$$

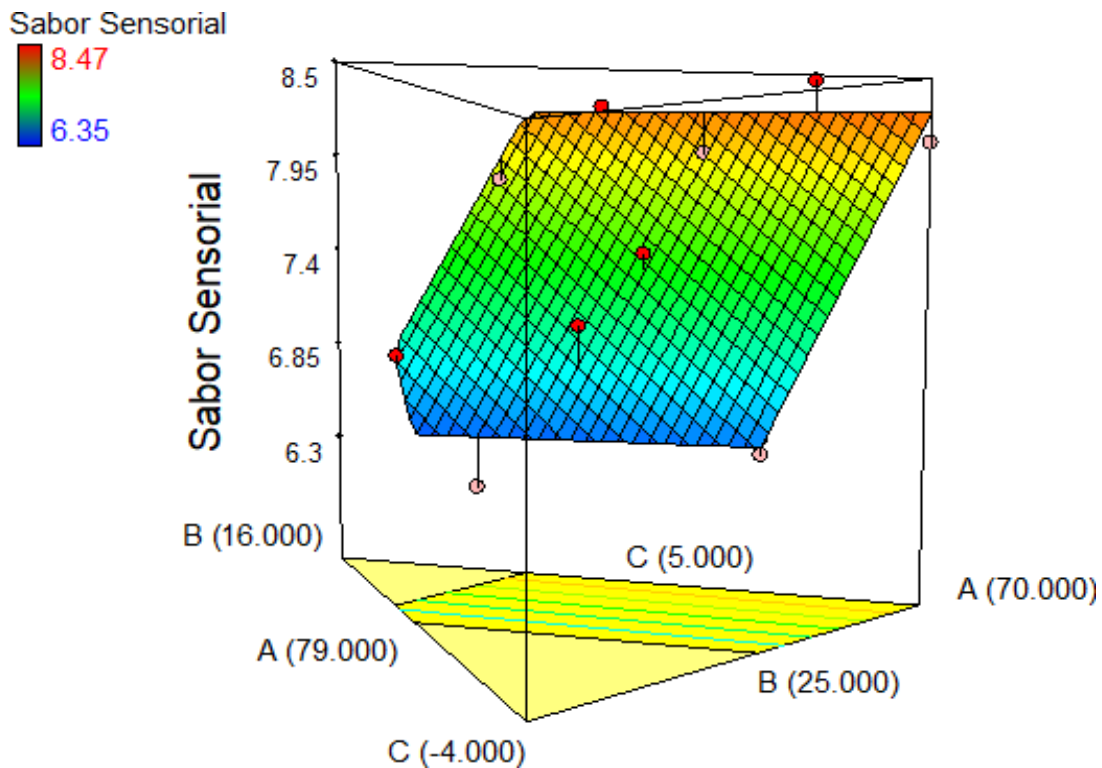


Figura 17. Superficie respuesta de análisis sensorial de sabor en las formulaciones de néctar

En la figura 17 podemos observar el comportamiento de proteína con respecto al néctar entre las concentraciones de A (Mango), B (Aguaymanto) y C (Harina de Kiwicha). En la cual se observa que mientras más concentración de C (Harina de Kiwicha), se obtendrá un mayor porcentaje de aceptabilidad de sabor del público, esto debido a que la harina de kiwicha brinda un sabor diferente y nuevo al néctar. Mientras más contenido de mango y aguaymanto tenga, menor va ser su aceptabilidad del néctar, debido a que la gente lo compara el sabor parecido a otros néctares y no resulta gustoso e interesante.

4.5.3. Análisis sensorial de olor

Tabla 69. Evaluación de análisis sensorial de olor

FORMULACIÓN	PROPORCIÓN (%)			OLOR SENSORIAL
	MANGO (M)	AGUAYMANTO (A)	HARINA DE KIWICHA (HK)	
F1	78.05	20.95	1.00	6.13
F2	73.99	25.00	1.01	6.21
F3	71.68	23.39	4.93	7.35
F4	70.00	25.00	5.00	7.12
F5	74.97	20.40	4.63	7.23
F6	74.91	22.06	3.04	6.89
F7	73.99	25.00	1.01	6.26
F8	73.20	23.76	3.03	6.75
F9	79.00	19.19	1.81	6.45
F10	76.28	21.87	1.85	6.63
F11	76.60	19.00	4.40	7.05
F12	73.30	21.70	5.00	7.32
F13	74.65	22.06	3.30	6.91

En la tabla 69 podemos observar las 13 formulaciones las cuales tienen promedio de puntuación según la escala hedónica (1 – 9) para el olor sensorial. Los datos que se pueden obtener de la evaluación sensorial de olor del néctar es 6.21 el cual se encuentra como el valor mínimo y 7.35 el cual se encuentra como valor máximo, por lo que concluimos que la formulación F3 (71.68% M, 23.39% A y 4.93% HK) es la formulación que tiene una mayor aceptación, teniendo en cuenta que estos datos obtenidos son los obtenidos de los 40 panelistas, con respecto a la menor aceptación tuvo fue la formulación F2 (73.99% M, 25.00% A y 1.01% HK). Teniendo estos datos podemos deducir que mientras más contenido de harina de kiwicha contenga, el olor se hace más rico y es más aceptable para el público.

Tabla 70. Análisis de varianza para modelos para valores de análisis sensorial de olor.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Media vs Total	599.7608	1	599.7608		
Lineal vs Media	2.0826	2	1.0413	102.1004	< 0.0001
Cuadrática vs Lineal	0.0557	3	0.0186	2.8085	0.1177
Especial Cúbico vs Cuadrático	0.0032	1	0.0032	0.4399	0.5318
Cúbico vs Especial Cúbico	0.0354	3	0.0118	4.5821	0.1216
Residuo	0.0077	3	0.0026		
Total	601.9454	13	46.3035		

En la tabla 70, se generaron en el programa Desing expert 7.0. nos indica que el modelo lineal fue el más significativo ($p < 0.05$).

Tabla 71. Modelo completo para valores de olor sensorial.

<i>Fuente</i>	<i>ES</i>	<i>R- Cuadrado</i>	<i>R- Cuadrado ajustado</i>
Lineal	0.100990	95.33%	94.40%
Cuadrático	0.081313	97.88%	96.37%
Cúbico especial	0.084776	98.03%	96.05%
Cúbico	0.050744	99.65%	98.59%

En la tabla 71, se obtuvo un valor R^2 y R^2 ajustado de 95.33% y 94.40%. El resultado anterior nos indica que el modelo lineal fue utilizado para el comportamiento de análisis sensorial de olor en nuestro néctar.

Tabla 72. Análisis de varianza para análisis sensorial de olor

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	2.0826409	2	1.0413205	102.10041	< 0.0001
<i>Mezcla lineal</i>	2.0826409	2	1.0413205	102.10041	< 0.0001
Residuos	0.1019898	10	0.010199		
<i>Falta de ajuste</i>	0.1007398	9	0.0111933	8.9546522	0.2541
<i>Error Total</i>	0.00125	1	0.00125		
Total (Corregido)	2.1846308	12			

En la tabla 72 observamos que el modelo tiene una Razón – F de 102.10 la que da como resultado la significancia del modelo, lo cual se entiende que existe solo un 0.01% de probabilidad que se realice una " Razón - F del modelo". Con respecto al "Valor - P" tenemos resultados menores al 0.0500 lo cual muestra la significancia del modelo. Así mismo los elementos de la mezcla lineal, indican que son significativos. Si se encuentra resultados mayores a 0.1000 se obtiene un modelo no significativo. En relación al valor de la " Razón - F de falta de ajuste" es de 8.9546 lo cual supone que la relación entre falta de ajuste y el error total no tiene significancia, así mismo también hay un 25.41% de probabilidad que se origine esta misma. No toda falta de ajuste no significativa es mala, ya que muchas veces es buena porque se relaciona con el ajuste al modelo.

Se determinó los coeficientes que se hallaron en las mezclas de los componentes del néctar, que el modelo lineal nos dio, el cual se resultó la siguiente ecuación para análisis sensorial de olor:

$$\text{Olor Sensorial} = 0.06102*\text{Mango}+0.05632*\text{Aguaymanto} + 0.31929*\text{Harina de Kiwicha}$$

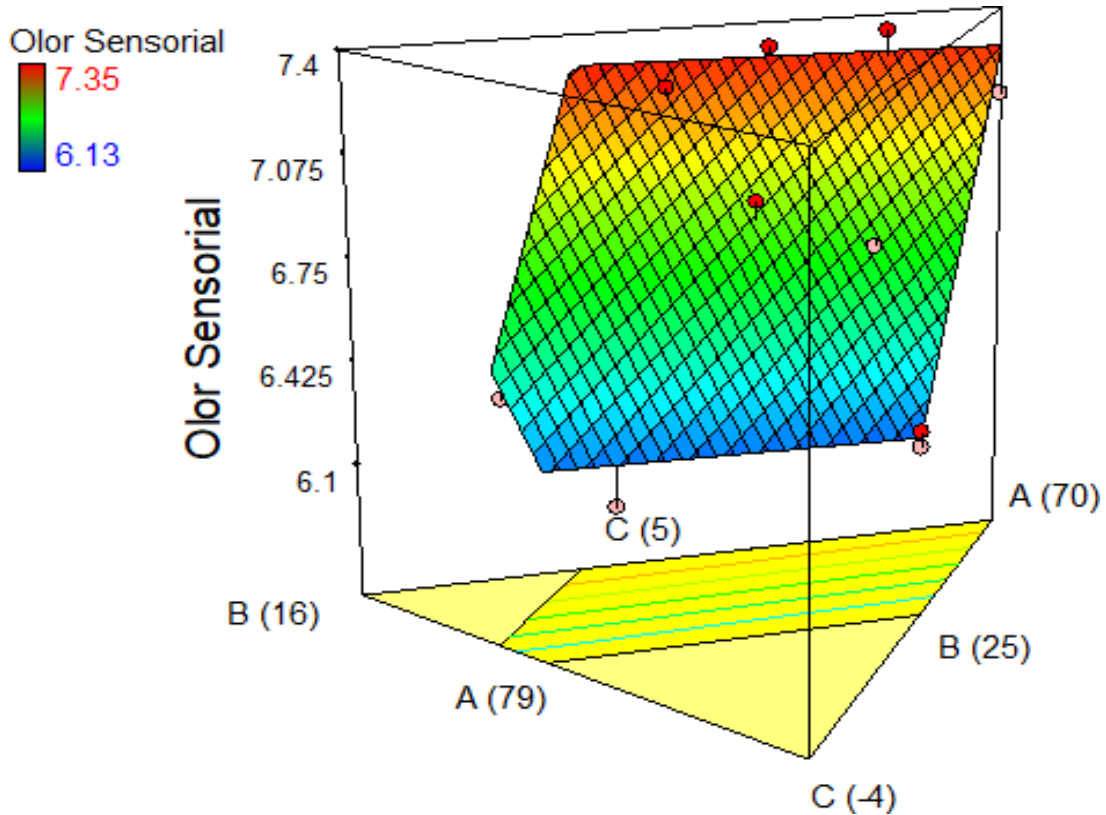


Figura 18. Superficie respuesta de análisis sensorial de olor en las formulaciones de néctar.

En la figura 18 podemos observar el comportamiento de proteína con respecto al néctar entre las concentraciones de A (Mango), B (Aguaymanto) y C (Harina de Kiwicha). En la cual se observa que mientras más concentración de C (Harina de Kiwicha), se obtendrá un mayor porcentaje de aceptabilidad de olor del público, esto debido a que la harina de kiwicha brinda un olor diferente y agradable al néctar, así mismo brinda un nuevo aroma que resulta muy gustoso al público. Así mismo mientras sea un nuevo aroma para el público es más agradable y aceptable.

4.6. Formulación óptima para néctar.

El programa Design expert 7.0. analizó los resultados obtenidos en las formulaciones anteriores de las cuales a través de la evaluación de proteínas y vitamina C, nos dio un resultado de optimización de la cual indica que aquella formulación brinda márgenes aceptables a la hipótesis dada.

Tabla 73. Formulación óptima.

PROPORCIÓN (%)				
MANGO (M)	AGUAYMANTO (A)	HARINA DE KIWICHA (HK)	PROTEÍNA (g)	VITAMINA C (mg/100g)
70.00	25.00	5.00	1.830	5.109

En la tabla 73 nos señala que la formulación óptima para llegar a los nutrientes requeridos de proteínas a 1.830 g y vitamina C a 5.109 mg/100g es elaborando un néctar de mango y aguaymanto fortificado con harina de kiwicha a las concentraciones de 70.00%, 25.00% y 5.00%.

Con la siguiente tabla podemos darnos cuenta que en nuestro néctar el aguaymanto es el aportante con mayor de vitamina C, mientras que el mango ayuda aumentar los niveles de este mismo. La harina de kiwicha no es un aportante mayoritario de vitamina C, así mismo su concentración no altera físicamente las características y niveles de porcentaje del nutriente.

Si hablamos de contenido de proteínas del néctar la harina de kiwicha es quien brinda la mayor parte de esta mismo, también el aguaymanto a diferencia del mango contiene mayor proteína por lo que ayuda a su concentración. En la actualidad son poco los néctares que contiene un nivel de proteína mayor a 1.0 g.

4.7. Evaluación de la formulación óptima.

4.7.1. Análisis fisicoquímico de la formulación óptima.

Castillo, M y Rojas, P. (2015) nos discute que se obtiene una correcta elaboración de néctares cuando se consigue un producto de alta calidad a con adecuadas características fisicoquímica y sensoriales. De esta manera se obtuvo para la formulación óptima los siguientes resultados:

Tabla 74. Características fisicoquímicas de la formulación óptima.

VARIABLES	TOTAL
Solidos Solubles (°Brix)	13.71. ± 0.02
Densidad (g/ml)	1.104 ± 0.01
pH	3.68 ± 0.02
Acidez (%)	0.32 ± 0.09
Viscosidad (Pa/s)	0.072 ± 0.01

El análisis fisicoquímico del néctar, se cumple con los requisitos que nos señala la Norma Técnica Peruana (NTP 203.110-2009) dónde el pH y el porcentaje de acidez, estos rangos no se deben encontrar por debajo de 2,5 y la acidez no debe ser mínimo al 0,2%, muestreada a temperatura ambiente. La evaluación de la formulación óptima, se tiene un pH de 3,68 y un % de acidez 0.32%.

Según el CODEX que fue citado por Nolasco, (2017) el contenido de solidos solubles que debe tener del néctar como producto terminado deberá oscilar entre 12 °Brix a 20 °Brix., por lo que el néctar formulado y elaborado cumple con este requisito al contener 13.71° brix.

FAO (2016) establece que ha comparación de los otros éteres de celulosa, las soluciones de CMC no se perturban con este, pero si altera la viscosidad, la cual se reduce al incrementar la temperatura, es decir, bajo circunstancias estándar el efecto de la temperatura sobre la viscosidad es reversible. Se

obtuvo 0.072 ± 0.01 Pa/s de viscosidad es por ello que el néctar no tiene una consistencia espesa alta a pesar de usar harina de kiwicha para su elaboración.

Según La Organización Internacional De Metrología Legal (OIML, 2011) define a la densidad como la relación de la masa de un producto con su volumen. Así se obtuvo la densidad de 1.104 ± 0.01 de g/ml.

4.7.2. Análisis de la composición nutricional de la formulación óptima.

Tabla 75. Composición nutricional de la formulación óptima.

VARIABLES	TOTAL
Humedad (%)	92.38 ± 0.15
Cenizas (g)	0.51 ± 0.19
Vitamina C (mg/100g)	5.012 ± 0.02
Proteína (g)	1.773 ± 0.02

La existencia de oxígeno, humedad, agentes oxidantes y temperaturas elevadas hace que sea frágil la presencia Vitamina C por ende su reducción, también es soluble en el agua, perdiéndose rápidamente en los medios húmedos. La vitamina C es una de las más termosensibles y su degradación térmica está asociada con la isomerización (apertura o cierre del anillo de lactona) (Dabbagh y Azami 2014, citado por Mendoza et.al. 2017). El néctar se sometió a circunstancias parecidas para la pérdida de la vitamina C, en especial porque fue sometida a la pasteurización a una temperatura de 90°C , pero debido a las frutas que contienen el néctar, el mango y en el especial el aguaymanto, proporcionaron al producto final un resultado de vitamina C de 5.012 ± 0.02 mg/100g. La vitamina C es un nutriente necesario para la dieta, pero esta es fácil de reducirse o destruirse debido al oxígeno o calor mientras pasa el proceso, envasado y almacenado.

La nutricionista Mariela Salvo y el nutriólogo Carlos Grekin en 2015, comparan mediante una tabla nutricional diferentes marcas de néctares conocidos internacionalmente, donde nos indica que la marca Soprole y Ades, contienen 1.2 g de proteína, mientras que las marcas Yuz y Lider tienen 0.1 y 0.4 g respectivamente y el néctar Watts no contiene proteínas. El contenido de proteína del néctar elaborado es 1.773 ± 0.02 gramos. Esto se debe al aporte de este nutriente que proporciona la harina de kiwicha.

4.7.3. Análisis del color instrumental.

Tabla 76. Sabor instrumental de la formulación óptima.

VARIALES	TOTAL
L*	61.28 ± 0.01
a*	11.89 ± 0.01
b*	62.49 ± 0.01
C*	63.61 ± 0.01
h*	79.22 ± 0.01
IC	3.1 ± 0.01

El parámetro L*, para el néctar a base de mango, aguaymanto y harina de kiwicha; se alcanzó un grado de luminosidad de 61.28 ± 0.01 , siendo un valor superior a 50, donde su tendencia del néctar llega a hacer a un sabor blanco (sabor claro), por consiguiente, tiene una alta luminosidad.

El factor a*, revela un sabor rojo/verde; el análisis de sabor para este factor se consiguió un 11.89 ± 0.01 , por lo que nos señala hacia una tendencia al sabor rojo. El factor b*, expresa un valor amarillo/azul; en su estudio se logró un resultado de 62.49 ± 0.01 donde nos revela su tendencia hacia el sabor amarillo.

Los valores del Índice del sabor (IC) es de 3.1 ± 0.01 , que se encuentra entre el rango de (+2 a +20), que refieren a los sabores desde el amarillo pálido hasta el naranja intenso. El factor C* o croma, indica la medida de la saturación de

sabor; como resultado se obtuvo un 63.61 ± 0.01 . El Angulo de tonalidad (h) es 79.22 ± 0.01 el cual se ubica en el cuadrante rojo - amarillo.

El Centro Tecnológico AINIA menciona que, el color es el principal llamado de atención al instante en el que se escoge un néctar, es decir es un importante factor para la aceptabilidad del consumidor, comprobando que incluso influye sobre el sabor de los alimentos, es por ello que ahora, los consumidores tienen ya una perspectiva previa sobre el sabor del alimento solo al observar el color del producto, además hay una relación sabor-color que se considera para la aceptabilidad de algún producto.

4.7.4. Evaluación de la vida útil de formulación óptima.

Se procedió a evaluar la vida útil de la formulación óptima, en donde se midió:

a. Atributos sensoriales (Escala hedónica)

- Sabor
- Olor
- Sabor
- Aceptabilidad

b. Análisis fisicoquímico.

- pH
- Acidez
- °Brix
- Sabor instrumental

Las cuales se realizaron en diferentes temperaturas:

- Temperatura de refrigeración: 4 - 6 °C.
- Temperatura ambiente: 15 - 27 °C.
- Temperatura alta: 35 - 37 °C.

Se realizará cada 5 días la evaluación, para obtener la vida útil del néctar bajo diferentes temperaturas.

Tabla 77. Escala hedónica de 9 puntos utilizada en evaluación de vida útil.

ESCALA HEDÓNICA
9. Me gusta muchísimo
8. Me gusta mucho
7. Me gusta moderadamente
6. Me gusta
5. Ni me gusta/ Ni me disgusta
4. Me disgusta poco
3. Me disgusta moderadamente
2. Me disgusta mucho
1. Me disgusta muchísimo

4.7.5. Atributos sensoriales.

- a. **Análisis sensorial de Color en vida útil a diferentes temperaturas (°C)**

Tabla 78. Atributo Color a tres temperaturas

Análisis sensorial de Color en vida útil a diferentes temperaturas (°C)			
Días	Formulación Óptima		
	4-6 °C	15-27 °C	35-37 °C
0	7.81	7.79	7.79
5	7.63	7.54	7.41
10	7.56	7.32	7.14
15	7.59	7.07	6.83
20	7.43	6.93	6.68
25	7.38	6.73	6.26
30	7.31	6.64	6.07
35	7.38	6.59	5.84

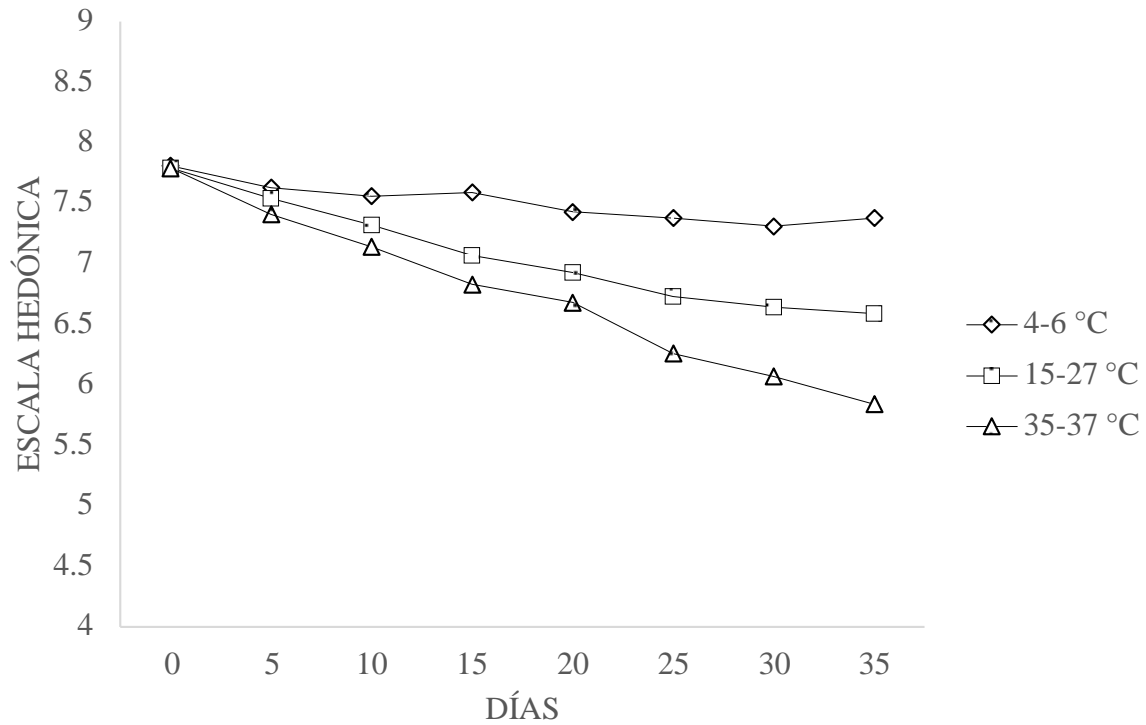


Figura 19. Atributo Color a tres temperaturas

La escala hedónica de 9 puntos fue la utilizada al momento de realizar y obtener los resultados sensoriales del color. Como se aprecia en la figura anterior se trabajó con 3 diferentes temperaturas.

La primera utilizada fue la temperatura baja o de refrigeración, la cual se observa que el color disminuye mínimamente cuando esta es sometida a temperatura de 4-6 °C. En el día 35 se obtiene un puntaje de 7.38, lo cual tiende a “Me gusta Moderadamente”. Eso quiere decir que el néctar en temperaturas bajas obtiene un mejor color y es de alto agrado para los panelistas. La segunda utilizada fue la temperatura media o ambiente, la cual se observa que el color disminuye, pero sigue manteniendo su color cuando es sometida a temperatura 15-27 °C. En el día 35 presento el valor un puntaje de 6.59, lo cual tiende a “Me gusta”. En temperaturas ambientes el néctar disminuye a un color menos claro, pero este sigue siendo más aceptable para los panelistas. La tercera utilizada fue la temperatura alta, la cual se observa que el color disminuye considerablemente cuando esta es sometida a

temperaturas 35-37 °C. En el día 35 presento el valor un puntaje de 5.84, lo cual tiende a “No me gusta/Ni me disgusta”. Las temperaturas altas ocasionan que el néctar disminuya su color, y tenga un color más oscuro, esto fue detectado por los panelistas.

De las 3 temperaturas dadas podemos decir que el néctar a temperaturas de refrigeración y ambiente su color se conserva mejor y es más agradable, a diferencia de las temperaturas altas que disminuye el color, según Meléndez et al., (2004) esto se debe a que los pigmentos que se encuentran en el néctar se realizan la oxidación debido a condiciones como luz y también por el oxígeno atmosférico.

b. Análisis sensorial de Olor en vida útil a diferentes temperaturas (°C)

Tabla 79. Atributo olor a tres temperaturas

Análisis sensorial de Olor en vida útil a diferentes temperaturas (°C)			
Días	Formulación Optima		
	4-6 °C	15-27 °C	35-37 °C
0	8.53	8.51	8.49
5	8.51	8.16	7.84
10	7.94	7.58	7.41
15	7.65	7.32	6.87
20	7.59	7.12	6.52
25	7.55	6.85	6.36
30	7.42	6.65	6.14
35	7.14	6.54	6.04

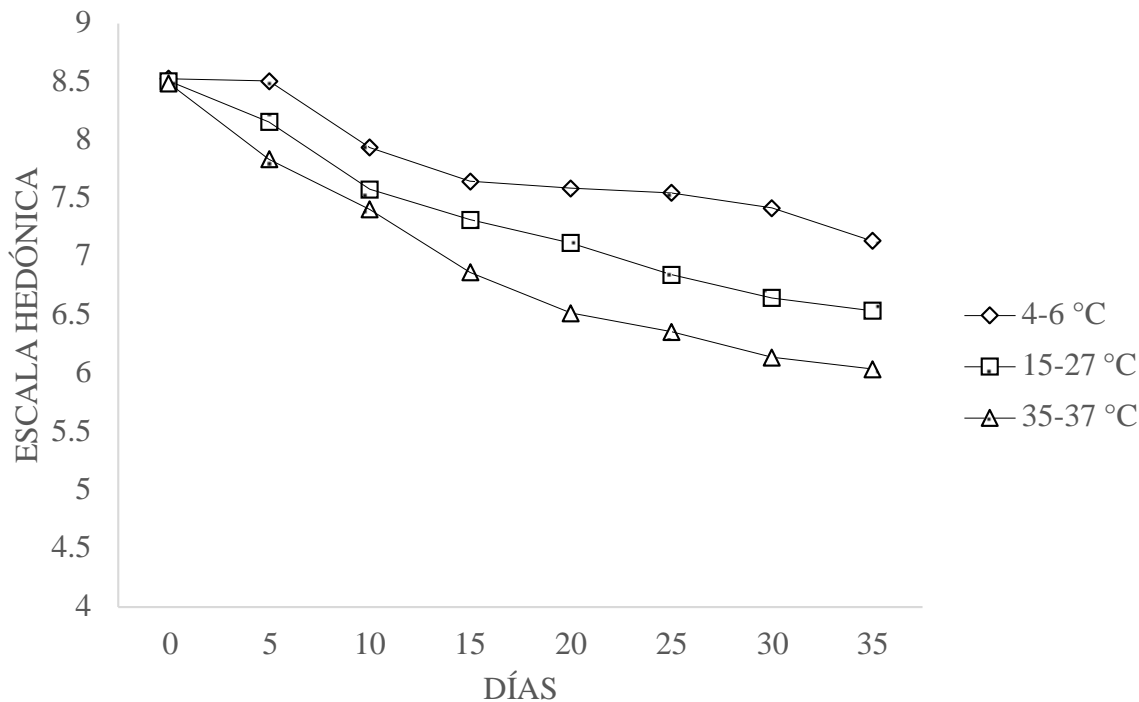


Figura 20. Atributo olor a tres temperaturas

La escala hedónica de 9 puntos fue la utilizada al momento de realizar y obtener los resultados sensoriales del olor. Como se aprecia en la figura anterior se trabajó con 3 diferentes temperaturas.

La primera utilizada fue la temperatura baja o de refrigeración, la cual se observa que el olor disminuye mínimamente cuando esta es sometida a temperatura de 4-6 °C. En el día 35 se obtiene un puntaje de 7.14, lo cual tiende a “Me gusta Moderadamente”. Eso quiere decir que el néctar en temperaturas bajas obtiene un mejor olor y es de alto agrado para los panelistas. La segunda utilizada fue la temperatura media o ambiente, la cual se observa que el olor disminuye, pero sigue manteniendo su olor cuando es sometida a temperatura 15-27 °C. En el día 35 presento el valor un puntaje de 6.54, lo cual tiende a “Me gusta”. En temperaturas ambientes el néctar disminuye a un olor menos agradable, pero este sigue siendo más aceptable

para los panelistas. La tercera utilizada fue la temperatura alta, la cual se observa que el olor disminuye su aroma inicial, teniendo la tendencia a caer cuando esta es sometida a temperaturas 35-37 °C. En el día 35 presento el valor un puntaje de 6.04, lo cual tiende a “Me gusta”. Las temperaturas altas ocasionan que el néctar disminuya su aroma con el pasar del tiempo y sea menos agradable para los panelistas.

De las 3 temperaturas dadas podemos decir que el néctar a temperaturas de refrigeración y ambiente su olor se conserva mejor y es más agradable, esto se debe a que el aroma a ambas temperaturas no pierde su olor de origen. En la temperatura alta según Fennema, (2000) la tendencia a disminuir se debe a la volatilidad de acetonas y aldehídos, así como también los compuestos esteres denominados carboxílicos.

c. Análisis sensorial de Sabor en vida útil a diferentes temperaturas (°C)

Tabla 80. Atributo sabor a tres temperaturas

Análisis sensorial de Sabor en vida útil a diferentes temperaturas (°C)			
Días	Formulación Óptima		
	4-6 °C	15-27 °C	35-37 °C
0	8.62	8.6	8.61
5	8.53	8.32	8.24
10	8.37	8.09	7.84
15	8.45	7.81	7.49
20	8.01	7.45	7.14
25	7.71	7.26	6.74
30	7.43	6.71	6.24
35	7.54	6.59	6.01

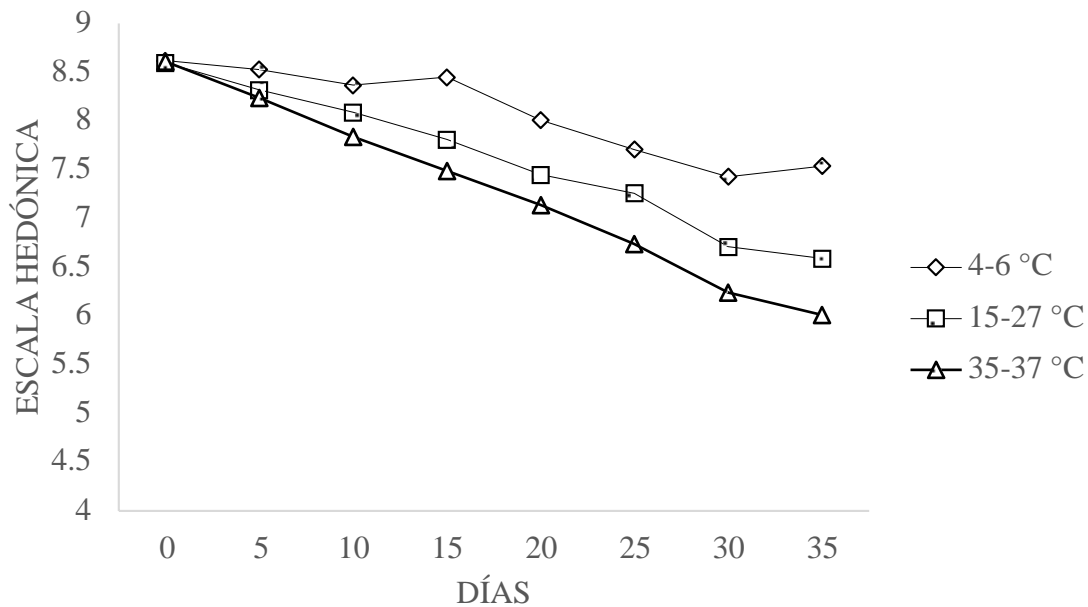


Figura 21. Atributo sabor a tres temperaturas

La escala hedónica de 9 puntos fue la utilizada al momento de realizar y obtener los resultados sensoriales del sabor. Como se aprecia en la figura anterior se trabajó con 3 diferentes temperaturas.

La primera utilizada fue la temperatura baja o de refrigeración, la cual se observa que el sabor disminuye mínimamente cuando esta es sometida a temperatura de 4-6 °C. En el día 35 se obtiene un puntaje de 7.54, lo cual tiende a “Me gusta Moderadamente”. Eso quiere decir que el néctar en temperaturas bajas obtiene un mejor sabor y es de alto agrado para los panelistas. La segunda utilizada fue la temperatura media o ambiente, la cual se observa que el sabor disminuye mínimamente, pero sigue manteniendo su sabor cuando es sometida a temperatura 15-27 °C. En el día 35 presento el valor un puntaje de 6.59, lo cual tiende a “Me gusta”. En temperaturas ambientes el néctar disminuye, pero aún conserva sus características de sabor agradables siendo aceptada para los panelistas. La tercera utilizada fue la temperatura alta, la cual se observa que el sabor disminuye, pero esta tiene tendencia a caer cuando esta es sometida a temperaturas 35-37 °C. En el día

35 presento el valor un puntaje de 6.01, lo cual tiende a “Me gusta”. Las temperaturas altas ocasionan que el néctar disminuya su sabor con el pasar del tiempo y cada vez sea menos agradable para los panelistas.

De las 3 temperaturas dadas podemos decir que el néctar a temperaturas de refrigeración y ambiente su sabor se conserva mejor y es más agradable, esto se debe a que el sabor conserva lo característico al sabor de los frutos frescos.

d. Análisis sensorial de Aceptabilidad en vida útil a diferentes temperaturas (°C)

Tabla 81. Atributo aceptabilidad a tres temperaturas

Análisis sensorial de Aceptabilidad en vida útil a diferentes temperaturas (°C)			
Días	Formulación Óptima		
	4-6 °C	15-27 °C	35-37 °C
0	8.32	8.30	8.30
5	8.22	8.01	7.83
10	7.96	7.66	7.46
15	7.90	7.40	7.06
20	7.68	7.17	6.78
25	7.55	6.95	6.45
30	7.39	6.67	6.15
35	7.35	6.57	5.96

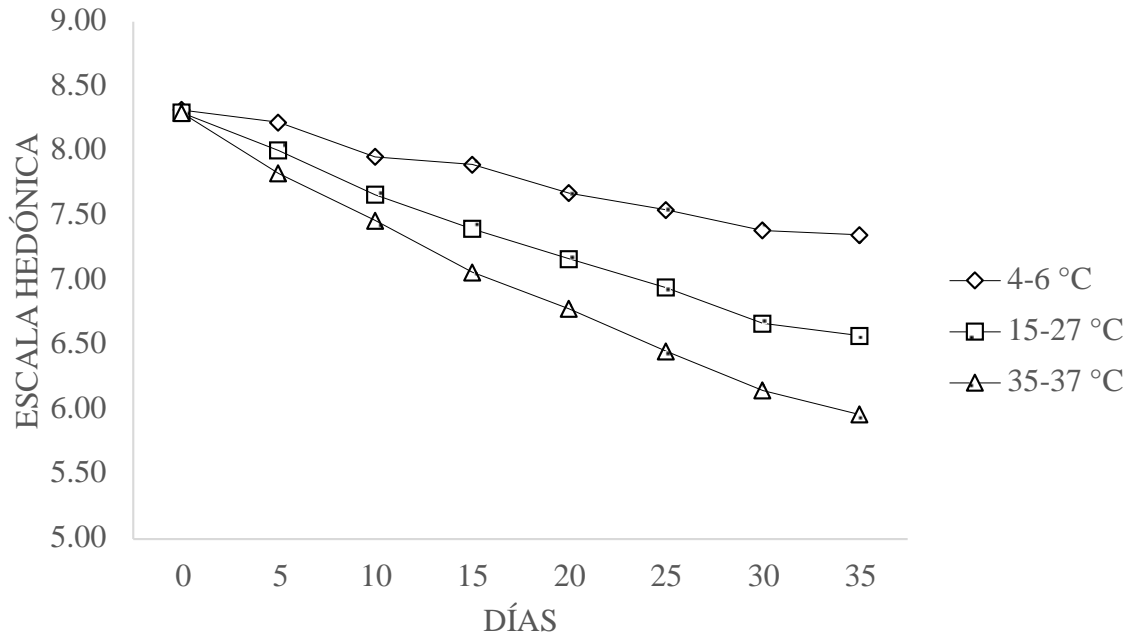


Figura 22. Atributo aceptabilidad a tres temperaturas

La escala hedónica de 9 puntos fue la utilizada al momento de realizar y obtener los resultados sensoriales de aceptabilidad. Como se aprecia en la figura anterior se trabajó con 3 diferentes temperaturas.

La primera utilizada fue la temperatura baja o de refrigeración, la cual se observa que la aceptabilidad disminuye mínimamente cuando esta es sometida a temperatura de 4-6 °C. En el día 35 se obtiene un puntaje de 7.35, lo cual tiende a “Me gusta Moderadamente”. Eso quiere decir que el néctar en temperaturas bajas obtiene una mejor aceptabilidad para los panelistas. La segunda utilizada fue la temperatura media o ambiente, la cual se observa que el sabor disminuye, pero sigue manteniendo su aceptabilidad cuando es sometida a temperatura 15-27 °C. En el día 35 presento el valor un puntaje de 6.57, lo cual tiende a “Me gusta”. En temperaturas ambientes el néctar disminuye, pero aún conserva sus características de sabor, olor y sabor agradables siendo aceptada para los panelistas. La tercera utilizada fue la temperatura alta el néctar disminuye, pero aún conserva sus características de

sabor, olor y sabor, lo que hace que su aceptabilidad disminuya, pero esta tiene tendencia a caer cuando esta es sometida a temperaturas 35-37 °C. En el día 35 presento el valor un puntaje de 5.96, lo cual tiende a “Me gusta”. Las temperaturas altas ocasionan que el néctar disminuya sus atributos sensoriales y su aceptabilidad sea menor con el pasar del tiempo para los panelistas.

De las 3 temperaturas dadas podemos decir que el néctar a temperaturas de refrigeración y ambiente su sabor se conserva mejor y es más aceptable, esto se debe a que el sabor conserva su sabor, olor y sabor característico. Mientras que el néctar a mayores temperaturas disminuye sus atributos sensoriales y su aceptabilidad disminuye.

4.7.6. Análisis fisicoquímico

4.7.6.1. Análisis de pH en vida útil a diferentes temperaturas (°C)

Tabla 82. Análisis de pH a tres temperaturas

Análisis de pH en vida útil a diferentes temperaturas (°C)			
Días	Formulación Óptima		
	4-6 °C	15-27 °C	35-37 °C
0	3.68	3.68	3.68
5	3.65	3.64	3.6
10	3.64	3.62	3.56
15	3.63	3.6	3.48
20	3.61	3.57	3.41
25	3.59	3.54	3.38
30	3.58	3.52	3.34
35	3.56	3.51	3.32

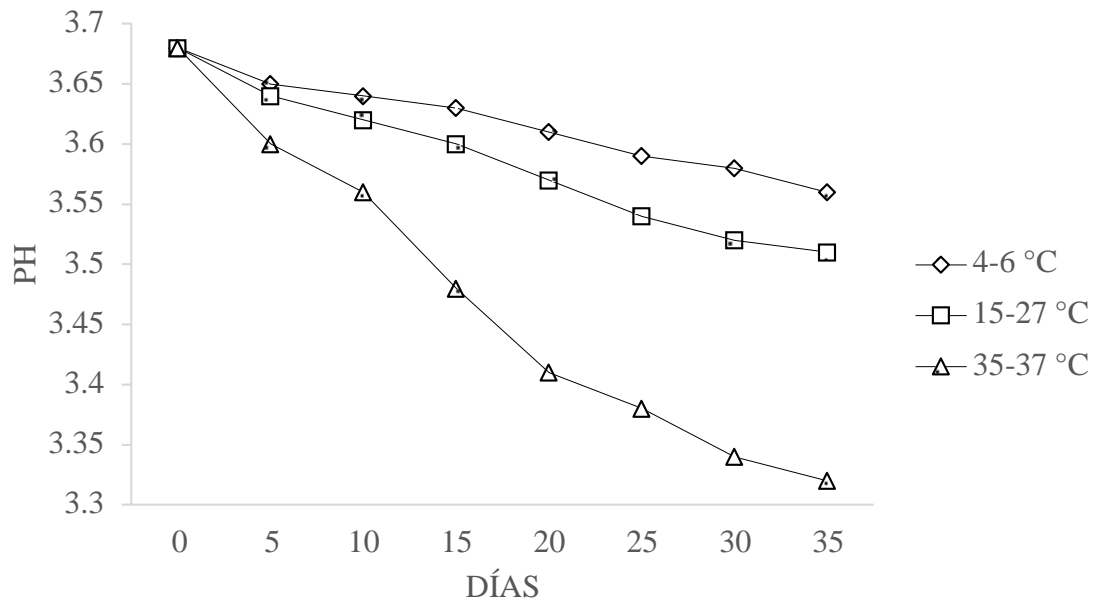


Figura 23. Análisis de pH a tres temperaturas

En la figura 23 se observa la comparación de las 3 temperaturas con respecto a la formulación óptima, en ella podemos darnos cuenta el gran descenso de pH que se obtiene a temperaturas altas de 35-37°C, sobre el descenso mínimo que se obtiene en temperatura de refrigeración 4-6°C y temperatura ambiente 15-27°C.

Según Guevara (2021), indica que los néctares y bebidas deben estar entre valores de 3.0-4.0, por lo cual se deduce que los néctares están dentro de alimentos con mayor acidez. Teniendo en cuenta esto podemos decir que la temperatura alta de 35-37°C en el día 35 es el último día en el cual el néctar se encuentra en un pH dentro del rango ideal, por lo que se concluye que nuestro néctar almacenado a temperaturas altas solo tiene una vida útil de 35 días, pasados estos días el néctar empezara su deterioro debido al aumento de microorganismo que causan daño a la salud.

Lo dicho por Caxi (2013) indica que el aumento de pH dada por la temperatura alta se produce porque paulatinamente los ácidos orgánicos se van separando.

4.7.6.2. Análisis de acidez en vida útil a diferentes temperaturas (°C)

Tabla 83. Análisis de acidez a tres temperaturas

Análisis de acidez en vida útil a diferentes temperaturas (°C)			
Días	Formulación Óptima		
	4-6 °C	15-27 °C	35-37 °C
0	0.32	0.32	0.32
5	0.327	0.331	0.339
10	0.329	0.338	0.348
15	0.331	0.343	0.366
20	0.333	0.359	0.381
25	0.337	0.362	0.391
30	0.339	0.369	0.434
35	0.342	0.373	0.442

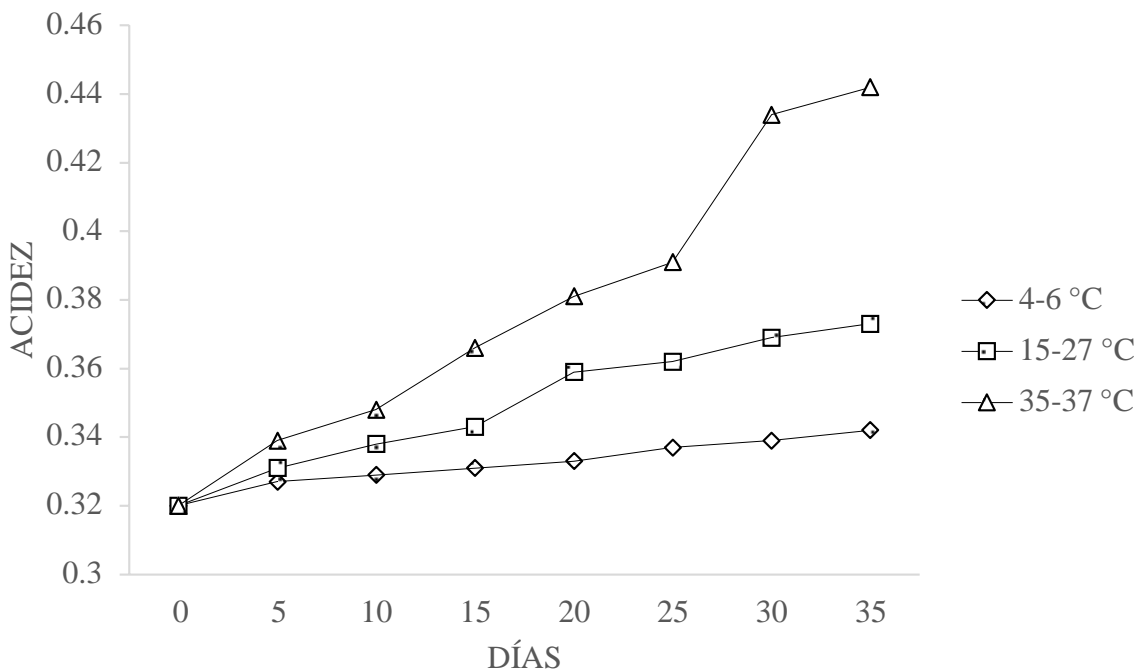


Figura 24. Análisis de acidez a tres temperaturas

En la figura 24 se observa la comparación de las 3 temperaturas con respecto a la formulación óptima, en ella podemos darnos cuenta el aumento de acidez

se obtiene a temperaturas altas de 35-37°C, sobre el aumento que se obtiene en temperatura de refrigeración 4-6°C y temperatura ambiente 15-27°C.

El CODEX STAN 182-1993, indica que el valor mayor que puede tener un néctar es de 0.5g Ac. cítrico/100ml, esto quiere decir que mientras va aumentando la acidez es más riesgoso para el consumo, con respecto a nuestros resultados observamos que a temperaturas altas la acidez aumenta incluso en el día 35 tiene un 0.442% muy cerca al valor permitido, por lo que la vida útil del néctar a temperaturas altas es más fácil de deteriorarse y que los microorganismos crezcan.

4.7.6.3. Análisis de °Brix en vida útil a diferentes temperaturas (°C)

Tabla 84. Análisis de °Brix a tres temperaturas

Análisis de °Brix en vida útil a diferentes temperaturas (°C)			
Días	Formulación Óptima		
	4-6 °C	15-27 °C	35-37 °C
0	13.71	13.71	13.71
5	13.72	13.75	13.88
10	13.74	13.79	13.97
15	13.77	13.83	14.15
20	13.75	13.87	14.29
25	13.78	13.89	14.38
30	13.76	13.92	14.59
35	13.79	13.94	14.82

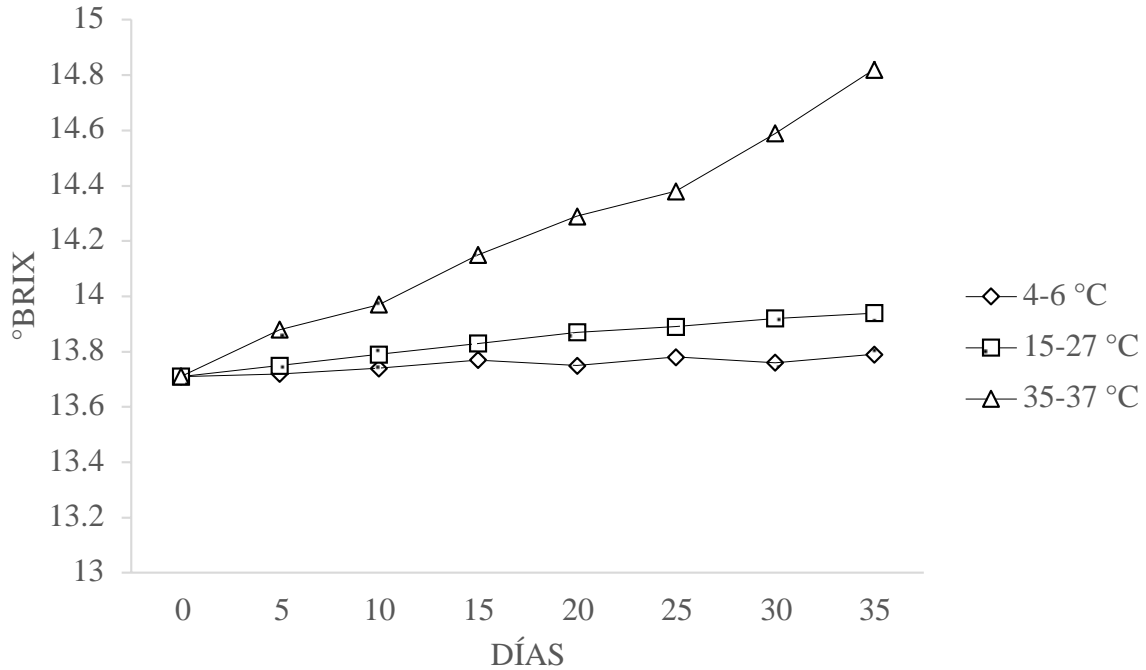


Figura 25. Análisis de °Brix a tres temperaturas

En la figura 25 se observa la comparación de las 3 temperaturas con respecto a la formulación óptima, en ella podemos darnos cuenta el aumento de °Brix se obtiene a temperaturas altas de 35-37°C, sobre el aumento mínimo que se obtiene en temperatura de refrigeración 4-6°C y temperatura ambiente 15-27°C.

La NTP 203.110 (2009), nos dice que los °Brix aceptables para néctar va desde un rango entre 13 a 18 grados °Brix, por lo que observando la tabla analizamos que las temperaturas altas de 35-37°C aumentan los grados °Brix del néctar y las temperaturas de refrigeración 4-6°C y temperatura ambiente 15-27°C mantiene al néctar en un grado °Brix del 13.61 a 13.64 respectivamente en el día 35. Esto indica que los grados °Brix aumentan a alta temperaturas.

4.7.7. Análisis del color instrumental

a. Temperatura a 4- 6°C

Tabla 85. Análisis de sabor instrumental a 4-6°C

DÍA -	SABOR INSTRUMENTAL A 4-6 °C					
	L*	a*	b*	IC	C*	h*
0	61.28 ± 0.01	11.89 ± 0.01	62.49 ± 0.01	3.10 ± 0.01	63.61 ± 0.01	79.22 ± 0.01
5	61.1 ± 0.02	11.89 ± 0.02	61.11 ± 0.02	3.12 ± 0.03	62.21 ± 0.02	79.31 ± 0.05
10	61.03 ± 0.03	10.89 ± 0.01	60.24 ± 0.01	2.96 ± 0.02	61.21 ± 0.05	79.75 ± 0.04
15	60.82 ± 0.01	10.06 ± 0.02	59.14 ± 0.06	2.78 ± 0.03	60.26 ± 0.02	80.39 ± 0.05
20	60.61 ± 0.02	9.92 ± 0.02	59.21 ± 0.03	2.76 ± 0.01	60.09 ± 0.03	80.50 ± 0.02
25	59.87 ± 0.03	9.86 ± 0.06	59.36 ± 0.02	2.77 ± 0.02	60.17 ± 0.02	80.57 ± 0.04
30	59.76 ± 0.02	9.53 ± 0.04	58.91 ± 0.02	2.71 ± 0.03	59.68 ± 0.05	80.81 ± 0.03
35	59.67 ± 0.01	8.86 ± 0.03	57.71 ± 0.06	2.57 ± 0.02	58.39 ± 0.04	81.27 ± 0.01

b. Temperatura a 15-27 °C

Tabla 86. Análisis de sabor instrumental a 15-27°C

DÍA	SABOR INSTRUMENTAL A 15-27 °C					
	L*	a*	b*	IC	C*	h*
0	61.28 ± 0.01	11.89 ± 0.01	62.49 ± 0.01	3.10 ± 0.01	63.61 ± 0.01	79.22 ± 0.01
5	60.98 ± 0.03	11.09 ± 0.05	60.89 ± 0.03	2.99 ± 0.02	61.89 ± 0.05	79.68 ± 0.03
10	60.14 ± 0.03	10.25 ± 0.01	60.12 ± 0.04	2.83 ± 0.05	60.99 ± 0.03	80.33 ± 0.02
15	59.55 ± 0.01	9.36 ± 0.03	59.00 ± 0.02	2.66 ± 0.02	59.74 ± 0.04	80.99 ± 0.01
20	58.74 ± 0.01	9.14 ± 0.04	58.13 ± 0.04	2.68 ± 0.06	58.84 ± 0.06	81.07 ± 0.02
25	57.65 ± 0.03	8.45 ± 0.03	57.42 ± 0.04	2.55 ± 0.05	58.04 ± 0.04	81.63 ± 0.03
30	56.14 ± 0.03	7.82 ± 0.05	56.35 ± 0.04	2.47 ± 0.04	56.89 ± 0.02	82.10 ± 0.04
35	55.65 ± 0.01	7.69 ± 0.02	55.74 ± 0.03	2.48 ± 0.05	56.27 ± 0.03	82.14 ± 0.05

c. Temperatura a 35-37 °C

Tabla 87. Análisis de sabor instrumental a 35-37 °C

DÍA	SABOR INSTRUMENTAL A 35-37 °C					
	L*	a*	b*	IC	C*	h*
0	61.28 ± 0.01	11.89 ± 0.01	62.49 ± 0.01	3.10 ± 0.01	63.61 ± 0.01	79.22 ± 0.01
5	60.13 ± 0.05	9.14 ± 0.02	60.48 ± 0.02	2.51 ± 0.02	61.17 ± 0.02	81.41 ± 0.02
10	59.41 ± 0.02	8.53 ± 0.03	59.06 ± 0.05	2.43 ± 0.02	59.67 ± 0.04	81.79 ± 0.01
15	58.06 ± 0.03	7.67 ± 0.02	57.14 ± 0.04	2.31 ± 0.04	57.65 ± 0.02	82.35 ± 0.04
20	57.24 ± 0.04	7.03 ± 0.01	56.56 ± 0.01	2.17 ± 0.01	57.00 ± 0.02	83.00 ± 0.04
25	56.05 ± 0.02	6.54 ± 0.04	55.23 ± 0.01	2.11 ± 0.05	55.62 ± 0.05	83.25 ± 0.02
30	55.41 ± 0.05	5.59 ± 0.01	53.26 ± 0.03	1.89 ± 0.04	53.55 ± 0.04	84.01 ± 0.03
35	54.66 ± 0.04	4.87 ± 0.04	51.47 ± 0.03	1.73 ± 0.05	51.70 ± 0.03	84.61 ± 0.01

En la tabla 87 se observa la diferenciación del sabor instrumental cuando está sometida en temperaturas distintas. Sabemos que la Luminosidad (L*) va desde rangos de L*=0 y L*=100, en saborimetría de negro hasta blanco respectivamente. Lo cual nos indica que mientras más temperatura tenga el néctar su Luminosidad (L*) va ser más oscura.

Con respecto al factor a* cuando es +a* va al sabor rojo y cuando es - a* va al sabor verde, en este caso observamos que todos los resultados van al sabor rojo (+a*), pero en su comportamiento con la temperatura este factor va disminuyendo a medida pase el tiempo con temperaturas altas de 35-37°C.

En el factor b* indica que cuando es +b* va hacia el sabor amarillo y cuando es -b* va hacia el sabor azul, en las tablas anteriores observamos conforme pase el tiempo de almacenamiento y en temperaturas altas de 35-37°C va disminuyendo.

Análisis de C* (Cromaticidad) en vida útil a diferentes temperaturas (°C)

Tabla 88. Análisis de C* (Cromaticidad) a tres temperaturas

Análisis de C* (Cromaticidad) a tres temperaturas			
DÍA	4-6 °C	15-27 °C	35-37 °C
1	63.61	63.61	63.61
5	62.21	61.89	61.17
10	61.21	60.99	59.67
15	60.26	59.74	57.65
20	60.09	58.84	57.00
25	60.17	58.04	55.62
30	59.68	56.89	53.55
35	58.39	56.27	51.70

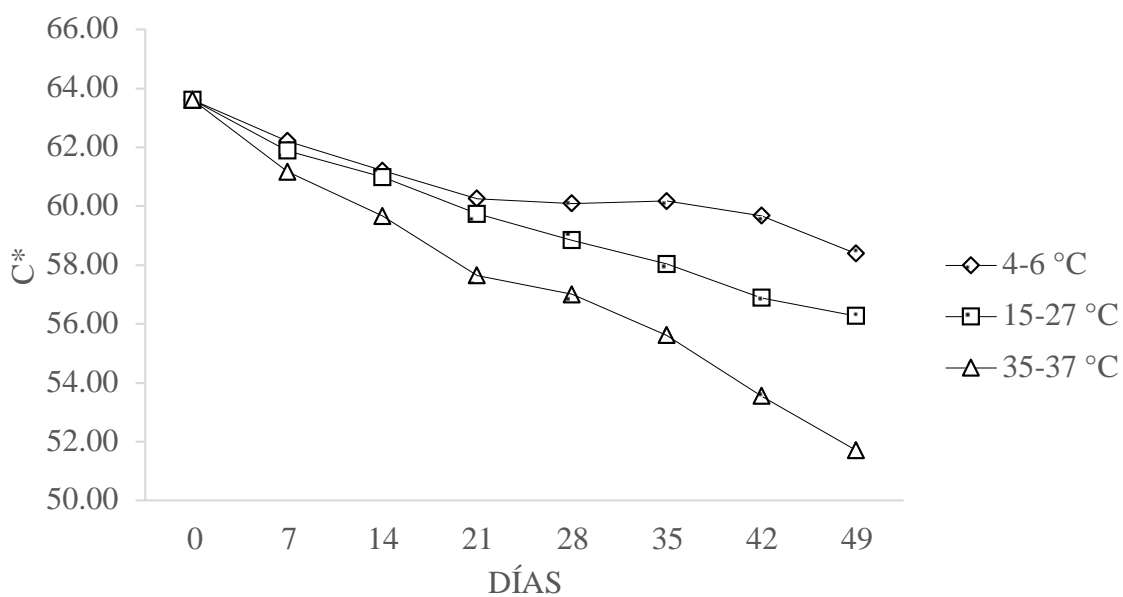


Figura 26. Análisis de C* (Cromaticidad) a tres temperaturas

La cromaticidad es la pureza del sabor por lo cual va de un rango de 0 a 100, donde 100 significa que es la máxima pureza. En el caso de nuestro néctar este suele disminuir conforme va pasando el tiempo en las 3 temperaturas, pero en la temperatura alta de 35-37°C disminuye mayoritariamente.

Análisis de IC (Índice de Cromaticidad) en vida útil a diferentes temperaturas (°C)

Tabla 89. Análisis de IC (Índice de Cromaticidad) a tres temperaturas

Análisis de IC (Índice de Cromaticidad) a tres temperaturas			
DIA	4-6 °C	15-27 °C	35-37 °C
1	3.10	3.10	3.10
5	3.12	2.99	2.51
10	2.96	2.83	2.43
15	2.78	2.66	2.31
20	2.76	2.68	2.17
25	2.77	2.55	2.11
30	2.71	2.47	1.89
35	2.57	2.48	1.73

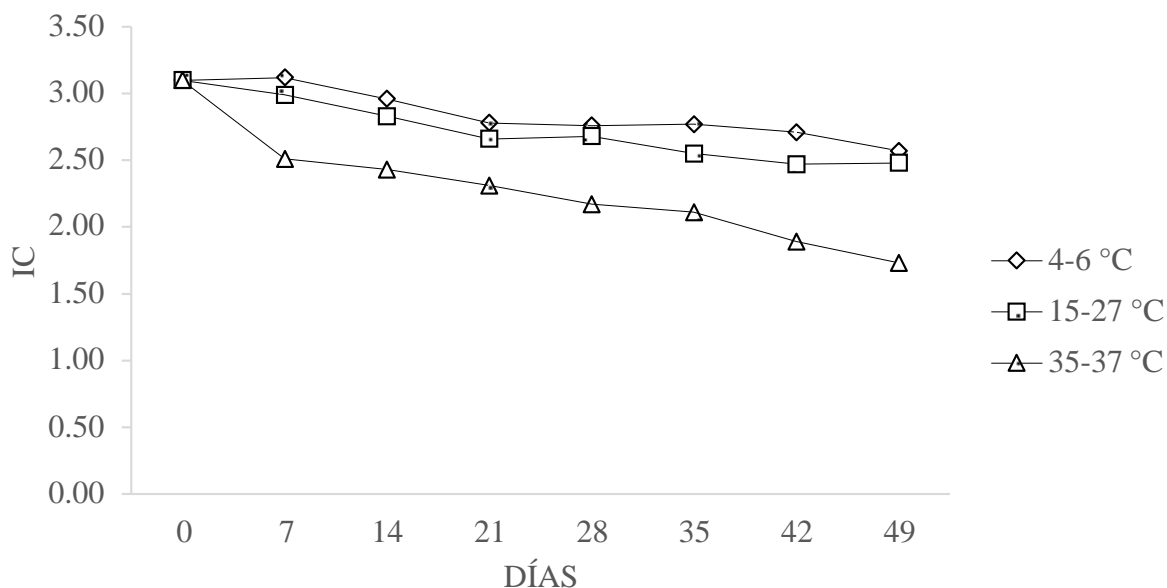


Figura 27. Análisis de IC (Índice de Cromaticidad) a tres temperaturas

En la figura 27 observamos el comportamiento del Índice de sabor (IC), que se obtiene una gran disminución en temperaturas altas de 35-37°C a los 35 días el cual presenta 1. 73, al cual va de rango (-2 a +2) el cual indica que va a amarillo verdoso con el pasar de los días y sometidos a temperatura alta.

Análisis de h^* (Ángulo de tonalidad) en vida útil a diferentes temperaturas (°C)

Tabla 90. Análisis de h^ (Ángulo de tonalidad) a tres temperaturas*

Análisis de h^* (Ángulo de tonalidad) a tres temperaturas			
DIA	4-6 °C	15-27 °C	35-37 °C
1	79.22	79.22	79.22
5	79.31	79.68	81.41
10	79.75	80.33	81.79
15	80.39	80.99	82.35
20	80.50	81.07	83
25	80.57	81.63	83.25
30	80.81	82.10	84.01
35	81.27	82.14	84.61

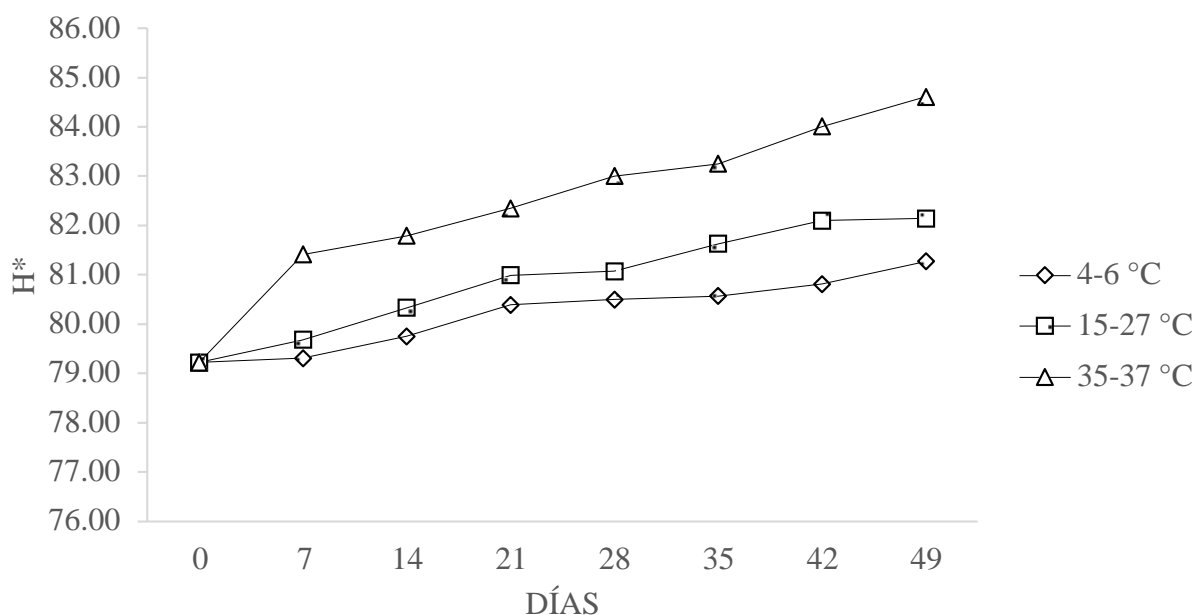


Figura 28. Análisis de h^ (Ángulo de tonalidad) a tres temperaturas*

El ángulo de tonalidad se explica que cuando está cercano a 90° (+b*) es de tonalidad amarilla y de 180° (+a*), en la tabla anterior observamos que conforme va pasando los días el néctar va tomando una tonalidad amarilla en las 3 temperaturas, pero con respecto a la temperatura alta de 35-37°C esta va aumentando con el pasar de los días a diferencia de las 2 temperaturas.

4.8. Análisis microbiológico

Luego de 3 meses de almacenamiento se llevó a analizar el néctar que se encontraba en temperaturas de 15 a 27°C para poder determinar los resultados microbiológicos que contiene. Es importante realizar este análisis porque avala que nuestro producto en condiciones de temperatura ambiente es inocuo, es decir que no tiene capacidad de hacer daño y es apta para consumo humano.

Tabla 91. Análisis microbiológico de formulación óptima del néctar

Ensayos	<u>Muestra</u> <u>Formulación Óptima</u>
Aerobios Mesófilos (UFC/mL)	< 10
Recuento de Mohos (UFC/mL)	< 10
Recuento de Levaduras (UFC/mL)	< 10

En la tabla 91 se puede observar que se encontró la ausencia de aerobios mesófilos, recuento de mohos y recuento de levaduras, a lo que se indica que el néctar fue elaborado en condiciones óptimas y es apto para el consumo humano.

Los aerobios mesófilos aparecen solo cuando se tuvo problemas de almacenamiento y no cumplió con la temperatura adecuada señalada en la vida útil. En el resultado anterior se presenta un resultado < 10, lo cual indica una ausencia de este microorganismo en nuestro néctar. Con respecto a los mohos según la NTS N° 88-MINSA/DIGESA, indica que el rango máximo que se puede encontrar de mohos debe ser inferior a 10³ UFC/mL. Las sustancias que evitan el desarrollo microbiano en el néctar y otros productos, son el sorbato de potasio quien cumple la función de alargar la vida útil y protegerlo de los hongos.

Por último, la NTP 203.110:2009 nos indica que el rango de aceptabilidad en lo que corresponde a levaduras este debe ser menor o igual a 10.

V. CONCLUSIÓN.

- Las características fisicoquímicas de Mango fueron: $84.15 \pm 0.12\%$ de humedad, 0.38 ± 0.21 g de ceniza, $0.163 \pm 0.03\%$ de acidez, 4.71 ± 0.002 de pH, $18.1 \pm 0.59^\circ$ Brix de solidos solubles, 35.17 ± 0.02 mg/100g de vitamina C y 0.52 ± 0.14 g de proteína.
- Las características físicas de Aguaymanto fueron: $81.10 \pm 0.02\%$ de humedad, 0.88 ± 0.13 g de ceniza, $1.87 \pm 0.02\%$ de acidez, 3.52 ± 0.06 de pH, $14.20 \pm 0.1^\circ$ Brix de solidos solubles, 34.89 ± 0.11 mg/100g de vitamina C y 1.68 ± 0.12 g de proteína.
- Las características físicas de harina de kiwicha fueron: $9.152 \pm 0.006\%$ de humedad, 2.67 ± 0.04 g de ceniza, $0.163 \pm 0.05\%$ de acidez, 6.33 ± 0.02 de pH, $13.17 \pm 0.08^\circ$ Brix de solidos solubles y 12.903 ± 0.065 g de proteína.
- El programa Desing expert 7.0. nos dio resultados de 13 formulaciones las cuales fueron analizadas fisicoquímicamente y nutricionalmente (vitamina C y proteína), lo cual a través de la evaluación de estos 2 últimos nos brinda una formulación óptima.
- El uso de concentraciones del mango (70 - 79%), aguaymanto (19 -25%) y harina de kiwicha (1 - 5%) se obtiene un néctar que contenga un valor nutricional de 1 a 2 gramos de proteínas y 1 a 5 mg/100g de vitamina C.
- La caracterización fisicoquímica de todas las formulaciones cumple con los requisitos dadas por la Norma Técnica Peruana (NTP 203.110:2009) y CODEX (CODEX STAND 247:2005).
- Con respecto a la vitamina C se analizó que mientras más contenido de aguaymanto y mango; y su contenido de harina de kiwicha sea menor, mayor va ser su contenido de vitamina C en la formulación.
- En la proteína se concluyó que mientras más contenido de harina de kiwicha tenga, pero menos sea su contenido de mango, menor va ser su contenido de proteína en la formulación.
- Las formulaciones del néctar a diferentes concentraciones de mango, aguaymanto y harina de kiwicha influyen notablemente en su análisis para la vitamina C y proteína, notándose así que el aumento o disminución de alguna de ellas también baja o sube estos nutrientes, teniendo así una formulación optima de mango al 70.0%, aguaymanto a 25.0% y la harina de kiwicha a 5.0% que nos dará 1.830 gramos de proteína y 5.109 mg/100g de vitamina C.

- La caracterización fisicoquímica de la formulación optima presenta: 13.71 ± 0.02 °Brix de solidos solubles, 1.104 ± 0.01 g/ml de densidad, 3.68 ± 0.02 de pH, $0.32 \pm 0.09\%$ de acidez y 0.072 ± 0.01 Pas. s de viscosidad. En el color presenta un L* de 61.28 ± 0.01 , a* de 11.89 ± 0.01 y b* de 62.49 ± 0.01 , lo cual indica color amarillo anaranjado.
- La caracterización nutricional fue: $92.38 \pm 0.15\%$ de humedad, 0.51 ± 0.19 g de ceniza, 5.012 ± 0.02 mg/100g de vitamina C y 1.773 ± 0.02 g de proteína.
- La vida útil se realizó a la formulación óptima a 3 diferentes temperaturas y se obtuvo que las temperaturas altas de 35-37°C reducen la vida útil del néctar y no es aceptable ni sensorial ni fisicoquímicamente en el día 35, donde se concluyó el análisis de la vida útil.
- En análisis microbiológico realizado después de 3 meses a la formulación optima de la temperatura en ambiente 15-27°C da como resultado que se encontró la ausencia de aerobios mesófilos, recuento de mohos y recuento de levaduras, a lo que se indica que el néctar fue elaborado en condiciones óptimas y es apto para el consumo humano.

VI. RECOMENDACIÓN.

- Promover el consumo de néctares de fruta con harinas, así no estén filtradas y/o tamizadas, ya que son fuentes de importantes nutrientes como la vitamina C y proteínas.
- Realizar un análisis de la capacidad antioxidantes y aminoácidos al néctar.
- Realizar estudios e investigaciones acerca de la destrucción de la vitamina C durante la pasteurización para así obtener mayor contenido en el néctar.
- Buscar el adecuado envase para un néctar y que pueda conservar por más tiempo los nutrientes.
- Realizar el análisis de antioxidantes y polifenoles a la formulación óptima.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ACADEMIA DEL ÁREA DE PLANTAS PILOTO DE ALIMENTOS (A.A.P.P.A). (2004). Introducción a la tecnología de alimentos (2da edición). México D.F: Editorial LIMUSA, S.A.
- Almanza Mosqueda M. D., Ruiz Hernández K., Sosa Morales M.E., Cerón García A., Martínez Soto G. (2016). CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE SEIS VARIEDADES DE MANGO.
- Barba De La Rosa A P, C Silva Sánchez, E González De Mejía. Chapter 9: Amaranth: an ancient crop for modern technology. In: Tunik, M.H.; González De Mejía, E. (eds.) Hispanic foods: Chemistry and flavor. American Chemical Society. 2007. Washington. pp. 103-116.
- Barbosa, M. 2003. Desarrollo de frutos de mango *Mangifera indica* L. var. 'Haden' y prevención de antracnosis. Tesis de Maestría en Biología de la UAM-Iztapalapa. Pág 124 – 128.
- Bravo R., Valdivia V., Andrade K., Granos Andinos, avances logros y experiencias desarrolladas en quinua, kiwicha y cañihua en el Perú. (2011 – 2017).
- Brito, D. (2002). Producción de uvilla para exportación. Agroexportación de productos no tradicionales (p.10). Quito, Ecuador: Fundación Aliñambi.
- Burton-Freeman, B. M., Sandhu, A. K., & Edirisinghe, I. (2017). Mangos and their bioactive components: Adding variety to the fruit plate for health. *Food and Function*, 8(9), 3010– 3032. <https://doi.org/10.1039/c7fo00190h>

- CAMACHO, G. 2002. Curso en línea de "Transformación y Conservación de Frutas. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos, ICTA de la Universidad Nacional de Colombia. Colombia.
- Castillo, M y Rojas, P. (2015). Determinación de las Propiedades en Zumo y Néctar Empleados en un Programa en Visual Basic. Chimbote – Perú.
- CAXI, S. (2013). Evaluación de la vida útil de un néctar a base de yacón (*smallanthus sonchifolius*), maracuyá amarillo (*passiflora edulis*) y stevia (*stevia rebaudiana*) en función de las características fisicoquímicas y sensoriales. Universidad Nacional Jcodle Basadre Grohmann. Tacna, Perú.
- Cedeño, M.; Montenegro, D. (2004). Plan exportador, logístico y comercialización de uchuva al mercado de Estados Unidos para FRUTEXPO SCI Ltda. Facultad de Ingeniería, vol. Ingeniero Industrial. Bogotá Pontificia Universidad Javeriana.
- CODEX STAN 182-1993. NORMA PARA LA PIÑA. Revisión 1999. Enmienda 2005, 2011.
- Coello Torres A., Fernández Galván D. y Galán Saúco V. (2008). Guía Descriptiva de Cultivares de Mango.
- Coronado, M. y Hilario, R. (2001). Elaboración de Nectar - Procesamiento de alimentos para pequeñas y micro empresas agronindustriales. Centro de Investigación, Educación y Desarrollo, CIED, Lima.
- Corporación Colombia Internacional (CCI). 2001. Uchuva. Perfil de producto (pp. 1–12). Bogotá: Sistema de Inteligencia de Mercados.
- Descripción morfológica y organoléptica de frutos de mango (*Mangifera indica* L.) cultivados en el cantón Jipijapa en Ecuador. 2017 Gabriel-Ortega

Julio1*, Castro Carlos 2 , Manobanda Manuel 2 , Ayón Fernando 2 , López Patricia 3.

- Dostert, N., Roque, J., y otros tres autores, Hoja Botánica: Aguaymanto - *Physalis peruviana* L. Technical Report. Proyecto Perú biodiverso Proyecto Biodiverso (2012).
- Edwards R J, N Moran, M Devocelle, A Kiernan, G Meade, F M Signac, S D E Park, E Dunne, D D C Kenny Shields. Bioinformatic discovery of novel bioactive peptides. *Nature Chemical Biology*. 2007. 3: 108-112.
- Encina, C. (2006). Influencia del descerado y composición del almíbar en la optimización del tratamiento térmico de la conserva de aguaymanto (*Physalis peruviana* Linnaeus, 1753.) para la mayor retención de ácido ascórbico. Tesis para optar el título de magíster. Lima: Universidad Nacional Agraria La Malina
- Erkaya, T., Dağdemir, E., & Şengül, M. (2012). Influence of Cope gooseberry (*Physalis peruviana* L.) adition on the chemical and sensory characteristics and mineral concentrations of ice cream. *Food Research International*, 45(1), 331-335.
- Espinoza Montesinos, E. A. (2009). CULTIVO DE AGUAYMANTO: Una fruta pequeña de los Andes Peruanos olvidada; hoy conquista al Mercado Nacional y Mercados de otros países. Recuperado el 28/06/2022 de <http://edgarespinozamontesinos.blogspot.pe/>
- Estrada R. Alimento Nuestro para el mundo. 1a ed. Cusco: Unidad de Extensión Agraria de la EEA Andenes; 2011.

- FAO. (2016). Elaboration de Nectar. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/X5029S/X5029S04.HTM> Fecha de consulta: 30/05/2019
- FAOSTAT (2012) Importaciones y exportaciones/país por producto/ mango (Bases de Datos Estadístico Sustantivo de la FAO).
- FENNEMA, O. 2000. Química de los alimentos. 2 ed. Editorial Acribia S.A. España.
- Fustamante Y. y Valdera W. (2019). “EXTRACCIÓN ENZIMÁTICA Y CARACTERIZACIÓN DE LA PECTINA A PARTIR DE LOS RESIDUOS DEL MANGO (*Mangifera indica*); LAMBAYEQUE 2015”.
- Gabriel-Ortega J., Castro C., Manobanda M., Ayón F. y López P. (2017). Descripción morfológica y organoléptica de frutos de mango (*Mangifera indica* L.) cultivados en el cantón Jipijapa en Ecuador.
- Galán Saúco, V. (2019). Mango production and world market: Current situation and future propects. Miami: Acta Horticulture.
- Gloria Pascual Chagman y Joaquín Zapata Huamán (2010) “SUSTITUCIÓN PARCIAL DE HARINA DE TRIGO *TRITICUM AESTIVUM* L. POR HARINA DE KIWICHA *AMARANTHUS CAUDATUS* L., USANDO EL MÉTODO DIRECTO Y ESPONJA Y MASA, EN LA ELABORACIÓN DE PAN.
- Guevara Pérez, Dr. Américo (2015). Elaboración De pulpas, Zumos, Néctares, Deshidratados, Osmodeshidratados y Fruta Confitada
- Guevara, A. (2021). Elaboración de zumos, pulpas y néctares de frutas. Universidad Nacional Agraria La Molina.

- GUÍA OIML G – 14: MEDICIÓN DE DENSIDAD. Edición 2011 (E).
- Instituto Nacional de Innovación Agraria (2011) “Kiwicha: alimento nuestro para el mundo”
- INKANAT, 2018. Aguaymanto andino: el antioxidante por excelencia. INKANAT, España; 26 de abril. Consultado el 28 de abril del 2022. Disponible en <http://www.inkanat.com/es/arti.asp?ref=aguaymanto-andinoantioxidante>.
- Jorge, J y Cruz, A. 2013. El mango: sus propiedades nutritivas y los beneficios para la salud. Recuperado de: <http://www.caribbeannewsdigital.com>
- Kuehl, R. O. (2001). Diseño de experimentos. México: Thomson Learning.
- L. Atoche y M. García, 2017. “APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES (CÁSCARA DE MANGO) PARA LA FORMULACIÓN DE CUPCAKES”- Universidad nacional del santa, Nuevo Chimbote – Santa – Perú.
- Mandonado-Astudillo, Y. I. (2016). Physical, chemical and antioxidant properties of mango varieties grown at the guerrero coast. *Revista Fitotec*, 24 (2), pp:9-10.
- Marín A, Z. T., Cortéz R, M., & Montoya C, O. I. (2010). Frutos de uchuva (*Physalis peruviana* L.) ecotipo „Colombia” mínimamente procesados, adicionados con 85 microorganismos probióticos utilizando la Ingeniería de Matrices. *Rev.Fac.Nal.Agr*, 63(1), 5395-5407.
- Márquez C, C., Trillos G, O., Cartagena V, J., & Cotes T, J. (2009). Evaluación físicoquímica y sensorial de frutos de uchuva (*Physalis peruviana* L.). *Vitae*, 16(1), 42 - 48.

- Matsuura, F. C., Da Silveira, M., Cardoso, R. L. y Costa, D. (2017). Sensory acceptance of mixed nectar of papaya, passion fruit and acerola. *Scientia Agricola*, 61 (6): 604-608..
- MEJÍA, L.F., MARTÍNEZ, H., BETANCOURT, J. y CASTRILLÓN, C. Aprovechamiento del residuo agroindustrial del mango común (*Mangifera indica* L.) en la obtención de azúcares fermentables. *Ingeniería y Ciencia*, 3 (6), 2007, p. 41-62.
- MELÉNDEZ, A.; VICARIO, I. Y HEREDIA, F. (2004). Estabilidad de los pigmentos carotenoides en los alimentos. *Scielo*, 54(2)
- MENDOZA CORVIS F., ARTEAGA MÁRQUEZ M. Y PÉREZ SIERRA O. (2017) Degradación de la vitamina C en un producto de mango (*Mangifera indica* L.) y lactosuero.
- Ministerio de Agricultura MINAG de la República de Cuba (2018).
- Morales, L. y Varón, T. (2013). *Arboretum y Palmetum*, Guía de Identificación. Medellín: Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín.
- Norma Técnica Peruana (NTP) 203.121 2007 (revisada el 2014). Frutas andinas tipo berries (Bayas). Aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) fresco. Especificaciones. 1era Edición
- NORMA TÉCNICA PERUANA: NTP 203.110. (2009). Jugos, néctares y bebidas de fruta. Requisitos. Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias – INDECOPI. Apartado 145. Lima, Perú.
- Olivares, M. L., Dekker, M., Verkerk, R., & van Boekel, M. A. (2016). Healthpromoting compounds in cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.):

Review from a supply chain perspective. Trends in Food Science & Technology, 57, 83-92.

- Ortolan 2006, citado por Carranza Melissa y Toro José en 2018 "EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN PARCIAL DE HARINA DE TRIGO (*Triticum spp*) POR HARINA DE QUINUA (*Chenopodium Quinoa*) Y HARINA DE KIWICHA (*Amaranthus Caudatus*) EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y SENSORIALES DE UN PAN DE MOLDE".
- Osorio, D.; Roldan, J. 2003. Volvamos al campo: Manual de la uchuva. Bogotá: Grupo Latino LTDA.
- Osuna G, J; Guzmán, R; Tovar, G; Montes De Oca, M; Vidal, M. 2002. Calidad del Mango "Ataulfo" Producido en Nayarit, México. Pág 101- 108.
- PADRÓN, C.A.; PADRÓN, G.M.; MONTES A.I. y OROPEZA R. A. (2012). "Determinación de color en epicarpio de tomates (*Lycopersicum esculentum* Mill) con sistema de visión computarizada durante su maduración". En Agronomía Costarricense, pp. 97-111.
- Pucclla, M. (2002). "Caracterización y evaluación productiva del capulí (*Physalis peruviana*) en condiciones de Wayllapampa a 2450 m.s.n.m". TESIS UNSCH. Facultad de Agronomía.
- Puente, L. A, Pinto, C., Castro, E., & Cortes, M. (2011). *Physalis peruviana* Linnaeus, the multiple properties of a highly functional fruit: A review. Food Research International, 44, 1733-1740.
- Puente, L. A.; Pinto, C. A.; Castro, E. S.; Cortés, M. (2011). *Physalis peruviana* Linnaeus, the multiple properties of a highly functional fruit: A review. Food Research International, 44(7), 1733-1740.

- Quintero, V., Giraldo, G., Lucas, J. & Vasco J. (2013) Caracterización fisicoquímica del mango común (*Mangifera indica* L.) durante su proceso de maduración. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 11, 10 – 18.
- Repo de Carrasco, R.; Zelada, C. 2008. Determinacion de la capacidad antioxidante y compuestos bioactivos de frutas nativas peruanas. *Revista de la sociedad Quimica Perú*, 74(2): 108- 124.
- REPO-CARRASCO, R. 2014. VALOR NUTRICIONAL Y COMPUESTOS BIOACTIVOS EN LOS CULTIVOS ANDINOS Redescubriendo los tesoros olvidados. Universidad Agraria La Molina.
- Restrepo, A, Cortés, M. y Márquez, C. 2009. Uchuvas (*Physalis peruviana* L.) mínimamente procesadas y fortificadas con vitamina E. *Revista VITAE* 16(1):19- 30.
- Rojas et al. (2012). Diseño experimental y métodos de decisión multicriterio para optimizar la composición del helado mantecado. *Ciencia Agropecuaria* (1): 51-60
- Salvador J. Estudio de factibilidad técnica para la producción de harina de amaranto (*Amaranthus* spp.). [Título de Ingeniero Químico]. Universidad del Salvador; 2009. Disponible en: [http://ri.ues.edu.sv/2006/1/Estudio_de_factibilidad_tecnica_para_la_produccion_de_harina_de_amaranto \(Amaranthus_spp.\).pdf](http://ri.ues.edu.sv/2006/1/Estudio_de_factibilidad_tecnica_para_la_produccion_de_harina_de_amaranto_(Amaranthus_spp.).pdf)
- Sani H A, A Rahmat, M Ismail, R Rosli, S Endrini. Potential anticancer effect of red spinach (*Amaranthus gangengitus*) extract. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*. 2004. 13: 396-400.

- Schreiber F. Estudio de Prefactibilidad para la Producción y Comercialización de aguaymato (*Physalis peruviana* L) en Condiciones de Valles Andinos revista en internet,2012 [Acceso el 20 de octubre del 2015]disponible: http://www.sierraexportadora.gob.pe/descargas/seminario_aguaymanto/.
- Schreiber, F. (10 de 05 de 2015). Sierra exportadora. Recuperado el 2 de Junio de 2015, de <http://www.sierraexportadora.gob.pe/berries/factibilidad/aguayamanto.pdf>.
- Silva Cruz, Sheyla G. (2018). Extracción y caracterización de la grasa de la almendra del mango (*Mangífera Indica* L.) variedad Kent por prenda mecánica. Tesis de pregrado: Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima, Perú.
- Suárez, Diana. (2003). Guía de procesos para la elaboración de néctares, mermelados, uvas pasas y vinos.
- Sumaya-Martínez, M. T., Medina-Carillo, R. E., González-Ocegueda, E., Jiménez-Ruiz, E. I., Baloís-Morales, R., Sánchez-Herrera, L. M., & López-Nahuatt, G. (2019). Mango (*Mangifera indica* L.) pulping byproducts : Antioxidant activity and bioactive compounds of three mango cultivars . Subproductos del despulpado de mango (*Mangifera indica* L.): Actividad antioxidante y compuestos bioactivos de tres cultivares de m. 52(311), 1–20.
- Szefer, P.; Nriagu, J. 2007. Mineral components in foods. New York: CRC Press. Tapia, M.; Fries, A. 2007. Guía de campo de los cultivos andinos. Lima: FAO y ANPE.
- Tabla de composición de alimentos MINISTERIO DE SALUD (2018)
- TABLA PERUANA DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS, 2017.

- USDA. (2006). United States Department of Agriculture. Obtenido de <http://www.usdaperu.org.pe/>
- Vargas, Y. y Pisfil, E. (2018). Estudio químico bromatológico y elaboración de néctar de níspero de palo (*Mespilus germánica L.*) procedente de la provincia de Vilca Huamán, departamento de Ayacucho. (Tesis de grado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.
- Villamizar-Vargas, R. Quinceno-Gomez, C. y Giraldo-Giraldo, G. (2019). Cambios fisicoquímicos durante la maduración del mango Tommy Atkins en la poscosecha.
- Villanueva, R. (2014). Conservación de mango (*Mangifera indica L.*) envasado en atmósfera modificada, Tesis de pregrado: Universidad Nacional del Santa, Nuevo Chimbote, Perú.
- Wilcaso Fajardo, Maria P. (2017). Efecto De La Variedad De La Fruta En El Pardeamiento Enzimático del Néctar de Naranjilla (*solanum quitoense lam.*) Ecuador.
- Wu. J.S., & Sheu, M.J. (1996). Tropical fruits. In: Processing Fruits: Science and Technology, Vol. 2, L.P. Somogyi, D.M. Barrett, and Y.H. Hui, eds., Technomic Publishing Co.

Linkografía

- Mariela Salvo y el nutriólogo Carlos Grekin en 2015:
<https://www.doctorgrekin.cl/tabla-nutricional-de-los-nectares/>
- Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo (2018):
https://www.gob.pe/institucion/promperu/buscador?term=kiwicha&institucion=promperu&topic_id=&contenido=&sort_by=none
- Ministerio de Salud (2021), citado en el diario “La República”:
<https://larepublica.pe/sociedad/2021/08/02/ministerio-de-salud-recomienda-consumir-maca-quinua-y-kiwicha-para-combatir-el-frio-atmp>

VIII. ANEXOS

ANEXO A. ELABORACIÓN DEL NÉCTAR A BASE DE MANGO, AGUAYMANTO Y HARINA DE KIWICHA

1. RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA.



Figura 1. Recepción de mango



Figura 2. Recepción de aguaymanto

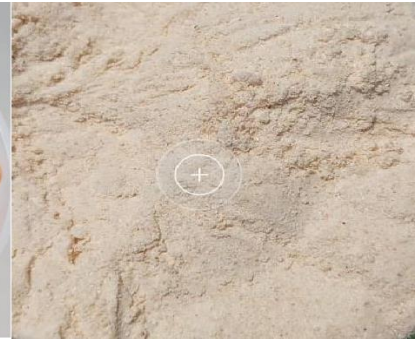


Figura 3. Recepción de la harina de kiwicha.

2. PELADO Y DESPEPADO.



Figura 4. pelado del mango



Figura 5. pelado del aguaymanto.

3. PULPA DE MANGO Y AGUAYMANTO.



Figura 6. pulpa de aguaymanto.



Figura 7. Pulpa de mango.

4. MEZCLADO.



Figura 8. Pesado de pulpa de mango.



Figura 9. Pesado de pulpa de aguaymanto.



Figura 10. Pesado de harina de kiwicha.

5. ESTANDARIZADO



Figura 11. Adición de insumos e ingredientes.

- Sorbato de potasio.
- CMC
- Ác. Cítrico.
- Azúcar.



Figura 12. Control de °brix inicial y final.

6. PASTEURIZADO.



Figura 13. Pasteurización de néctar.

7. ENVASADO Y SELLADO.



Figura 14. Envasado del néctar.

8. ALMACENAMIENTO.



Figura 15. Refrigeración del néctar.

ANEXO A

METODO PARA DETERMINACION DE HUMEDAD

- Pesar la muestra en una placa Petri limpia y seca, previamente tarada (10 g de muestra).
- Colocar en una estufa por 3h a 105°C.
- Enfriar en el desecador por 30 minutos y secar.

CALCULOS

$$\%HUMEDAD = \frac{(P1 - P2)}{m} \cdot 100$$

DONDE:

P1: Masa del recipiente más la masa humedad, en gramos.

P2: Masa del recipiente más la muestra seca en gramos.

m: Masa de la muestra en gramos.

REFERENCIA: Método AOAC. 934.06 (2016).



Figura N°01- Muestra de aguaymanto



Figura N°02- Muestra de Mango



Figura N°03- Muestra de Kiwicha

ANEXO B

METODO PARA DETERMINACION DE CENIZA

Descripción del método:

- Pesar el crisol, previamente secado en la mufla y enfriado en el secado.
- Pesar en el crisol un gramo de muestra e incinerar en la cocinilla eléctrica hasta total carbonización.
- Colocar la muestra en la mufla y calcinar a 550 – 600 °C por 3 a 5 horas hasta cenizas blandas o blanco grisáceo.
- Retirar el crisol de la mufla y colocar en el desecador, enfriar 30 minutos a temperatura ambiente y pesar el residuo.

CALCULOS

$$\%CENIZAS = \frac{(P2 - P1) * 100}{m}$$

DONDE:

P1: Peso de crisol vacío en g.

P2: Masa del crisol más cenizas en g.

m: Masa de la muestra en g.

REFERENCIAS: Método AOAC 7009 (2016).



Figura N°06- Muestra en la cocina

ANEXO C

DETERMINACION DE ACIDEZ

- Medir 10 ml de muestra
- Agregar 4-5 gotas de fenolftaleína
- Titular con Hidróxido de Sodio 0.1N
- Anotar el gasto
- Calcular el porcentaje de Acidez

CALCULOS

$$\%ACIDEZ = \frac{\text{Gasto} * \text{Normalidad} * \text{meq}}{\text{ml de muestra}} * 100$$

Donde:

- Gasto: ml gastados de NAOH 0.1N en la titulación
- Normalidad: Normalidad del NAOH 0.1N
- Meq: Miliequivalentes del ácido presente en la muestra



Figura - Medición de Acidez

ANEXO D

DETERMINACION DE VITAMINA C

Preparación de Curva de Calibrado

- Preparar 5 soluciones estándar de trabajo en fioles de 100 ml, con concentraciones de 1mg/100; 2mg/100; 3mg/199; 4mg/100; 5mg/100 de ácido ascórbico
- Leer absorbancias
- Graficar concentraciones (X) vs Absorbancias (Y) (L1-L2)
- Ajustar la curva de calibrado y obtener la ecuación de la curva

Preparación de la muestra

- Pesar 3 gramo de la muestra
- Diluir en 10 ml en Agua Destilada
- Centrifugar por 15 minutos
- Tomar 1 ml del sobrenadante
- Diluir en 9 ml de Ácido Oxálico
- Centrifugar por 15 minutos
- Preparar 4 tubos enumerados del I al IV
- Realizar lo siguiente

Tubo 1: 10 ml de Agua destilada

Tubo 2: 1ml de Acido oxálico + 9ml de solución coloreada

Tubo 3: 1ml de muestra + 9ml de solución coloreada

Tubo 4: 1ml de muestra + 9ml de solución coloreada

- Leer en el espectrofotómetro
- Anotar las absorbancias (L1 y L2)
- Reemplazar en la ecuación de la curva de calibrado
- Hallar el contenido de Vitamina C

a. Determinación de vitamina C por espectrofotometría.



Figura. Aforado del ácido ascórbico



Figura. Aforado del ácido oxálico.



figura. Extracción de la muestra.



figura. Muestras para el espectrofotometro

b. Cuantificación de la vitamina C

Sé preparo los tubos de ensayo para ser leídos a 520 m y así determinar la curva de calibrado de vitamina C, mediante los estándares preparados.

Tabla

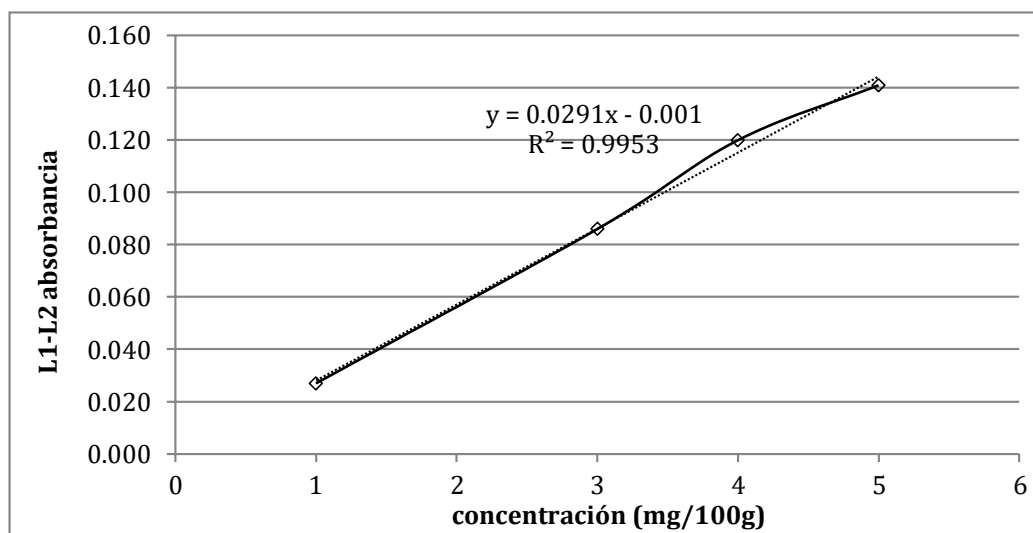
Datos para la obtención de L1 y L2 de la curva de calibrado para vitamina C

LECTURAS	ESTANDARES	TUBOS	REACTIVOS
L1	*	1	1 ml de agua destilada
	*	2	1 ml ácido oxálico + 9 ml colorante
L2 (E1)	E1	3	1 ml E1 + 9 ml agua destilada
	E1	4	1 ml E1 + 9 mL colorante
L2 (E2)	E2	5	1 ml E2 + 9 ml agua destilada
	E2	6	1 ml E2 + 9 mL colorante
L2 (E3)	E3	7	1 ml E3 + 9 ml agua destilada
	E3	8	1 ml E3 + 9 mL colorante
L2 (E4)	E4	9	1 ml E4 + 9 ml agua destilada
	E4	10	1 ml E4 + 9 mL colorante
L2 (E5)	D5	11	1 ml E5 + 9 ml agua destilada
	E5	12	1 ml E5 + 9 mL colorante

Tabla Valores de L1 y L2 para la determinación de la curva de calibrado de Vitamina C

CONCENTRACIÓN (mg/100g)	L1	L2	L1-L2 (ABS)
1	0.137	0.11	0.027
2	0.137	0.081	0.056
3	0.105	0.019	0.086
4	0.137	0.017	0.12
5	0.148	0.007	0.141

Figura Curva de calibrado de la Vitamina C



La cuantificación de la vitamina C se realizó en base a la ecuación de la curva estándar preparada $Y = a + bx$; donde y = absorbancia (L1 - L2) y X = mg de ácido ascórbico/ 100 mL de ácido oxálico.

Tabla Valores de la concentración de vitamina C, a partir de la curva de calibrado

FORMULACIÓN	PROPORCIÓN (%)			VITAMINA C mg/100g
	MANGO (M)	AGUAYMANTO (A)	HARINA DE KIWICHA (HK)	
F1	78.05	20.95	1.00	4.64 ± 0.07
F2	73.99	25.00	1.01	5.10 ± 0.04
F3	71.68	23.39	4.93	5.01 ± 0.01
F4	70.00	25.00	5.00	5.08 ± 0.03
F5	74.97	20.40	4.63	4.63 ± 0.07
F6	74.91	22.06	3.04	4.85 ± 0.05
F7	73.99	25.00	1.01	5.13 ± 0.01
F8	73.20	23.76	3.03	5.05 ± 0.02
F9	79.00	19.19	1.81	4.59 ± 0.08
F10	76.28	21.87	1.85	4.71 ± 0.05
F11	76.60	19.00	4.40	4.53 ± 0.08
F12	73.30	21.70	5.00	4.67 ± 0.06
F13	74.65	22.06	3.30	4.83 ± 0.09

ANEXO E DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS

En ella hay 3 etapas:

Digestión de las muestras:

- ✓ Se pesó 1 ml de muestra y se vierte en el balón Kjeldahl, se coloca 2 pastillas que son catalizadoras (sulfato de cobre y sulfato de potasio) y 12 ml de ácido sulfúrico concentrado.
- ✓ Después se pone en el digestor por aproximadamente 2 horas hasta que se el color cambie a color verde esmeralda claro.

Destilación

- ✓ Lo que se obtiene de la mezcla en la etapa de digestión de la muestra, se agrega 50 ml de agua destilada y se coloca en un destilador automático.
- ✓ Seguidamente se neutraliza la solución abriendo la llave de álcali y cuando se cambia a color marrón o negro la llave se cierra.

Titulación

- ✓ Se tituló cada destilado con HCL 0.1 N
- ✓ Se añadió 5 gotas de naranja de metilo, hasta obtener el color rojo vivo.
- ✓ Se anota el gasto que se obtiene del volumen de HCL de cada titulación.
- ✓ Se realiza las siguientes operaciones de las ecuaciones matemáticas:

$$\%NitrógenoK \frac{(ml_{muestra} - ml_{blanco}) \times N \times 14.007 \times 100}{Peso \text{ de muestra en gr.}}$$

$$\%Proteína = \%Nitrógeno \times K$$

Dónde:

$ml_{muestra}$: Gasto de titulación de la muestra

ml_{blanco} : Gasto de titulación del blanco

N: Normalidad

K: Factor de conversión

Referencia: Método de Kjeldahl. Método oficial de la AOAC 2001.11

Tabla: Datos de proteína

Factores	Resultados
ml (blanco)	0.05
N	0.111
Factor	14.007
Factor 2	100
Factor K	6.25

Tabla: Resultados de Proteína

FORMULACIÓ N	MANGO (M)	PROPORCIÓN (%)		PROTEÍNA (g)
		AGUAYMANTO (A)	HARINA DE KIWICHA (HK)	
F1	78.05	20.95	1.00	0.54 ± 0.06
F2	73.99	25.00	1.01	0.43 ± 0.07
F3	71.68	23.39	4.93	1.75 ± 0.03
F4	70.00	25.00	5.00	1.94 ± 0.05
F5	74.97	20.40	4.63	1.58 ± 0.08
F6	74.91	22.06	3.04	1.16 ± 0.02
F7	73.99	25.00	1.01	0.87 ± 0.06
F8	73.20	23.76	3.03	1.12 ± 0.05
F9	79.00	19.19	1.81	0.83 ± 0.06
F10	76.28	21.87	1.85	0.48 ± 0.02
F11	76.60	19.00	4.40	1.6 ± 0.06
F12	73.30	21.70	5.00	1.7 ± 0.04
F13	74.65	22.06	3.30	1.23 ± 0.08

ANEXO F DETERMINACION DE LA DENSIDAD

La determinación de densidad se realizó utilizando la fórmula:

$$\rho_{Néctar} = \frac{m_{picnometro+néctar} - m_{picnometría}}{m_{picnometro+agua} - m_{picnometría}} \times \rho_{agua}$$

Referencia: Método del picnómetro (1999)

Tabla: Resultado de densidad

FORMULACIÓN	PROPORCIÓN (%)			DENSIDAD (g/ml)
	MANGO (M)	AGUAYMANTO (A)	HARINA DE KIWICHA (HK)	
F1	78.05	20.95	1.00	1.117 ± 0.04
F2	73.99	25.00	1.01	1.108 ± 0.07
F3	71.68	23.39	4.93	1.118 ± 0.05
F4	70.00	25.00	5.00	1.113 ± 0.03
F5	74.97	20.40	4.63	1.122 ± 0.02
F6	74.91	22.06	3.04	1.114 ± 0.08
F7	73.99	25.00	1.01	1.105 ± 0.07
F8	73.20	23.76	3.03	1.110 ± 0.05
F9	79.00	19.19	1.81	1.121 ± 0.05
F10	76.28	21.87	1.85	1.115 ± 0.04
F11	76.60	19.00	4.40	1.128 ± 0.05
F12	73.30	21.70	5.00	1.119 ± 0.04
F13	74.65	22.06	3.30	1.116 ± 0.03

ANEXO H DETERMINACION DE pH

Se evaluó el pH empleando el potenciómetro digital, introduciendo la muestra y obteniendo los valores. Se realizó por triplicado el análisis de pH.

FORMULACIÓN	PROPORCIÓN (%)			pH
	MANG O (M)	AGUAYMANTO (A)	HARINA DE KIWICHA (HK)	
F1	78.05	20.95	1.00	1.117 ± 0.04
F2	73.99	25.00	1.01	1.108 ± 0.07
F3	71.68	23.39	4.93	1.118 ± 0.05
F4	70.00	25.00	5.00	1.113 ± 0.03
F5	74.97	20.40	4.63	1.122 ± 0.02
F6	74.91	22.06	3.04	1.114 ± 0.08
F7	73.99	25.00	1.01	1.105 ± 0.07
F8	73.20	23.76	3.03	1.110 ± 0.05
F9	79.00	19.19	1.81	1.121 ± 0.05
F10	76.28	21.87	1.85	1.115 ± 0.04
F11	76.60	19.00	4.40	1.128 ± 0.05
F12	73.30	21.70	5.00	1.119 ± 0.04
F13	74.65	22.06	3.30	1.116 ± 0.03

Tabla: Resultado de pH

ANEXO I DETERMINACION DE COLOR INSTRUMENTAL

Se determinó usando el sistema CIELAB por medio del colorímetro digital, en donde se obtiene el valor:

Luminosidad (L*)

En donde los rangos están desde 0 (negro) a 100 (blanco).

a*

Si tenemos resultados negativos (-a*) es color verde y si es positivo (+a*) es color rojo.

b*

Si tenemos resultados negativos (-b*) es color azul y si es positivo (+b*) es color amarillo.

Cromaticidad o índice de saturación (C*)

Con la obtención de los resultados de a* y b*, se utiliza la siguiente formula:

$$C * = \sqrt{(a *)^2 + (b *)^2}$$

Ángulo de tonalidad (h)

Con los resultados de a* y b*, aplicando la siguiente formula:

$$h = \frac{b *}{a *}$$

ANEXO J ANALISIS DE COLECBI



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 046



CORPORACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYOS CLÍNICOS, BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES S.A.C.

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL N° 20220805-003

Pág. 1 de 1

SOLICITADO POR	: MATTA CANOVA YULEISY TINOCO MONTES FRESCIA GERALDINE
DIRECCIÓN	: Urb. Pacifico Mz. B2 Lote 26 Nuevo Chimbote.
NOMBRE DEL CONTACTO DEL CLIENTE	: NO APLICA.
PRODUCTO (DECLARADO POR EL CLIENTE)	: NÉCTAR DE MANGO, AGUAIMANTO Y KIWCHA.
LUGAR DE MUESTREO	: NO APLICA.
MÉTODO DE MUESTREO	: NO APLICA.
PLAN DE MUESTREO	: NO APLICA.
CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE EL MUESTREO	: NO APLICA.
FECHA DE MUESTREO	: NO APLICA.
CANTIDAD DE MUESTRA	: 01 muestra
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA	: En frasco de plástico con tapa cerrada.
CONDICIÓN DE LA MUESTRA	: En buen estado.
FECHA DE RECEPCIÓN	: 2022-08-05
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO	: 2022-08-05
FECHA DE TÉRMINO DEL ENSAYO	: 2022-08-10
LUGAR REALIZADO DE LOS ENSAYOS	: Laboratorio de Microbiología.
CÓDIGO COLECBI	: SS 210805-3

"FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE NÉCTAR A BASE DE *Mangifera indica* Y *Physalis peruviana* CON *Amaranthus caudatus*"

RESULTADOS

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS

ENSAYOS	MUESTRA
	Formulación Óptima
Aerobios Mesófilos (UFC/mL)	<10
Recuento de Mohos (UFC/mL)	<10
Recuento de Levaduras (UFC/mL)	<10

re : Recuento estimado.

METODOLOGÍA EMPLEADA

Aerobios Mesófilos: ICMSF 1983 Reimpresión 2000 Vol I 2da Ed. Editorial Acribia - España pág.:120 a 124. Enumeración de microorganismos aerobios mesófilos. Métodos de Recuento en Placa. Método 1 (Recuento estándar en Placa).

Recuento de Mohos, Levaduras : ICMSF 1983 Reimpresión 2000 Vol I 2da Ed. II Editorial Acribia - España pág.:166 a 167. Método del Recuento de Levaduras y Mohos por siembra en placa en todo el medio.

NOTA:

- Informe de ensayo emitido en base a resultados de nuestro Laboratorio sobre muestras:
 - Proporcionadas por el Solicitante (X) Muestreadas por COLECBI S.A.C. ()
- COLECBI S.A.C. no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente, que pueda afectar la validez de los resultados.
- Los resultados presentados corresponden solo a la muestra/s ensayada/s, tal como se recibió.
- Estos resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- No afecta al proceso de Dirimencia por su perecibilidad y/o muestra única.
- El informe incluye diagrama, croquis o fotografías: SI () NO (X)
- Cuando el informe de ensayo ya emitido se haga una corrección o modificación se emitirá un nuevo informe de ensayo completo que haga referencia al informe que reemplaza. Los cambios se identificarán con letra negrita y cursiva.

Fecha de Emisión: Nuevo Chimbote, Agosto 12 del 2022.

GVR/jms

LC-MP -HRIEVO
Rev. 08
Fecha 2022-05-28

(Firma)
A. Gustavo Vargas Ramos
Gerente de Laboratorio
DIRECCIÓN NACIONAL DGO
L. E. P. 116
COLECBI S.A.C.

EL INFORME NO SE DEBE REPRODUCIR SIN LA APROBACIÓN DEL LABORATORIO, EXCEPTO EN SU TOTALIDAD.

FIN DEL INFORME

COLECBI S.A.C.

Urb. Buenos Aires Mz. A - Lt. 7 | Etapa - Nuevo Chimbote - Teléfono: 043 310752
Celular: 998392893 - 998393974

e-mail: colecbi@speedy.com.pe / medioambiente_colecbi@speedy.com.pe
www.colecbi.com



ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, Víctor Augusto Castro Zavaleta

asesor / presidente de la Unidad de Investigación de la

Facultad	Ciencias		Educación		Ingeniería	X
----------	----------	--	-----------	--	------------	---

Departamento Académico Agroindustria y Agronomía.

Escuela de Posgrado	Maestría		Doctorado	
---------------------	----------	--	-----------	--

Programa:

De la Universidad Nacional del Santa. Asesor / Unidad de Investigación revisora del trabajo de Investigación intitulado:

“FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE NÉCTAR A BASE DE MANGIFERA INDICA Y PHYSALIS PERUVIANA FORTICADO CON AMARANTHUS CAUDATUS”

Del estudiante / docente: Yuleisy Matta Canova

De la escuela / departamento académico: Ingeniería Agroindustrial

Constato que la investigación presentada tiene un porcentaje de similitud del 6%. el cual se verifica con el reporte de originalidad de la aplicación Turnitin adjunto.

Quién suscribe la presente, declaro el haber analizado dicho reporte y concluyo que las coincidencias detectadas no se conforman como plagio. A mi claro saber y entender, la investigación cumple con las normas de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional del Santa.

Firma:

Nuevo Chimbote, 10 de febrero del 2023

Nombres y Apellidos del Asesor/Presidente UIF: Víctor Augusto Castro Zavaleta

DNI: 17859760



DECLARACION JURADA DE AUTORÍA

Yo, Matta Canova Yuleisy, Bachiller de la E.P de Ingeniería Agroindustrial

Facultad:	Ciencias		Educación		Ingeniería	x
Escuela Profesional:	Ingeniería Agroindustrial					
Departamento Académico:	Agroindustria y Agronomía					
Escuela de Posgrado	Maestría			Doctorado		

Programa:

De la Universidad Nacional del Santa; Declaro que el trabajo de investigación intitulado:

“FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE NÉCTAR A BASE DE MANGIFERA INDICA Y PHYSALIS PERUVIANA FORTICADO CON AMARANTHUS CAUDATUS”

presentado en ...163..... folios, para la obtención del Grado académico: ()

Título profesional: (x) Investigación anual: ()

- He citado todas las fuentes empleadas, no he utilizado otra fuente distinta a las declaradas en el presente trabajo.
- Este trabajo de investigación no ha sido presentado con anterioridad ni completa ni parcialmente para la obtención de grado académico o título profesional.
- Comprendo que el trabajo de investigación será público y por lo tanto sujeto a ser revisado electrónicamente para la detección de plagio por el VRIN.
- De encontrarse uso de material intelectual sin el reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinan el proceso disciplinario.

Firma:

Nuevo Chimbote, 10 de febrero de 2023

Nombres y Apellidos: Yuleisy Matta Canova

DNI: 75142054



ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, Víctor Augusto Castro Zavaleta

asesor / presidente de la Unidad de Investigación de la

Facultad	Ciencias		Educación		Ingeniería	X
----------	----------	--	-----------	--	------------	---

Departamento Académico Agroindustria y Agronomía

Escuela de Posgrado	Maestría		Doctorado	
---------------------	----------	--	-----------	--

Programa:

De la Universidad Nacional del Santa. Asesor / Unidad de Investigación revisora del trabajo de Investigación intitulado:

“FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE NÉCTAR A BASE DE MANGIFERA INDICA Y PHYSALIS PERUVIANA FORTICADO CON AMARANTHUS CAUDATUS”

Del estudiante / docente: Frescia Geraldine Tinoco Montes

De la escuela / departamento académico: Ingeniería Agroindustrial

Constato que la investigación presentada tiene un porcentaje de similitud del 6 % el cual se verifica con el reporte de originalidad de la aplicación Turnitin adjunto.

Quién suscribe la presente, declaro el haber analizado dicho reporte y concluyo que las coincidencias detectadas no se conforman como plagio. A mi claro saber y entender, la investigación cumple con las normas de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional del Santa.

Firma:

Nuevo Chimbote, 10 de febrero del 2023

Nombres y Apellidos del Asesor/Presidente UIF: Víctor Augusto Castro Zavaleta.

DNI: 17859760



DECLARACION JURADA DE AUTORÍA

Yo, Tinoco Montes Frescia Geraldine, Bachiller de la E.P de Ingeniería Agroindustrial

Facultad:	Ciencias		Educación		Ingeniería	<input checked="" type="checkbox"/>
Escuela Profesional:	Ingeniería Agroindustrial					
Departamento Académico:	Agroindustria y Agronomía					
Escuela de Posgrado	Maestría			Doctorado		

Programa:

De la Universidad Nacional del Santa; Declaro que el trabajo de investigación intitulado:

"FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE NÉCTAR A BASE DE MANGIFERA INDICA Y PHYSALIS PERUVIANA FORTICADO CON AMARANTHUS CAUDATUS"

presentado en ...163..... folios, para la obtención del Grado académico:

()

Título profesional:

Investigación anual:

()

- He citado todas las fuentes empleadas, no he utilizado otra fuente distinta a las declaradas en el presente trabajo.
- Este trabajo de investigación no ha sido presentado con anterioridad ni completa ni parcialmente para la obtención de grado académico o título profesional.
- Comprendo que el trabajo de investigación será público y por lo tanto sujeto a ser revisado electrónicamente para la detección de plagio por el VRIN.
- De encontrarse uso de material intelectual sin el reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinan el proceso disciplinario.

Firma:

Nuevo Chimbote, 10 de febrero de 2023

Nombres y Apellidos: Frescia Geraldine Tinoco Montes

DNI: 70102066