



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
“DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ”
CARRERA AGROINDUSTRIA

**EVALUACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DE UNA BEBIDA
REFRESCANTE DE CHONTADURO (*Bactris gasipae*)
EMPLEANDO EXTRACTO DE PROPÓLEO COMO
CONSERVANTE**

TRABAJO EXPERIMENTAL

PRODUCCIÓN Y DESARROLLO AGROINDUSTRIAL

AUTOR
ARELLANO LÓPEZ CRISTIAN GABRIEL

GUAYAQUIL – ECUADOR

2023



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ
CARRERA AGROINDUSTRIA

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Ing. **ING. LUIS CALLE MENDOZA, M.Sc.**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **EVALUACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DE UNA BEBIDA REFRESCANTE DE CHONTADURO (*Bactris gasipae*) EMPLEANDO EXTRACTO DE PROPÓLEO COMO CONSERVANTE**, realizado por el estudiante **ARELLANO LÓPEZ CRISTIAN GABRIEL**; con cédula de identidad N°1728194257 de la carrera **AGROINDUSTRIA**, Unidad Académica **Guayaquil**, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Ing. **ING. LUIS CALLE MENDOZA, M.Sc.**
DIRECTOR DE TESIS

Guayaquil, 23 de enero del 2023



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ
CARRERA AGROINDUSTRIA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: **“EVALUACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DE UNA BEBIDA REFRESCANTE DE CHONTADURO (*Bactris gasipae*) EMPLEANDO EXTRACTO DE PROPÓLEO COMO CONSERVANTE”**, realizado por el estudiante **ARELLANO LÓPEZ CRISTIAN GABRIEL**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Ing. Daniel Borbor Suárez
PRESIDENTE

Ing. Yoansy García Ortega
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Luis Calle Mendoza
EXAMINADOR PRINCIPAL

Guayaquil, 18 de abril de 2023

Dedicatoria

Dedico este trabajo a Dios, Padre omnipotente, por haberme otorgado la vida, quien con su amor me llena de esperanza y por qué gracias a la fortaleza y sabiduría recibida me permitió culminar mi trabajo investigativo. “Te ofrezco esta tesis con amor y gratitud”.

Agradecimiento

Agradezco primero a Dios por guiarme, ser mi sustento, fortaleza, sabiduría y fuerza a lo largo de mi vida. A mi madre por ser mi gran motivación para mi lucha, por todo su amor, sacrificio, comprensión y apoyo incondicional, a mis tías Yanet, Mirian y Tanya por siempre estar presente en mis momentos más difíciles, brindándome confianza y sustento material, a mi hermano y a mis primos por siempre aconsejarme y por siempre estar presentes brindándome apoyo, a los docentes de la distinguida Universidad Agraria del Ecuador, por dedicar su tiempo a la enseñanza de cada materia fundamental para la realización de mi trabajo, en especial a mi tutor, el Ing. Luis Calle por ser mi guía durante la realización de mi tesis, a mis mejores amigos; Alcivar Geancarlo, Beron Anthony, Orovio Carlos, Olvera Pedro, Valdivieso Andrew, por haberme acompañado en la carrera universitaria, por sus grandes consejos, apoyo y por darme a conocer la célebre frase de “solo se vive una vez”. A Natalia García por apoyarme en su momento cuando yo no creía en mí. Y agradezco a todas las personas que creyeron en mí, que a pesar de los percances estuvieron incondicionalmente a mi lado.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo, **ARELLANO LÓPEZ CRISTIAN GABRIEL**, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre **“EVALUACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DE UNA BEBIDA REFRESCANTE DE CHONTADURO (*Bactris gasipae*) EMPLEANDO EXTRACTO DE PROPÓLEO COMO CONSERVANTE”** para optar el título de **INGENIERO AGROINDUSTRIAL**, por la presente autorizo a la **UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor(a) me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 29 de septiembre del 2023

ARELLANO LÓPEZ CRISTIAN GABRIEL
C.I. 1728194257

Índice general

PORTADA.....	1
Aprobación del tutor	2
Dedicatoria.....	4
Agradecimiento	5
Índice general	7
Índice de tablas	12
Índice de figuras.....	16
Resumen	19
Abstract.....	20
1. Introducción	21
1.1 antecedentes del problema	21
1.2 planteamiento y formulación del problema	22
1.2.1. Planteamiento del problema.....	22
1.2.2. Formulación del problema.....	23
1.3 Justificación de la investigación	23
1.4 Delimitación de la investigación	24
1.5 Objetivo general	25
1.6 Objetivos específicos.....	25
1.7 Hipótesis	26
2. Marco teórico.....	27
2.1 Estado del arte	27
2.2 Bases teóricas	29

2.2.1. Chontaduro (<i>bactris gasipae</i>).....	29
2.2.1.1. <i>Taxonomía.</i>	30
2.2.1.2. <i>Valor nutricional.</i>	31
2.2.2. Propóleo.....	31
2.2.2.1. <i>Propóleo empleado como conservante natural.</i>	32
2.2.2.2. <i>Actividad antioxidante, antibacteriana, antimicrobiana y antifúngica.</i>	33
2.2.2.3. <i>Extracto etanólico de propóleo.</i>	34
2.2.3. Bebidas refrescantes.....	34
2.2.3.1. <i>Vida útil.</i>	35
2.2.4.1. <i>Determinación de acidez.</i>	36
2.2.4.2. <i>Determinación de ph.</i>	36
2.2.4.3. <i>Determinación de °brix.</i>	36
2.2.4.4. <i>Análisis sensoriales.</i>	37
2.2.4.5. <i>Análisis microbiológicos.</i>	37
2.3.4. Plan nacional de desarrollo.	38
2.3.5. Norma técnica ecuatoriana nte inen 2304 primera revisión 2017-04.	38
2.3.6. Norma salvadoreña nso 67.18.01:01 productos alimenticios bebidas no carbonatadas sin alcohol. Especificaciones.	40
2.3.7. Norma oficial mexicana nom-003-sag/gan-2017.	42
3. Materiales y métodos.....	47
3.1 Enfoque de la investigación	47

3.1.1. Tipo de investigación.....	47
3.2 Metodología.....	47
3.1.2. Variables.....	47
3.1.2.1. Variable independiente.	47
3.1.2.2. Variable dependiente.	47
3.1.2.2.1. <i>Características fisicoquímicas.</i>	47
3.1.2.2.2. <i>Análisis microbiológicos.</i>	47
3.1.2.2.3. <i>Características organolépticas.</i>	48
3.1.1. Diseño de investigación.	48
3.1.2. Tratamientos.....	48
3.1.3. Diseño experimental.....	49
3.1.4. Recolección de datos.....	50
3.1.4.1. Recursos.	50
3.1.4.1.1. <i>Ingredientes.</i>	50
3.1.4.1.2. <i>Equipos, instrumentos y utensilios.</i>	50
3.1.4.1.3. <i>Reactivos.</i>	51
3.1.4.1.4. <i>Recursos bibliográficos.</i>	51
3.1.4.2. Métodos y técnicas.	51
3.1.4.2.1. <i>Descripción del proceso de elaboración de la bebida de chontaduro.</i>	51
3.1.4.2.2. <i>Diagrama de flujo para la elaboración de la bebida de chontaduro.</i>	54
3.1.5. Análisis estadístico.....	56

4. Resultados	58
4.1 Formulación de tres tratamientos para la elaboración de la bebida refrescante de chontaduro empleando extracto de propóleo como conservante.....	58
4.2 Evaluación de la vida útil y el efecto bioconservante de la bebida durante los días 10, 20 y 45 mediante análisis fisicoquímicos (acidez, °brix y ph), según la normativa nte inen 2304 para refrescos o bebidas no carbonatadas y determinar el mejor tratamiento de aceptación sensorial por medio de un panel de 30 personas no entrenadas.....	59
4.2.1. Análisis fisicoquímicos (acidez, °brix y ph), según la normativa nte inen 2304 durante los días 10, 20 y 45 días.	59
4.2.1.1. Medición acidez.	59
4.2.1.2. Medición °brix.	62
4.2.1.3. Medición de ph.	65
4.2.2. Evaluación sensorial.	68
4.2.2.1. Estimación sensorial de sabor.	68
4.2.2.2. Estimación sensorial del color.	69
4.3. Desarrollo de análisis microbiológicos (aerobios mesófilos, mohos y levaduras) de acuerdo a la normativa salvadoreña nso 67.18.01:01 para productos alimenticios y bebidas no carbonatadas sin alcohol en el tratamiento de mejor aceptación sensorial.....	71
5. Discusión.....	73

6. Conclusiones.....	76
7. Recomendaciones	78
8. Bibliografía	79
9. Anexos	88
9.1 Anexo1. Caracterización sensorial.....	88
9.2 Anexo 2. Morfología y contenido nutricional del chontaduro	89
9.3 Anexo 3. Requisitos físicos, químicos y microbiológicos.....	90
9.4 Anexo 4. Especificaciones y normativas.....	93
9.5 Anexo 5. Estimación sensorial del sabor, color y aroma.....	108
9.6 Anexo 6. Valores de acidez, °brix y ph obtenidos en los 10, 20 y 45 días	136
9.7 Anexo 7. Resultados microbiológicos	144
9.8 Anexo 8. Elaboración de la bebida de chontaduro.....	145

Índice de tablas

Tabla 1. Taxonomía del chontaduro.....	30
Tabla 2. Tratamientos con sus respectivas repeticiones de la formulación para la bebida refrescante.....	49
Tabla 3. Modelo de análisis de varianza para las variables cualitativas aplicadas en los análisis de laboratorio.	56
Tabla 4. Modelo de análisis de varianza aplicado en variables cualitativas	57
Tabla 5. Promedio de acidez aplicado en el factor A de cada tratamiento obtenidos en el día 10.....	60
Tabla 6. Promedio de acidez aplicado en el factor B de cada tratamiento obtenidos en el día 10.....	60
Tabla 7. Promedio de acidez aplicado en el factor A de cada tratamiento obtenidos en el día 20.....	61
Tabla 8. Promedio de acidez aplicado en el factor B de cada tratamiento obtenidos en el día 20.....	61
Tabla 9. Promedio de acidez aplicado en el factor A de cada tratamiento obtenidos en el día 45.....	62
Tabla 10. Promedio de acidez aplicado en el factor B de cada tratamiento obtenidos en el día 45.....	62
Tabla 11. Promedio de °Brix aplicado en el factor A de cada tratamiento obtenidos en el día 10.....	63
Tabla 12. Promedio de °Brix aplicado en el factor B de cada tratamiento obtenidos en el día 10.....	63

Tabla 13. Promedio de °Brix aplicado en el factor B de cada tratamiento obtenidos en el día 20.....	64
Tabla 14. Promedio de °Brix aplicado en el factor B de cada tratamiento obtenidos en el día 20.....	64
Tabla 15. Promedio de °Brix aplicado en el factor B de cada tratamiento obtenidos en el día 45.....	65
Tabla 16. Promedio de °Brix aplicado en el factor B de cada tratamiento obtenidos en el día 45.....	65
Tabla 17. Promedios de pH aplicado en el factor A de cada tratamiento obtenidos en el día 10.....	66
Tabla 18. Promedios de pH aplicado en el factor B de cada tratamiento obtenidos en el día 10.....	66
Tabla 19. Promedios de pH aplicado en el factor A de cada tratamiento obtenidos en el día 20.....	67
Tabla 20. Promedios de pH aplicado en el factor B de cada tratamiento obtenidos en el día 20.....	67
Tabla 21. Promedios de pH aplicado en el factor A de cada tratamiento obtenidos en el día 45.....	68
Tabla 22. Promedios de pH aplicado en el factor B de cada tratamiento obtenidos en el día 45.....	68
Tabla 23. Resultados del factor A obtenidos del panel sensorial en función al sabor.	69

Tabla 24. Resultados del factor B obtenidos del panel sensorial en función al sabor.	69
Tabla 25. Resultados del factor A obtenidos del panel sensorial en función al color.	70
Tabla 26. Resultados del factor B obtenidos del panel sensorial en función al color..	70
Tabla 27. Resultados del factor A obtenidos del panel sensorial en función al aroma.	71
Tabla 28. Resultados del factor B obtenidos del panel sensorial en función al aroma.	71
Tabla 29. Resultado de los análisis microbiológicos basados en la Normativa Salvadoreña NSO 67.18.01:01.....	72
Tabla 30. Contenido nutricional de 100 g de parte comestible del chontaduro	89
Tabla 31. Evaluación del sabor en los tratamientos 0,1,2 y 3 por parte del panel sensorial de acuerdo a los valores de la escala hedónica.	108
Tabla 32. Evaluación del color de los tratamientos 0,1,2 y 3 por parte del panel sensorial de acuerdo a los valores de la escala hedónica.	117
Tabla 33. Evaluación del aroma de los tratamientos 0,1,2 y 3 por parte del panel sensorial de acuerdo a los valores de la escala hedónica.	126
Tabla 34. Valores de acidez de cada repetición pertenecientes a los tratamientos evaluados en el día 10.	136
Tabla 35. Valores de acidez de cada repetición pertenecientes a los tratamientos evaluados en el día 20.	136

Tabla 36. Valores de acidez de cada repetición pertenecientes a los tratamientos evaluados en el día 45.	137
Tabla 37. Valores de °Brix de cada repetición pertenecientes a los tratamientos evaluados en el día 10.	137
Tabla 38. Valores de °Brix de cada repetición pertenecientes a los tratamientos evaluados en el día 20.	138
Tabla 39. Valores de °Brix de cada repetición pertenecientes a los tratamientos evaluados en el día 45.	138
Tabla 40. Valores de pH de cada repetición pertenecientes a los tratamientos evaluados en el día 10.	139
Tabla 41. Valores de pH de cada repetición pertenecientes a los tratamientos evaluados en el día 20.	139
Tabla 42. Valores de pH de cada repetición pertenecientes a los tratamientos evaluados en el día 45.	140

Índice de Figuras

Figura 1. Diagrama de flujo para la obtención de propóleo	54
Figura 2. Diagrama de flujo de la bebida refrescante de chontaduro.	55
Figura 3. Encuesta para el panel sensorial.	88
Figura 4. Morfología del chontaduro.....	89
Figura 5. Requisitos físicos y químicos para los refrescos o bebidas no carbonatadas.	90
Figura 6. Requisitos físicos y químicos de las bebidas no carbonatadas sin alcohol.	90
Figura 7. Criterios microbiológicos para las bebidas no carbonatadas sin alcohol....	91
Figura 8. Especificaciones físicas del propóleo.....	91
Figura 9. Especificaciones químicas del propóleo.....	92
Figura 10. Refrescos o bebidas no carbonatadas requisitos.....	95
Figura 11. Productos vegetales y de frutas – Determinación de sólidos solubles – Método refracto métrico (IDT).	97
Figura 12. Productos vegetales y de frutas - Determinación de la acidez titulable (IDT).	99
Figura 13. Productos vegetales y de frutas - Determinación de pH (IDT).	101
Figura 14. Productos alimenticios. Bebidas no carbonatadas sin alcohol. Especificaciones.....	104
Figura 15. Propóleos, producción y especificaciones para su procesamiento.	107
Figura 16. Resultados del sabor de los tratamientos de acuerdo con la prueba Friedman obtenido a través del software infoStat.	135

Figura 17. Resultados del color de los tratamientos de acuerdo con la prueba Friedman obtenido a través del software infoStat.	135
Figura 18. Resultados del aroma de los tratamientos de acuerdo con la prueba Friedman obtenido a través del software infoStat.	135
Figura 19. Promedio de acidez de cada tratamiento obtenido mediante análisis ANOVA.....	141
Figura 20. Promedio de °Brix de cada tratamiento obtenido mediante análisis ANOVA.	142
Figura 21. Promedio de pH de cada tratamiento obtenido mediante análisis ANOVA durante 10,20 y 45 días.....	143
Figura 22. Resultados de los análisis de laboratorio efectuados al mejor tratamiento elegido por el panel sensorial.....	144
Figura 23. Recepción de la materia prima empleada para la elaboración de la bebida refrescante.	145
Figura 24. Materia prima, insumos y materiales para la elaboración de la bebida de chontaduro.	145
Figura 25. Pesaje de la materia prima.....	146
Figura 26. Mezclado de todos los ingredientes junto con la materia prima.	146
Figura 27. Adición del extracto etanólico de propóleo.....	147
Figura 28. Proceso de pasteurizado aplicado en la bebida de chontaduro.	147
Figura 29. Envasado de la bebida de chontaduro.	148
Figura 30. Análisis de acidez.....	148
Figura 31. Análisis de °Brix.	149

Figura 32. Análisis de pH.	149
Figura 33. Evaluación sensorial por medio de un panel de 30 personas.	150

Resumen

El presente proyecto tuvo como finalidad elaborar una bebida refrescante a base de chontaduro (*Bactris gasipae*) empleando extracto de propóleo como conservante natural con la finalidad de evaluar su vida útil durante 10, 20 y 45 días aplicados en el Factor A (pulpa de chontaduro) y Factor B (conservante). Se realizaron tres formulaciones con sus respectivas repeticiones las cuales poseían diferentes porcentajes de pulpa y de extracto etanólico de propóleo. A partir de los valores obtenidos en los días 10, 20 y 45 correspondiente a los análisis de acidez, se obtuvo que en el factor A con el porcentaje de 0,08 % y de factor B de 30 % estadísticamente son los más bajo entre tratamientos, pero en lo que concierne a la parte de calidad resultan ser favorables. En los grados brix, se puede apreciar que los valores de contenido de azúcar obtenidos durante los 10, 20 y 45 dieron como resultado que los promedios del factor A con el porcentaje de 0,08 % y de factor B de 30 % se encuentran dentro de los rangos estipulados por la normativa durante los días de evaluación. En lo que respecta al pH el tratamiento cuyos porcentajes pertenecientes al factor A de 0,08 % y de factor B de 30 % los cuales fueron evaluados durante 10, 20 y 45 se preservó la calidad del producto final. A partir del tratamiento más aceptado por el panel sensorial se desarrollaron los análisis microbiológicos, los cuales dieron como resultado que se encuentran en el límite permitido en aerobios mesófilos, mohos, levaduras lo cual influyó en la prolongación de la vida útil y por lo tanto resulta ser apta para el consumidor.

Palabras claves: Propóleo, bebida, conservante, chontaduro.

Abstract

The present project had a capacity to develop a refreshing beverage based on chontadurus (*Bactris Gasipae*) using propolis extract as a natural preservative in order to evaluate his useful life for 10, 20 and 45 days applied in the Factor A (chomadideur pulp) and Factor B (preservative). Three formulations were made with their respective repetitions which possess different percentages of pulp and ethanolic abuse of propolio. From the values obtained in days 10, 20 and 45 corresponding to the acidity analysis, it was obtained that in the factor A with the percentage of 0.08% and factor B of 30% statistically are the lowest between treatments, but in terms of the part of the quality part becomes favorable. In the Brix grades, it can be seen that the sugar content values obtained during 10, 20 and 45 resulted than the averages of the Factor A with the percentage of 0.08% and 30% Factor B are within the ranges stipulated by the regulations during the evaluation days. With respect to pH the treatment whose percentages belonging to factor A of 0.08% and factor B of 30% were evaluated for 10, 20 and 45, the pre-value of the final product was preserved. From the treatment more accepted by the sensory panel, microbiological analyzes were developed, which resulted in the limit allowed in mesophilous aerobics, molds, yeasts influencing the prolongation of life and therefore it turns out to be suitable for the consumer.

Keywords: Propolis, drink, preservative, chontadurus

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

Según Samaniego (2016), el chontaduro es uno de los frutos del país más desaprovechadas debido al desconocimiento de las propiedades que puede aportar. Cabe destacar que el consumo de chontaduro se limita en las zonas donde son cultivados donde son considerados como una fuente importante de alimentación y son empleados para elaborar bebidas, helados y harina de forma artesanal.

De acuerdo con Sarmiento, Niño y Cely (2019), desde el pasado siglo hasta la actualidad se incorporaron aditivos alimentarios a los productos con el objetivo de prologar la vida útil del alimento sin que estos alteren el sabor del producto final, no afecten a la salud del consumidor, y además ayuden a retardar e inhibir la acción de agentes biológicos como por ejemplo los microorganismos patógenos.

Olaniran *et al.* (2020) detallaron que los conservantes como el benzoato de sodio, el cual se lo utiliza con mucha frecuencia en la industria de las bebidas, pueden ser perjudicial para la salud. A partir de aquello es que se buscó sustituir los conservantes químicos por conservantes naturales que no posean efectos secundarios para el consumidor y no alteren las propiedades organolépticas.

En este mismo sentido, Galgowski, Fischer, Simionatto, Guedes y Caio (2019) a través de los resultados que obtuvieron, al aplicar extracto de propóleo a una cerveza artesanal, puntualizaron que el extracto de propóleo es un potencial conservante alimentario que se puede emplear como sustituto de los conservantes sintéticos, debido a su capacidad inhibitoria sobre bacterias, mohos, patógenos de interés

alimentario y además posee la capacidad de prevenir o retardar reacciones de oxidación.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1. Planteamiento del problema.

De acuerdo con Cauja (2019), en la actualidad la producción de bebidas no alcohólicas ha crecido exponencialmente alrededor del mundo, estas bebidas cuentan con aditivos que pese a mejorar las características organolépticas y prolongar la vida útil del producto final pueden afectar a la salud de consumidores los cuales muchos de ellos desconocen los efectos adversos que pueden producir estos aditivos a la salud.

Sánchez, Jacome, Leonard, Yucailla y Ramírez (2017) detallaron que existen también materias primas que son desaprovechadas las cuales poseen altas propiedades nutricionales y pueden resultar de gran beneficio para el consumidor como es el caso del chontaduro (*Bactris gasipae*), dicho fruto es empleado para consumo animal o humano.

Pisco, Paredes, Estrella y Tapia (2017) mencionaron que el chontaduro posee altos aportes proteínicos, vitamínicos y minerales los cuales resultan de gran beneficio para el consumidor. Pese a las virtudes que posee este fruto, por causa del desconocimiento de gran parte de la población ecuatoriana, no ha sido debidamente difundido ni se han aprovechado cada una de sus propiedades.

Por otro lado, Cauja (2019) especificó que el crecimiento microbiano y la decoloración son las principales causas del deterioro de la calidad de los alimentos, y ha representado para la industria de bebidas un gran problema al tratar de buscar una

alternativa que ayude a prologar la vida útil de las bebidas sin que se vea afectada las características organolépticas del producto final.

En este mismo sentido, Shahmihammadi, Javadi y Nassiri-Asl (2016) mencionaron que otro factor que cabe destacar es que varias de las bebidas actuales poseen conservantes que pueden ser perjudiciales para la salud como es el caso del benzoato de sodio, el cual es considerado, según la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA), como seguro, pero si se abusa del consumo de alimentos con este conservante puede provocar enfermedades como asma, reacciones alérgicas y en casos extremos la aparición de cáncer de hígado.

1.2.2. Formulación del problema.

¿El uso del extracto de propóleo como conservante natural añadido a la bebida refrescante de chontaduro (*Bactris gasipae*) prolongará la vida útil del producto final?

1.3 Justificación de la investigación

Cabe destacar que no existe en el mercado nacional o, por lo menos, son muy pocos los productos que han sufrido algún tipo de transformación, empleando como materia prima el chontaduro (*Bactris gasipae*). A partir de aquello este proyecto tiene como finalidad potenciar la industrialización del chontaduro empleándolo como materia prima y, además, permita dar a conocer las propiedades nutricionales y organolépticas que posee esta fruta para que la industria de alimentos pueda aprovechar estas cualidades.

En este orden de ideas es importante mencionar que en el país existe poca disponibilidad de chontaduro en ciertos meses del año, pero, a su vez también, hay una alta demanda de parte de los consumidores que se encuentran en las zonas de

cultivo de este fruto. En este sentido, se busca también popularizar la producción de chontaduro en el territorio nacional, lo cual contribuirá a que a nivel agroindustrial se tenga la necesidad de innovar nuevas técnicas de almacenamiento de este fruto que permita extender la disponibilidad de la materia prima por todo el año para poder cubrir con la demanda.

Cabe destacar que en la actualidad muchos productos, principalmente, las bebidas emplean conservantes sintéticos y si su consumo es periódico, puede ocasionar efectos adversos a la salud de los consumidores. Es por esta razón, que se busca impulsar el uso de conservantes naturales por medio de la adición de extracto de propóleo a la bebida refrescante de chontaduro como un conservante tipo natural que le ayude a preservar la bebida por más tiempo antes, durante y después del periodo de almacenamiento, además de que le brinde propiedades nutricionales al producto final. Es importante mencionar que el propóleo posee propiedades antioxidantes y microbianas que ayudan a considerarlo como un potencial conservante natural para la industria alimentaria.

1.4 Delimitación de la investigación

Espacio: La presente investigación se realizó en la provincia del Guayas, y se desarrolló en el laboratorio de suelos de la Facultad de Ciencias Agrarias “Dr. Jacobo Bucaram Ortiz” de la Universidad Agraria del Ecuador, Campus “Dr. Jacobo Bucaram Ortiz”, Guayaquil.

Tiempo: La duración de este proyecto fue de 5 meses, correspondientes al primer ciclo del período 2022-2023.

Universo: Esta investigación está dirigida para la comunidad de la Universidad Agraria del Ecuador y sector agroindustrial, con el fin de proporcionar información fidedigna y de primer orden que incentive y despeje dudas sobre las características, fundamentos científicos en cuanto a la evaluación de la vida útil de la bebida de chontaduro (*Bactris gasipae*), empleando extracto de propóleo como conservante.

1.5 Objetivo general

Evaluar la vida útil de una bebida refrescante de chontaduro (*Bactris gasipae*), empleando extracto de propóleo como conservante.

1.6 Objetivos específicos

- Formular tres tratamientos para la elaboración de la bebida refrescante de chontaduro, empleando extracto de propóleo como conservante.
- Evaluar la vida útil y el efecto bioconservante de la bebida durante los días 10, 20 y 45 mediante análisis fisicoquímicos (acidez, °Brix y pH), según la normativa NTE INEN 2304 para refrescos o bebidas no carbonatadas, determinando el tratamiento de mayor aceptación sensorial por medio de un panel de 30 personas no entrenadas.
- Realizar análisis microbiológicos (aerobios mesófilos, mohos y levaduras) de acuerdo a la normativa salvadoreña NSO 67.18.01:01 para productos alimenticios y bebidas no carbonatadas sin alcohol en el tratamiento de mejor aceptación sensorial.

1.7 Hipótesis

El uso de extractos de propóleo, como alternativa a los conservantes artificiales, prolongará el tiempo de vida útil en el almacenamiento de la bebida refrescante de chontaduro (*Bactris gasipae*).

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

Segovia (2015) tuvo como objetivo estudiar el efecto del uso de enzimas para maximizar el rendimiento de la extracción de pulpa. Para dicho estudio se efectuaron 9 formulaciones empleando distintos porcentajes de pulpa de chontaduro (T1: 25%, T2:30%, T3: 35%). Cabe destacar que, el tratamiento 3 tuvo los mejores resultados en los análisis fisicoquímicos y, además conto con la aceptación por parte de un panel sensorial conformado por 30 personas no entrenadas obteniendo una media de 3,76 en color, aroma y sabor.

Cola (2020) analizó la vida útil de una bebida de chontaduro fermentada baja en alcohol y, además se evaluaron las características fisicoquímicas, microbiológicas, sensoriales con la finalidad de determinar la temperatura a la que se debe someter la bebida para evitar la proliferación de microorganismos. La temperatura a la cual fue sometida la bebida fue de 65°C por 30 minutos, donde se redujo la cantidad de agentes patógenos.

Por otro lado, Martínez (2017) realizo una evaluación del efecto de estabilizantes aplicados en varios tratamientos de una bebida alimenticia de chontaduro. Mediante análisis fisicoquímicos como °Brix (7,28), pH (5,06), turbidez (15,96), acidez (0,248), densidad (1,02), viscosidad (518,56) y contenido de sólidos (38,87) se determinó que la bebida tuvo mejor homogenización al 1 %.

Murillo y Pullupaxi (2019) aislaron e identificaron microorganismos fermentadores en una bebida tradicional de chontaduro con la finalidad de proponer nuevas alternativas para la elaboración de esta bebida. En dicho trabajo se aislaron 30 cepas

de tres microorganismos de las cuales fueron 10 cepas de levaduras, 6 mohos y 14 ácidos lácticos logrando identificar cinco cepas lácticas y tres levaduras bioquímicamente.

Guanoluisa y Lanchimba (2021) expusieron el estudio reológico de dos bebidas ancestrales a base yuca y chontaduro con preparados enzimáticos. Por medio de los tratamientos y haciendo los respectivos análisis fisicoquímicos, se determinó que ambas bebidas presentaron el índice propio de un fluido no newtoniano con características pseudoplásticas, lo cual, ayuda a mejorar la calidad y las características sensoriales de estas bebidas ancestrales.

Zavaleta, Lozano y Villaseca (2022) adicionaron concentraciones de propóleo de 0.3% y 0.5% a varias muestras de néctar de durazno. Posteriormente se almacenaron las muestras por nueve días a temperatura ambiente, después se realizó el sembrado y recuento microbiológico donde la concentración de propóleo de 0.5 % presentó mayor efecto antimicrobiano sobre coliformes totales y moho, mientras que, el 0.3% de concentración tuvo mayor efecto en levaduras y aerobios mesófilos.

Yang, Wu, Huang y Miao (2017) en su trabajo de investigación del efecto del propóleo como conservante, aplicaron 0.02 g/ml de propóleo en 400 ml de zumo de naranja, donde se mostró una inhibición significativa frente al crecimiento bacteriano y degradación del ácido L-ascórbico. Además, el valor de pH del jugo de naranja, la acidez titulable, el contenido fenólico total, el color y la capacidad antioxidante se mantuvieron de manera efectiva.

En este mismo sentido Cauja, citado por Vásquez *et al.* (2014), analizó la aceptabilidad de una bebida endulzada con stevia cristalizada utilizando como

conservante el propóleo diluido en etanol al 8% el cual fue aplicado a 10 tratamientos. Cabe destacar que la concentración de 0.3 g/ml de propóleo, presentó efecto antimicrobiano frente a aerobios mesófilos y, no modificó el sabor del producto final logrando así la aceptación por parte del consumidor.

Brandão *et al.* (2019) evaluaron el efecto antimicrobiano y antioxidante de la nanoemulsión de propóleo. Para la valoración de la actividad antimicrobiana se emplearon métodos de difusión en agar y microdilución, mientras que, para la actividad antioxidante se utilizaron ensayos DPPH y ABTS. El trabajo concluye que es posible emplear la nanoemulsión como conservante de alimentos, debido a que previene la degradación y además enmascara el mal sabor del propóleo.

Inti (2019) determinó la vida útil de un yogurt frutado empleando extracto etanólico de propóleo (EEP), donde se utilizaron 4 tratamientos de 0.4, 0.8, 1.2 y 1.6%. Además, se tomó un tratamiento control donde no se empleó EEP y, se obtuvo como resultado que el tratamiento con el porcentaje de 1.6% de EEP en comparación con los demás tratamientos tuvo una vida útil de 14 días almacenado a temperaturas de 4 a 5°C.

2.2 Bases teóricas

2.2.1. Chontaduro (*Bactris gasipae*).

Medina (2017) mencionó que el chontaduro (*Bactris gasipae*) proviene una palmera perenne nativa del trópico húmedo americano que, es considerado un rubro no tradicional de exportación y está presente en algunos países como Honduras, Panamá, Venezuela, Colombia, Bolivia y Ecuador. Cabe destacar que este fruto se cosecha en 2 temporadas, en la primera temporada se da entre los meses enero y mayo, mientras que, la segunda entre agosto y noviembre. En nuestro país el cultivo

de este fruto se da en las provincias de Esmeraldas, Los Ríos, Guayas, región del Oriente y su consumo es significativamente bajo.

Por otro lado, Martínez, Rodríguez, Pinzón y Ordóñez (2017) expresaron que los frutos de chontaduro presentan formas ovoide, cilíndrica, cónica o achatada, de 2 a 7 cm de largo. Además, poseen un epicarpio delgado que cubre al fruto cuyo peso varía entre 20 y 100 g, con una fracción comestible constituida por el mesocarpio generalmente de color amarillo, naranja o rojizo (ver Anexo 2, Figura 4). Otra característica que se debe resaltar del chontaduro es que del 100% solo el 81% corresponde a la pulpa, el 11% a la piel y el porcentaje restante a la semilla.

2.2.1.1. Taxonomía.

Tabla 1. Taxonomía del chontaduro

Clasificación taxonómica del chontaduro	
Nombre científico	<i>Bactris gasipae</i>
División	Fanerógamas
Subtipo	Angiospermas
Clase	Monocotiledóneas
Subclase	Micrانتinas
Orden	<i>Arecales</i>
Familia	<i>Arecaceae</i>
Género	<i>Bactris</i>
Especie	<i>B. gasipaes</i>

Clasificación taxonómica del chontaduro (*Bactris gasipae*).
Medina, 2017

2.2.1.2. Valor nutricional.

Jatunov, Quesada, Díaz y Murillo (2010) mencionaron que el mesocarpio de chontaduro presenta un alto contenido de carotenoides de 22.3 mg/100 g, mientras que la fracción lipídica de fruto varía entre 8% y 23%, y la mitad del contenido graso lo constituyen aceites insaturados. Debido a esto su consumo es de gran beneficio para la salud porque contribuye a la disminución del colesterol total, de lipoproteínas de baja densidad y de triglicéridos en la sangre.

Por otra parte, Medina (2017) indicó que el valor nutricional del chontaduro posiciona a este fruto como una alternativa para una alimentación completa, saludable y muy balanceada. Esto se debe a su contenido en minerales como calcio 23 mg, fósforo 47 mg, hierro 0.7 mg, vitamina A 1.1 mg, y calcio 17.7 mg. Otros componentes que debemos destacar son los porcentajes de contenido de carbohidratos 37.6%, agua 52.2%, grasa 4.6%, proteína 3.3%, fibra 1.4%, calorías 185% y aceite de 2-60%. Gracias a su alto contenido vitamínico, calórico y mineral el chontaduro es uno de los alimentos tropicales de mayor y mejor valor nutritivo (ver Anexo 2, Tabla 18).

2.2.2. Propóleo.

El-Deeb y Sabrien (2017) señalaron que el propóleo es una mezcla de varios componentes cuyo contenido es de 50 a 60% de resinas y bálsamos, 30 a 40% de cera, 10% de polen y 8 a 10% de aceites esenciales. Este material resinoso es elaborado por las abejas a partir de resinas de distintas especies botánicas modificadas con sus secreciones salivales.

Rodríguez, Canales, Penieres y Cruz (2020) resaltaron que los propóleos suelen ser componentes aromáticos debido a su contenido de aceites esenciales. Es

importante mencionar que el color, sabor, consistencia incidirá en función al origen botánico de la resina recolectada por las abejas y, a la época de recolección debido a que a temperaturas de 45 a 90°C el propóleo se vuelve suave, flexible, pegajoso mientras que por debajo de 15°C su textura será dura y quebradiza.

Por otro lado, Delgado, Andrade y Ramírez (2015) indicaron que la resina del propóleo posee compuestos fenólicos y flavonoides los cuales son muy importantes a nivel terapéutico. Además, otorgan mecanismos de defensa vegetal contra parásitos, virus, bacterias y hongos. Cabe destacar que la variabilidad de los propóleos en su composición química dependerá del lugar donde se recolecta, vegetación, ubicación geográfica, clima y época de recolección.

2.2.2.1. Propóleo empleado como conservante natural.

Freire *et al.* (2021) enunciaron que en la actualidad son muchos los consumidores que están optando por alimentos saludables que no contengan aditivos químicos como por ejemplo los conservantes artificiales. Esto se debe a que este tipo conservantes, a pesar de retrasar el deterioro de los productos alimenticios, han demostrado tener efectos negativos que podrían afectar la salud del consumidor.

Si bien es cierto que los sorbatos y benzoatos son los más empleados en la industria alimentaria para la conservación de alimentos y, resultan ser poco tóxicos, se debe destacar que existen estudios que demuestran que su consumo periódico puede transformarlos en mutágenos potenciales con efectos genotóxicos, como se ha demostrado en alteraciones cromosómicas de células de hámster chinos, linfocitos humanos y medula ósea de ratones que han sido expuestos a estos preservantes artificiales (Piper y Piper, 2017; Chaleshtori, Arian y Chaleshtori, 2018).

Por otro lado, el uso de conservantes naturales se presenta como una alternativa sobre los aditivos artificiales empleados en diversos alimentos, incluyendo néctares y jugos. Uno de los potenciales conservantes naturales es el propóleo, el cual por su material resinoso recolectado de plantas por las abejas y exudados de diferentes lugares posee actividades antisépticas, antibacterianas, antimicóticas siendo la capacidad de captación de radicales libres una de las propiedades principales por las que el propóleo es empleado como conservante en bebidas (Vasilaki et al., 2019; Pasupuleti, Sammugam, Ramesh y Gan, 2017).

2.2.2.2. Actividad antioxidante, antibacteriana, antimicrobiana y antifúngica.

Manrique y Santana (2008) mencionaron que los niveles elevados de flavonoides como la pinocembrina, quercetina, acacetina, crisina, naringenina, pinobanksina y kaempferol que se encuentran en el propóleo, poseen acción bactericida debido a que se encargan de inhibir los ácidos nucleicos y, posteriormente degradar la membrana plasmática lo que genera una alteración en los canales iónicos impidiendo el movimiento de las bacterias.

Anjum *et al.* (2019) destacaron que la actividad antioxidante y antimicrobiana del propóleo se atribuye principalmente a los flavonoides como la acacetina, apigenina, crisina, galangina, kaempferol, naringenina, pinobanksina, pinocembrina y quercetina. Siendo los compuestos como pinocembrina, galangina y pinobanksina a los que se les atribuye la actividad antibacteriana significativa contra bacterias como *Enterococcus spp.*, *Staphylococcus aureus* y *E. coli*.

La actividad antibacteriana del propóleo también está relacionada con compuestos fenólicos como la artepilina C, la cual posee efecto sobre la permeabilidad de la

membrana celular del microorganismo, la disrupción del potencial de la membrana, producción de ATP y la disminución de la movilidad bacteriana. Mientras que, para la actividad antifúngica se relaciona con los compuestos fenólicos y derivados de estos como ácidos cinámicos, benzoicos (incluyendo terpenoides), sesquiterpenos y flavononas auronol (Robles, 2018; Przybyłek y Karpiński, 2019).

2.2.2.3. Extracto etanólico de propóleo.

Huaytalla, Gálvez, Carhuapoma, Alvarez, y López (2018) mencionaron que el extracto etanólico de propóleo es un preparado apícola que se obtiene a partir de la mezcla de propóleos con alcohol etílico de 70 a 96°, con una maceración de siete días y posteriormente filtrado con ayuda de un tamiz. Cabe destacar que este extracto contiene antibióticos naturales y sustancias biológicas activas propias del propóleo que le confieren un alto poder cicatrizante e inmunoestimulante.

De acuerdo con Bueno (2021) en su trabajo donde expuso la calidad, perfil químico y actividad biológica de propóleos antioqueños, mencionó los valores de pH que se tomaron como referencia oscilan entre 4.43 y 5.26 donde actúa la actividad antimicrobiana y antioxidante del extracto de propóleo frente a los microorganismos, hongos y levaduras en algunos alimentos.

2.2.3. Bebidas refrescantes.

De acuerdo con el Real Decreto 650 (2011) en sus disposiciones generales mencionaron que, las bebidas refrescantes son aquellas que no contienen alcohol y están elaboradas con agua mineral o natural. Estas bebidas deben contener uno o más ingredientes como extractos vegetales, vitaminas, minerales, zumos, anhídrido carbónico, aditivos autorizados, azúcares entre otros ingredientes.

En este mismo sentido Schreuder (2020) manifestó que en la actualidad el mercado ofrece una gran variedad de bebidas refrescantes, muchas de ellas son carbonatadas, aunque el consumo de refrescos sin gas cada vez es mayor. Estos últimos son un grupo intermedio entre los refrescos carbonatados y los jugos de fruta, los cuales se obtienen a partir de la mezcla de agua con azúcares o edulcorantes, aromatizantes y acidulantes.

De acuerdo con Mayorga, Lascano, Valencia y Robalino (2022) cada proceso de producción de las bebidas refrescante es crucial para la obtención de un producto final de calidad. Por esta causa, el agua a utilizar debe ser tratada y depurada para cumplir con los estándares de calidad. Posteriormente se añaden los ingredientes como edulcorantes, aromatizantes y colorantes para la obtención de una mezcla homogénea la cual se conduce por medio de tuberías hacia tanques de acero inoxidable, donde se realizará el proceso de pasteurizado de la bebida y se inhibirá la carga microbiana.

2.2.3.1. Vida útil.

Carrillo y Reyes (2013) expusieron que la vida útil de un producto, en este caso la bebida, dependerá de factores ambientales como la humedad, temperatura de exposición, proceso térmico al que se somete y de la calidad de las materias primas cuyo efecto se manifiesta en el cambio de las cualidades del producto como su sabor, color, textura o pérdida de nutrientes. Para la determinación de la vida útil de un producto, se deben identificar las reacciones químicas o biológicas que influyen en la calidad y seguridad de este, considerando la composición del alimento y el proceso a que es sometido para posteriormente establecer las reacciones más críticas en la calidad.

2.2.4. Análisis fisicoquímicos y microbiológicos.

2.2.4.1. Determinación de acidez.

Morejón y Viznay (2018) aseguraron que la acidez titulable de los alimentos es un parámetro de gran importancia analítica, debido a que nos brinda información sobre el estado de conservación del alimento, para conocer si estos cumplen con los requisitos relacionados con los atributos como el aspecto, la textura, el sabor y el contenido nutricional. Es importante mencionar que en la normativa NTE INEN 2304, en la sección de requisitos, se detalla que la acidez mínima en refrescos y bebidas no carbonatadas debe ser 0.1 (ver Anexo 4, Figura 10).

2.2.4.2. Determinación de pH.

Gonzales (2019) manifestó que el control del pH es muy importante en la elaboración de productos alimenticios, pues sirve como indicador de las condiciones higiénicas para el control de los procesos de transformación. El pH se puede determinar colorimétricamente mediante los indicadores adecuados, pero para obtener una mayor exactitud en los resultados se debe recurrir al uso de pH-metros. Cabe destacar que, el valor de referencia tomado de la NTE INEN 2304 oscila entre 2.0 hasta 4.5 (ver Anexo 4, Figura 10).

2.2.4.3. Determinación de °Brix.

Ardila y Cuadros (2021) expusieron que, por medio de la medición de grados Brix, se conocerá el contenido de azúcar en productos como refrescos y zumos de frutas empleando instrumentos como el hidrómetro, picnómetro y el refractómetro óptico o digital. Cabe destacar que, 1 grado °Brix corresponde a 1 g de sacarosa en 100 g de

solución, es decir en una solución de 25 °Brix hay 25 g de azúcar por cada 100 g de líquido, mientras que en 100 g de solución habrá 25 g de sacarosa y 75 g de agua.

2.2.4.4. Análisis sensoriales.

Severiano (2011) sostuvo que, el análisis sensorial es un método experimental mediante el cual por medio de una encuesta evaluada por un panel sensorial se calificarán las propiedades organolépticas de las muestras. Posteriormente, se realizará un análisis estadístico basada en formulaciones de supuestos, donde se determinará si el producto evaluado posee propiedades que resultan del agrado del consumidor.

2.2.4.5. Análisis microbiológicos.

Según Iriarte (2006) para que un producto alimenticio sea aceptado debe cumplir con los límites establecidos por parte de las normativas, leyes o reglamentos referente a los requisitos microbiológicos. Es por esta causa que, los análisis para la detección, cuantificación de microorganismos son esenciales para controlar y corregir aquellos factores que son causantes del deterioro del producto a elaborar y, así obtener un producto de calidad libre de microorganismo que cumpla con lo establecido por las normativas.

Hernández y Tobar (2020) indicaron que, varios alimentos que se consumen a diario pueden estar contaminados con microorganismos patógenos lo cual genera un riesgo para la salud del consumidor, es por esta razón que las empresas dedicadas a la elaboración y distribución de alimentos realizan controles microbiológicos en sus productos durante su elaboración. Estos análisis microbiológicos van a garantizar la

seguridad de cada alimento debido a que permiten evaluar la carga microbiana, indicando cuales pueden ser los posibles riesgos de contaminación.

2.3 Marco legal

2.3.1. Plan Nacional de desarrollo.

Objetivo 5: Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria.

5.2 Promover la productividad, competitividad y calidad de los productos nacionales, como también la disponibilidad de servicios conexos y otros insumos, para generar valor agregado y procesos de industrialización en los sectores productivos con enfoque a satisfacer la demanda nacional y de exportación.

5.3 Fomentar el desarrollo industrial nacional mejorando los encadenamientos productivos con participación de todos los actores de la economía.

5.4 Incrementar la productividad y generación de valor agregado creando incentivos diferenciados al sector productivo, para satisfacer la demanda interna, y diversificar la oferta exportable de manera estratégica.

5.6 Promover la investigación, la formación, la capacitación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, la innovación y el emprendimiento, la protección de la propiedad intelectual, para impulsar el cambio de la matriz productiva mediante la vinculación entre el sector público, productivo y las universidades (p.80).

Objetivo 6: Desarrollar las capacidades productivas y del entorno para lograr la soberanía alimentaria y el Buen Vivir Rural.

6.1 Fomentar el trabajo y el empleo digno con énfasis en zonas rurales, potenciando las capacidades productivas, combatiendo la precarización y fortaleciendo el apoyo focalizado del Estado e impulsando el emprendimiento. 6.3 Impulsar la producción de alimentos suficientes y saludables, así como la existencia y acceso a mercados y sistemas productivos alternativos, que permitan satisfacer la demanda nacional con respeto a las formas de producción local y con pertinencia cultural (p.84).

2.3.2. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2304 Primera revisión 2017-04.

REFRESCOS O BEBIDAS NO CARBONATADAS

REQUISITOS

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma establece los requisitos para los refrescos o bebidas no carbonatadas.

Esta norma es aplicable a los refrescos o bebidas no carbonatadas con o sin

saborizantes, bebidas de frutas o bebidas de jugo de fruta, bebidas con trozos de frutas, bebidas de té o bebidas de hierbas aromáticas.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos, en su totalidad o en parte, son indispensables para la aplicación de este documento. Para referencias fechadas, solamente aplica la edición citada. Para referencias sin fecha, aplica la última edición (incluyendo cualquier enmienda).

NTE INEN-ISO 2173, Productos vegetales y de frutas – Determinación de sólidos solubles – Método refractométrico.

NTE INEN-ISO 1842, Productos vegetales y de frutas – Determinación de pH.

NTE INEN-ISO 750, Productos vegetales y de frutas – Determinación de la acidez titulable.

NTE INEN-ISO 17240, Productos vegetales y de frutas – Determinación del contenido de estaño – Método de espectrometría de absorción atómica de llama. NTE INEN-CODEX 192, Norma general del Codex para los aditivos alimentarios. CPE INEN CODEX CAC-GL-50, Directrices generales sobre muestreo.

NTE INEN 1108, Agua potable. Requisitos NTE INEN 1334-1, Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1: Requisitos

NTE INEN 1334-2, Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2: Rotulado nutricional. Requisitos

NTE INEN 1334-3, Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 3: Requisitos para declaraciones nutricionales y declaraciones saludables

3. TÉRMINO Y DEFINICIÓN

Para efectos de esta norma, se adopta la siguiente definición:

3.1 Refrescos o bebidas no carbonatadas

Bebidas no alcohólicas, sin adición de dióxido de carbono (CO₂), a base de agua como principal componente, que contienen o no una mezcla de ingredientes como azúcares, jugos, pulpas, concentrados o trozos de frutas, té o hierbas aromáticas o sus extractos y aditivos alimentarios.

4. REQUISITOS

Los refrescos o bebidas no carbonatadas deben:

4.1 cumplir con los principios de buenas prácticas de fabricación; NTE INEN 2304 2017-04 2017-242 2.

4.2 ser elaborados con agua que cumpla con NTE INEN 1108;

4.3 cumplir los requisitos físicos y químicos indicados en (ver Anexo 3, Figura 5).

4.4 no exceder el límite máximo de 150 mg/L de estaño determinado según NTE INEN-ISO 17240, si están en latas; y,

4.5 no exceder los límites máximos de aditivos alimentarios conforme con lo establecido en NTE INEN-CODEX 192.

2.3.3. Norma Salvadoreña NSO 67.18.01:01 Productos alimenticios bebidas no carbonatadas sin alcohol. Especificaciones.

1. OBJETIVO

La presente norma tiene por objetivo establecer las características y especificaciones que deben cumplir las bebidas no carbonatadas envasadas, conservadas mediante un tratamiento adecuado, listas para beber en el momento de su expedición o venta, producidos en el país o de origen extranjero.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma no se aplica a bebidas de uso dietético no carbonatados, listas para beber.

3. DEFINICIONES

3.1 Bebidas no carbonatadas sin alcohol, (refrescos): es una bebida no alcohólica que no contiene dióxido de carbono (anhídrido carbónico) disuelto, elaborada a partir de agua potable que cumple con la norma NSO 13.07.01:97, adicionado con azúcar y otro edulcorante permitido, saborizantes naturales o artificiales y/o de jugos o concentrado de frutas, colorantes naturales o artificiales y acidificantes, con o sin la adición de sustancias preservantes, vitaminas y otros aditivos alimentarios permitidos y que han sido sometidos a un proceso tecnológico adecuado.

3.4 Aditivos alimentarios: son sustancias que se añaden intencionadamente a los alimentos, sin propósito de cambiar su valor nutritivo, con la finalidad de modificar sus caracteres, técnicas de elaboración, conservación y/o para mejorar su adaptación al uso a que se destinen.

3.5 Edulcorantes naturales: son compuestos que producen sensación dulce que tienen un valor nutritivo y energético, por lo que se no se pueden considerar como aditivo.

3.6 Edulcorantes artificiales: son aditivos que actúan sobre el sabor de los alimentos, produciendo una sensación dulce. Poseen un poder edulcorante muy superior al de cualquiera de los azúcares naturales.

3.7 Preservantes: son sustancias que se añaden a los productos alimenticios para protegerlos de alteraciones biológicas como fermentación, enmohecimiento y putrefacción.

3.8 Saborizantes: son ingredientes que proporcionan olor y sabor a los productos alimenticios a los que se les incorpora.

3.9 Jugos de frutas: es el líquido obtenido de la expresión de las frutas, no diluido, no concentrado, no fermentado y sometido a un tratamiento adecuado que asegure su conservación en envases herméticos.

3.10 Concentrado de jugos de frutas: son los jugos definidos según el numeral 3.9 a los que se les ha extraído como mínimo un 50% del agua de constitución, empleando procesos tecnológicos adecuados.

5. REQUISITOS

5.4 REQUISITOS FÍSICOS Y QUÍMICOS

Cuando las bebidas no carbonatadas sin alcohol se ensayan de acuerdo a los métodos descritos en la Norma Salvadoreña, indicadas en el Numeral 10.1, deberá cumplir con los requisitos especificados (ver Anexo 3, Figura 6).

5.5 CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS

5.5.2 Para los productos del tipo 1 Que declaran en la etiqueta, dentro de los ingredientes, la utilización de jugos o concentrados de frutas, el criterio de contenido máximo de hongos (ver Anexo 3, Figura 7).

2.3.4. Norma Oficial Mexicana NOM-003-SAG/GAN-2017.

PROPÓLEOS, PRODUCCIÓN Y ESPECIFICACIONES PARA SU PROCESAMIENTO

4. Consideraciones generales

4.1 Producción de propóleos

La producción de los propóleos se debe realizar por medio del uso de rejillas, mallas plásticas o métodos promotores de cortinas de propóleos en las colmenas específicas para su cosecha.

4.2 Recolección de propóleos

La recolección debe realizarse con materiales libres de residuos de algunas sustancias que puedan contaminarlo. Durante la cosecha, no debe exponerse a los rayos del sol, evitar su almacenamiento cerca de fuentes de calor y no debe mezclarse con la cera que se encuentra en tapas o sobre los bastidores. Los propóleos en bruto contenido en las trampas, se debe introducir a un congelador entre $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, por lo menos una hora para que la resina se torne rígida y quebradiza y que facilite su obtención. En todos los casos se debe evitar la manipulación directa y la formación de conglomerados.

5. Especificaciones físicas, químicas y actividad antimicrobiana

5.1 Especificaciones físicas

(Ver anexo 3, Figura 8).

5.2 Especificaciones químicas

(Ver anexo 3, Figura 9).

6. Métodos de prueba

6.1 Acondicionamiento de la muestra

Los propóleos en bruto o en greña deben acondicionarse eliminando las impurezas visibles tales como virutas de madera, restos de abejas, restos de pinturas, restos vegetales, entre otros. Posteriormente, debe ser refrigerada o congelada para

favorecer su maceración. Debe conservarse en refrigeración y protegida de la luz hasta el momento de realizar el análisis.

6.2 Para las especificaciones físicas

6.2.1. Determinación del color: Colocar la muestra sobre una superficie blanca y comparar con una escala de colores; debe realizarse en un ambiente con buena iluminación. Se puede utilizar un microscopio estereoscópico para visualizar definidamente los colores presentes utilizando el Catálogo Internacional de Colores.

6.2.2. Determinación del aroma: Retirar una porción de la muestra a fin de que el envase no interfiera en la percepción olfativa.

6.2.3. Determinación del sabor: Colocar una porción de la muestra en la parte media de la lengua y analizar mediante la comparación de sus atributos de sabor con los que mejor lo distinguen.

6.2.4. Consistencia a temperatura ambiente: Retirar una porción de la muestra y colocarla en un vidrio de reloj, hasta que alcance la temperatura ambiente. Determinar la consistencia tocándola con los dedos y comparar con el atributo que mejor la describa. Suave y maleable a temperaturas entre 20 y 40 °C y rígido a temperaturas inferiores a 20 °C.

6.3 Para las Especificaciones químicas

6.3.1. Preparación del Extracto Etanólico de Propóleos (EEP).

Pesar una cantidad de 50 gramos de los propóleos en bruto, previamente acondicionada, añadir etanol al 70% en propóleo: disolvente 1:3 y dejar macerar por un período de 72 horas con agitación constante o extraer con baño ultrasónico por 20 min a temperatura ambiente. Pasado este tiempo filtrar y el filtrado se concentra

(utilizando preferentemente un Rotovapor o a vacío), pasar el extracto a un envase ámbar, empleando la mínima cantidad de etanol al 70%, y dejar a sequedad utilizando una bomba de vacío. Debe conservarse en refrigeración y protegida de la luz hasta el momento de realizar el análisis.

6.3.2. Prueba cualitativa de flavonoides.

Para la detección de flavonoides se utiliza hidróxido de sodio (NaOH) al 20%. Un color amarillo intenso es característico de los flavonoides.

6.3.2.1. Preparación de reactivos.

Hidróxido de sodio (NaOH) al 20%. Pesar 10 gramos y disolver en 25 mililitros de agua destilada. Agitar después de enfriar y aforar a 50 mililitros.

6.3.2.2. Procedimiento.

- a) Pesar 200 miligramos de los propóleos en bruto o EEP y añadir 1 mililitro de etanol al 70% y mezclar perfectamente.
- b) Añadir una gota de NaOH al 20% y observar un cambio de coloración que va del amarillo a naranja de acuerdo a la cantidad de flavonoides presentes.

6.3.3. Prueba cualitativa de fenoles totales.

La mayor parte de los fenoles dan disoluciones coloreadas (azul, verde, violeta, entre otros). Si el color es amarillo débil (mismo que el reactivo), la reacción se considera negativa. Algunos fenoles no dan coloración, como la hidroquinona, ya que se oxidan con el reactivo quinona.

6.3.3.1. Preparación de reactivos.

Cloruro férrico hexahidratado ($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) al 10%: Pesar 1 gramo y disolver en 10 mililitros de agua destilada caliente, posteriormente aforar a 100 mililitros.

Etanol al 70%: Medir 72.9 mililitros de alcohol etílico al 96% y aforar a 100 mililitros con agua destilada.

6.3.3.2. Procedimiento.

- a) Colocar 200 miligramos de los propóleos en bruto o en extracto etanólico de propóleo (EEP) en un vaso de precipitados de 10 mililitros y añadir 1 mililitro de etanol al 70%.
- b) Mezclar y agregar una gota de la solución de $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ al 1% y observar el desarrollo de color.
- c) En caso de la presencia de fenoles, se observará un precipitado y una coloración azul, verde, rojo, morado o negro.

6.3.4. Índice de oxidación.

El índice de oxidación es influenciado por el contenido de compuestos fenólicos. Esto indica que, a mayor concentración de fenoles totales, el tiempo de la reacción es más rápido (poder antioxidante de los propóleos, sobre la solución de permanganato de potasio).

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1. Tipo de investigación.

El tipo de investigación que se aplicó en el presente trabajo fue documental y experimental.

3.2 Metodología

3.1.2. Variables.

3.1.2.1. Variable independiente

La variable independiente que se evaluó en los tratamientos comprendió del porcentaje de conservante (Factor A) y del porcentaje de pulpa de chontaduro (Factor B).

3.1.2.2. Variable dependiente.

3.1.2.2.1. Características fisicoquímicas.

Se evaluaron aspectos como la acidez, °Brix y también se realizó las mediciones de pH durante 10, 20 y 45 días (ver Anexo 6, Figuras 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 y 30) siguiendo las especificaciones de la normativa INEN 2304 (ver Anexo 4, Figura 10).

3.1.2.2.2. Análisis Microbiológicos.

Se determinó la acción antimicrobiana y antioxidante de la bebida con el conservante natural frente a microorganismos como aerobios mesófilos, mohos y levaduras, tomando como referencia la Normativa Salvadoreña NSO 67.18.01:01 (ver Anexo 4, Figura 14).

3.1.2.2.3. Características organolépticas.

Se evaluaron aspectos cualitativos como sabor, color y olor mediante encuestas a un panel sensorial (ver Anexo 1, Figura 3).

3.1.1. Diseño de investigación.

Esta investigación fue documental debido a que, la recopilación de la información fue extraída de documentos como tesis de grado, trabajos de investigación, normativas y artículos científicos relacionados con el tema de estudio. En la modalidad experimental se realizó análisis fisicoquímicos y microbiológicos en los días 10, 20 y 45 para evaluar el tiempo de vida útil acelerada de la bebida, además se ejecutó una evaluación sensorial para conocer el grado de aceptación del consumidor hacia el producto final. El nivel de la investigación es correlacional, debido a que permite confrontar la variable dependiente con la variable independiente.

3.1.2. Tratamientos.

Por medio de la preparación de las formulaciones entre el propóleo y la pulpa de chontaduro empleadas en la elaboración de la bebida refrescante, se obtuvo la mejor formulación que no afecte las características organolépticas del producto final y posea un periodo prolongado de vida útil, además se contó con un testigo que contenía el conservante artificial (ver Tabla 2).

Tabla 2. Tratamientos con sus respectivas repeticiones de la formulación para la bebida refrescante

T	Factor A % Conservante		Factor B % Pulpa		% Formulación
T ₀ R ₁	0.1 % B. sodio	+	30% pulpa	+	10% azúcar morena + 59.9 % agua
T ₀ R ₂	0.1 % B. sodio	+	40% pulpa	+	10% azúcar morena + 49.9 % agua
T ₀ R ₃	0.1 % B. sodio	+	50% pulpa	+	10% azúcar morena + 39.9 % agua
T ₁ R ₁	0.08% Propóleo	+	30% pulpa	+	10% azúcar morena + 59.2% agua
T ₁ R ₂	0.08% Propóleo	+	40% pulpa	+	10% azúcar morena + 49.2% agua
T ₁ R ₃	0.08% Propóleo	+	50% pulpa	+	10% azúcar morena + 39.2% agua
T ₂ R ₁	0.06% Propóleo	+	30% pulpa	+	10% azúcar morena + 59.4% agua
T ₂ R ₂	0.06% Propóleo	+	40% pulpa	+	10% azúcar morena + 49.4% agua
T ₂ R ₃	0.06% Propóleo	+	50% pulpa	+	10% azúcar morena + 39.4% agua
T ₃ R ₁	0.03% Propóleo	+	30% pulpa	+	10% azúcar morena + 59.7% agua
T ₃ R ₂	0.03% Propóleo	+	40% pulpa	+	10% azúcar morena + 49.7% agua
T ₃ R ₃	0.03% Propóleo	+	50% pulpa	+	10% azúcar morena + 39.7% agua

Formulación de los tratamientos con diferentes porcentajes de conservante y pulpa de chontaduro para la elaboración de la bebida refrescante.
Arellano, 2023

3.1.3. Diseño experimental

En el presente proyecto se realizó un diseño completo al azar (DCA) con arreglo factorial 4x3 para laboratorio y, también se llevó a cabo una prueba sensorial por medio de un panel de 30 personas no entrenadas para evaluar el grado de aceptabilidad del producto final mediante una encuesta, cuyo diseño experimental que se empleó fue

un diseño de medidas repetidas completamente al azar (DCA), donde se comparó el factor de tratamientos y el error aleatorio.

3.1.4. Recolección de datos.

3.1.4.1. Recursos.

3.1.4.1.1. Ingredientes.

- Agua mineral 99.8 mL
- Pulpa de chontaduro 125 g
- Extracto de propóleo 0.2 mL
- Azúcar morena 100 g

3.1.4.1.2. Equipos, instrumentos y utensilios.

- Licuadora L1-12 A acero inoxidable 12 L
- Refrigerador marca Durex
- Refractómetro Brix de 0 a 80 %. Trans instruments RBX 00800
- pH metro de mesa (Bswa Tech)
- Termómetro de mercurio
- Matraz Erlenmeyer 250 mL
- Vaso de precipitación 250 mL
- Caja Petri vidrio
- Pipeta graduada 5 mL
- Balanza digital analítica (Boeco Aleman)
- Tamiz o colador
- Cuchara acero inoxidable
- Cuchillo acero inoxidable

- Embudo plástico
- Botella PET 250 mL

3.1.4.1.3. Reactivos.

- Fenolftaleína 1%
- Hidróxido de sodio 0.1 N

3.1.4.1.4. Recursos bibliográficos

- Tesis
- Artículo científico
- Revistas científicas
- Informes
- NTE INEN 2304
- Normativa Salvadoreña NSO 67.18.01:01
- Libros

3.1.4.2. Métodos y técnicas.

3.1.4.2.1. Descripción del proceso de elaboración de la bebida de chontaduro.

Para la elaboración de la bebida de chontaduro se emplearon diferentes procesos los cuales están detallados en los diagramas de flujo (ver Figura 1 y 2), además, están descritos a continuación:

- **Recepción:** En esta etapa se recepto la materia prima (chontaduro) e insumos que se emplearon para el procesamiento de la bebida (ver Anexo 8, Figuras 23 y 24).
- **Selección:** Se clasificó la materia prima según su tamaño, grado de madurez empleando la vista y el tacto con la finalidad de seleccionar aquellos frutos que

posean características organolépticas adecuadas para la elaboración del producto final.

- **Lavado:** En este proceso se preparó una solución de agua e hipoclorito de sodio a una concentración de 50 ppm, mediante la inmersión de la fruta en tanques con la solución se eliminaron los contaminantes que se encontraban en la cáscara obtenidos durante la cosecha y transporte.
- **Pelado:** La cáscara del chontaduro fue removida de forma manual, mediante la ayuda de cuchillos se procede a remover la piel de fruta para obtener la pulpa la cual es cortada por la mitad con la finalidad de remover el almendro.
- **Pesado:** Se pesaron todos los insumos que se van a emplear en la elaboración de la bebida como el propóleo, agua y la azúcar morena (ver Anexo 8, Figura 25).
- **Mezclado:** Se procedió a macerar el propóleo mezclado con alcohol comestible para posteriormente realizar repetidas agitaciones y luego filtrarlo en un recipiente. El extracto de propóleo obtenido se lo mezcló junto con todos los ingredientes de acuerdo a la respectiva formulación empleando una licuadora industrial para la obtención del jugo (ver Anexo 8, Figuras 26 y 27).
- **Pasteurización:** En este proceso el jugo obtenido se sometió a un tratamiento térmico de 65 °C por 30 minutos para eliminar las bacterias patógenas y reducir la actividad enzimática (ver Anexo 8, Figura 28).
- **Enfriado:** Se enfrió el jugo a una temperatura de 5°C con la finalidad de producir un choque térmico.
- **Tamizado:** Después del proceso de enfriado el jugo se lo paso por un tamiz o colador para eliminar las impurezas que puedan estar presentes en la bebida.

- **Envasado:** Se procedió a llenar 250 ml de la bebida de chontaduro (*Bactris gasipae*) en las botellas PET (Tereftalato de polietileno) mediante la ayuda de un embudo el cual debe estar previamente desinfectado (ver Anexo 8, Figura 29).
- **Sellado:** La colocación de la tapa se la realizó manualmente tomando las medidas higiénicas adecuadas.
- **Almacenamiento:** La bebida de chontaduro que se obtuvo a partir de toda la cadena productiva se almacenó a temperaturas de 4 °C lo cual permitió mantener su vida útil.

3.1.4.2.2. Diagrama de flujo para la elaboración de la bebida de chontaduro.

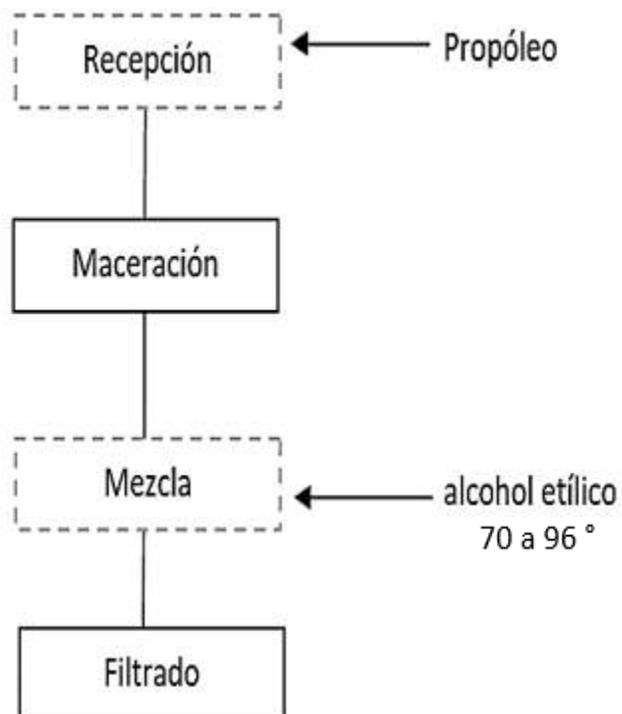


Figura 1. Diagrama de flujo para la obtención de propóleo
Arellano, 2023

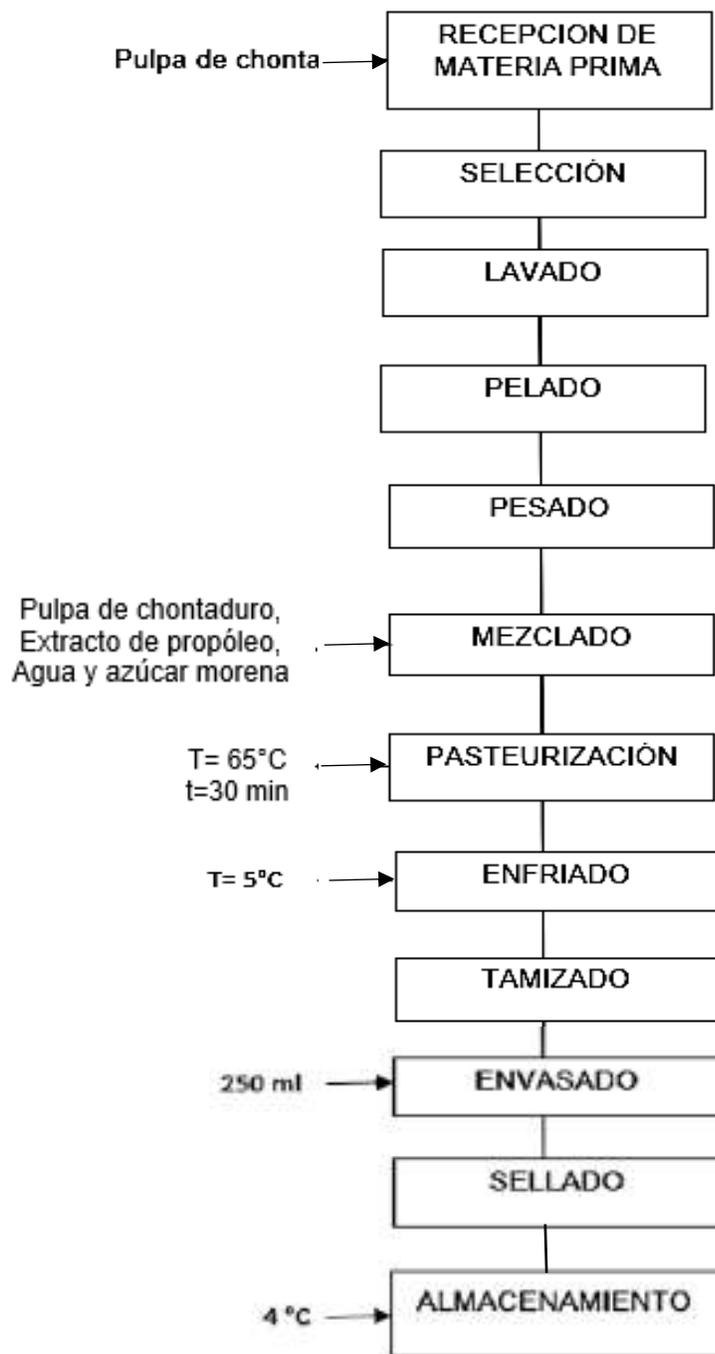


Figura 2. Diagrama de flujo de la bebida refrescante de chontaduro Arellano, 2023

3.1.5. Análisis estadístico.

A partir de los datos obtenidos por medio del panel sensorial se procedió a efectuar un análisis de varianza con el fin de evaluar los efectos significativos en los tratamientos utilizando el método de Friedman para establecer la media de mayor promedio estadístico realizando las pruebas al 5 % de error tipo I, mediante un modelo de análisis de varianza para los análisis de laboratorio (ver Tabla 3) y para las valoraciones sensoriales tal como se muestra (ver Tabla 4).

Tabla 3. Modelo de análisis de varianza para las variables cualitativas aplicadas en los análisis de laboratorio.

Fuente de variación	Grados de libertad
Total (A x B x r-1)	$4 \times 3 \times 3 - 1 = 35$
Factor A (A-1)	$4 - 1 = 3$
Factor B (B-1)	$3 - 1 = 2$
Interacción (A-1) (B-1)	$(4 - 1) (3 - 1) = 6$
Error experimental AB (r-1)	$(4 \times 3) (3 - 1) = 24$

Modelo estadístico aplicado para los análisis de laboratorio.
Arellano, 2023

Ho: No existe diferencias significativas en los porcentajes de conservante aplicados en los porcentajes de pulpa.

Hi: Si existe diferencias significativas en los porcentajes de conservante aplicados en los porcentajes de pulpa.

Tabla 4. Modelo de análisis de varianza aplicado en variables cualitativas

Fuente de variación	Grados de libertad
Total (n-1)	89
Tratamiento (t-1)	3-1= 2
Repetición (R-1)	30-1= 29
Error experimental (t-1) (R-1)	(2x29) = 58

Modelo estadístico aplicado para evaluación sensorial.
Arellano, 2023

Ho: No existen diferencias significativas en los tratamientos

H1: Existen diferencias significativas en los tratamientos

4. Resultados

4.1 Formulación de tres tratamientos para la elaboración de la bebida refrescante de chontaduro empleando extracto de propóleo como conservante

Para la elaboración de la bebida de chontaduro (*Bactris gasipae*), se realizaron tres tratamientos con sus respectivas repeticiones, las cuales poseían diferentes porcentajes de pulpa, extracto etanólico de propóleo empleado como conservante natural y un tratamiento control utilizando el benzoato de sodio como conservante químico. A los tratamientos se les realizó análisis fisicoquímicos seguido de un panel sensorial de 30 personas no entrenadas para obtener el mejor tratamiento, al cual se le efectuó el respectivo análisis microbiológico para conocer su tiempo de vida útil. Previo al procesamiento de la bebida, se extrajo el extracto etanólico de propóleo siguiendo las indicaciones de la Norma Oficial Mexicana 003-SAG/GAN-2017 (Anexo 4, figura 15).

Posteriormente se procedió a lavar, despulpar y retirar el hueso del fruto para luego realizar el respectivo pesaje por medio de una balanza analítica. Luego, con la ayuda de una pipeta graduada de 5 ml se tomó volúmenes de extracto etanólico de propóleo el cual se mezcló junto con la pulpa de chontaduro, azúcar morena y agua (ver tabla 2). A las formulaciones se les realizó un tratamiento térmico de 65°C por 15 minutos, con la finalidad de estabilizar y reducir agentes patógenos ayudando a conservar la vida útil de la bebida. Después de dejar enfriar la bebida a una temperatura de 5 °C, con ayuda de un embudo se procedió al envasado del producto final en botellas de tereftalato de polietileno (PET) de 250 ml, las cuales fueron previamente esterilizadas.

Una vez envasadas y selladas las botellas fueron almacenadas a temperaturas de 4 °C por los días 10, 20 y 45 para evaluar su vida útil.

4.2 Evaluación de la vida útil y el efecto bioconservante de la bebida durante los días 10, 20 y 45 mediante análisis fisicoquímicos (acidez, °Brix y pH), según la normativa NTE INEN 2304 para refrescos o bebidas no carbonatadas y determinar el mejor tratamiento de aceptación sensorial por medio de un panel de 30 personas no entrenadas

4.2.1. Análisis fisicoquímicos (acidez, °Brix y pH), según la normativa NTE INEN 2304 durante los días 10, 20 y 45 días.

4.2.1.1. *Medición acidez de cada tratamiento obtenidos en el día 10.*

A partir de los valores obtenidos en el día 10 correspondiente los análisis de acidez (ver Anexo 6, Tabla 34), se consiguieron promedios que cumplen con lo estipulado por la normativa NTE INEN-ISO 2304 para refrescos o bebidas no carbonatadas (ver Tabla 5, 6 y Anexo 6, Figura 19). Cabe destacar que en el factor A (0,08 %) y en el factor B (30%) se obtuvieron valores de 1,05 y 1,02 respectivamente, los cuales estadísticamente son los más bajo entre tratamientos, pero en lo que concierne a la parte de calidad resultan ser favorables debido a que, al poseer un promedio bajo de acidez, el cual se encuentra dentro de los rangos estipulados por la normativa. durante los 10 días de evaluación significa que las características sensoriales de la bebida no fueron afectadas. Por su parte, el valor de significancia para el Factor A fue de 0,0007, mientras que en el factor B fue de $< 0,0001$, siendo estos valores inferiores a 0,05, por lo que si existen diferencias significativas y se acepta la hipótesis alternativa.

Tabla 5. Promedio de acidez aplicado en el factor A de cada tratamiento obtenidos en el día 10

Factor A	Medias	Diferencias significativas	p-Valor	Requisitos		Método
				Mín	Máx	
0,08 %	1,05	A	0,0007	1,0	-	NTE INEN-ISO 750
0,06 %	1,07	B				
0,03 %	1,08	BC				
0,1 %	1,09	C				

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).
Arellano, 2023

Tabla 6. Promedio de acidez aplicado en el factor B de cada tratamiento obtenidos en el día 10

Factor B	Medias	Diferencias significativas	p-Valor	Requisitos		Método
				Mín	Máx	
30 %	1,02	A	<0,0001	1,0	-	NTE INEN-ISO 750
40 %	1,08	B				
50 %	1,13	C				

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).
Arellano, 2023

A partir de los valores obtenidos en el día 20 correspondiente los análisis de acidez (ver Anexo 6, Tabla 35), se consiguieron promedios de acidez que cumplen con lo estipulado por la normativa NTE INEN-ISO 2304 para refrescos o bebidas no carbonatadas (ver Tabla 7, 8 y Anexo 6, Figura 19). Cabe destacar que en el factor A (0,08 %) y en el factor B (30%) se obtuvieron valores de 1,06 y 1,07 respectivamente, los cuales estadísticamente son los valores más bajo entre tratamientos, pero en lo que concierne a la parte de calidad estos valores son favorables debido que, al poseer un promedio bajo de acidez, el cual se encuentra dentro de los rangos estipulados por la normativa, durante los 20 días de evaluación significa que las características sensoriales de la bebida no fueron afectadas. Por su parte, el valor de significancia para el Factor A fue de 0,0037, mientras que en el factor B fue de 0,0001, siendo estos

inferiores a 0,05, por lo que existen diferencias significativas y se acepta la hipótesis alternativa.

Tabla 7. Promedio de acidez aplicado en el factor A de cada tratamiento obtenidos en el día 20

Factor A	Medias	Diferencias significativas	p-Valor	Requisitos		Método
				Mín	Máx	
0,08 %	1,08	A	0,0037	1,0	-	NTE INEN-ISO 750
0,06 %	1,12	B				
0,03 %	1,13	B				
0,1 %	1,13	B				

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).
Arellano, 2023

Tabla 8. Promedio de acidez aplicado en el factor B de cada tratamiento obtenidos en el día 20

Factor B	Medias	Diferencias significativas	p-Valor	Requisitos		Método
				Mín	Máx	
30 %	1,07	A	0,0001	1,0	-	NTE INEN-ISO 750
40 %	1,12	B				
50 %	1,16	C				

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).
Arellano, 2023

Mediante los valores obtenidos en el día 45 correspondiente los análisis de acidez (ver Anexo 6, Tabla 36), donde se consiguieron promedios de acidez que cumplen con lo estipulado por la normativa NTE INEN-ISO 2304 para refrescos o bebidas no carbonatadas (ver Tabla 9, 10 y Anexo 6, Figura 19). Cabe destacar que en el factor A (0,08 %) y en el factor B (30%) se obtuvieron valores de 1,12 y 1,10 respectivamente, los cuales estadísticamente son los más bajo entre tratamientos, pero en lo que concierne a la parte de calidad estos valores son favorables debido que, al poseer un promedio bajo de acidez, el cual se encuentra dentro de los rangos estipulados por la normativa, durante los 45 días de evaluación significa que las características

sensoriales de la bebida no fueron afectadas. Por su parte, el valor de significancia para el Factor A fue de 0,0204, mientras que en el factor B fue de 0,0003, por lo que existen diferencias significativas y se acepta la hipótesis alternativa.

Tabla 9. Promedio de acidez aplicado en el factor A de cada tratamiento obtenidos en el día 45

Factor A	Medias	Diferencias significativas	p-Valor	Requisitos		Método
				Mín	Máx	
0,08 %	1,12	A	0,0204	1,0	-	NTE INEN-ISO 750
0,06 %	1,15	AB				
0,1 %	1,16	B				
0,03 %	1,17	B				

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).
Arellano, 2023

Tabla 10. Promedio de acidez aplicado en el factor B de cada tratamiento obtenidos en el día 45

Factor B	Medias	Diferencias significativas	p-Valor	Requisitos		Método
				Mín	Máx	
30 %	1,10	A	0,0003	1,0	-	NTE INEN-ISO 750
40 %	1,16	B				
50 %	1,19	B				

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).
Arellano, 2023

4.2.1.2. Medición °Brix.

A partir de los resultados obtenidos en el día 10 correspondiente los análisis de acidez (ver Anexo 6, Tabla 37), donde se consiguieron promedios de °Brix que cumplen con lo estipulado por la normativa NTE INEN-ISO 2304 para refrescos o bebidas no carbonatadas (ver Tabla 11, 12 y Anexo 6, Figura 20). Cabe destacar que en el factor A (0,08 %) y en el factor B (30%) obtuvieron resultados sobresalientes los cuales fueron de 12,82 en ambos factores. Es importante mencionar que dichos promedios se encuentran dentro de los rangos estipulados por la normativa durante los 10 días de evaluación. Por su parte, el valor de significancia para el Factor A fue

de 0,4547, por lo cual no existen diferencias significativas en el factor A y se acepta la hipótesis planteada. Mientras que en el factor B fue de 0,0391, por lo tanto, existen diferencias significativas y se acepta la hipótesis alternativa.

Tabla 11. Promedio de °Brix aplicado en el factor A de cada tratamiento obtenidos en el día 10

Factor A	Medias	Diferencias significativas	p-Valor	Requisitos		Método
				Mín	Máx	
0,1 %	12,81	A	0,4547	5,0	-	NTE INEN-ISO 2173
0,06 %	12,81	A				
0,03 %	12,81	A				
0,08 %	12,82	A				

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).
Arellano, 2023

Tabla 12. Promedio de °Brix aplicado en el factor B de cada tratamiento obtenidos en el día 10

Factor B	Medias	Diferencias significativas	p-Valor	Requisitos		Método
				Mín	Máx	
50 %	12,81	A	0,0391	5,0	-	NTE INEN-ISO 2173
40 %	12,82	AB				
30 %	12,82	B				

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).
Arellano, 2023

En ese mismo contexto, los resultados obtenidos en el día 20 correspondiente los análisis de acidez (ver Anexo 6, Tabla 38), se consiguieron promedios de °Brix que cumplen con lo estipulado por la normativa NTE INEN-ISO 2304 para refrescos o bebidas no carbonatadas (ver Tabla 13, 14 y Anexo 6, Figura 20). Cabe destacar que en el factor A (0,08 %) y en el factor B (30%) obtuvieron resultados sobresalientes los cuales fueron de 12,79 en ambos factores. Es importante mencionar que dichos promedios se encuentran dentro de los rangos estipulados por la normativa durante los 20 días de evaluación. Por su parte, el valor de significancia para el Factor A fue

de 0,0095, mientras que en el factor B fue de 0,0156, por lo que existen diferencias significativas y se acepta la hipótesis alternativa.

Tabla 13. Promedio de °Brix aplicado en el factor B de cada tratamiento obtenidos en el día 20

Factor A	Medias	Diferencias significativas	p-Valor	Requisitos		Método
				Mín	Máx	
0,03 %	12,77	A	0,0095	5,0	-	NTE INEN-ISO 2173
0,06 %	12,78	AB				
0,1 %	12,78	BC				
0,08 %	12,79	C				

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).
Arellano, 2023

Tabla 14. Promedio de °Brix aplicado en el factor B de cada tratamiento obtenidos en el día 20

Factor B	Medias	Diferencias significativas	p-Valor	Requisitos		Método
				Mín	Máx	
50 %	12,78	A	0,0156	5,0	-	NTE INEN-ISO 2173
40 %	12,78	AB				
30 %	12,79	B				

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).
Arellano, 2023

En ese mismo contexto, los resultados obtenidos en el día 45 correspondiente los análisis de acidez (ver Anexo 6, Tabla 39), se consiguieron promedios de °Brix que cumplen con lo estipulado por la normativa NTE INEN-ISO 2304 para refrescos o bebidas no carbonatadas (ver Tabla 15, 16 y Anexo 6, Figura 20). Cabe destacar que en el factor A (0,08 %) y en el factor B (30%) obtuvieron resultados sobresalientes los cuales fueron de 12,76 en ambos factores. Es importante mencionar que dichos promedios se encuentran dentro de los rangos estipulados por la normativa durante los 20 días de evaluación. Por su parte, el valor de significancia para el Factor A fue de 0,0293, mientras que en el factor B fue de 0,0156, por lo que existen diferencias significativas y se acepta la hipótesis alternativa.

Tabla 15. Promedio de °Brix aplicado en el factor B de cada tratamiento obtenidos en el día 45

Factor A	Medias	Diferencias significativas	p-Valor	Requisitos		Método
				Mín	Máx	
0,03 %	12,75	A	0,0293	5,0	-	NTE INEN-ISO 2173
0,1 %	12,75	A				
0,06 %	12,75	AB				
0,08 %	12,76	B				

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).
Arellano, 2023

Tabla 16. Promedio de °Brix aplicado en el factor B de cada tratamiento obtenidos en el día 45

Factor B	Medias	Diferencias significativas	p-Valor	Requisitos		Método
				Mín	Máx	
50 %	12,74	A	0,0156	5,0	-	NTE INEN-ISO 2173
40 %	12,76	B				
30 %	12,76	B				

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).
Arellano, 2023

4.2.1.3. Medición de pH.

A partir de los valores pertenecientes a cada repetición con sus respectivos tratamientos (ver Anexo 6, Tabla 40), donde se obtuvieron promedios por medio del programa infostat (ver Tabla 17, 18 y Anexo 6, Figura 21). Los valores de pH que se obtuvieron en el factor A (0,08 %) y en el factor B (30%) fueron sobresalientes debido a que el valor de 3,81 obtenido en ambos factores significó un nivel bajo de pH durante los 10 días, por lo cual no existió deterioro en la calidad del producto y además se cumplió con lo estipulado por la normativa NTE INEN-ISO 2304 para refrescos o bebidas no carbonatadas. Cabe destacar que el valor de significancia para el Factor A fue de 0,0440, mientras que en el factor B fue de 0,0173, por lo que existen diferencias significativas y se acepta la hipótesis alternativa.

Tabla 17. Promedios de pH aplicado en el factor A de cada tratamiento obtenidos en el día 10

Factor A	Medias	Diferencias significativas	p-Valor	Requisitos		Método
				Mín	Máx	
0,08 %	3,81	A	0,0440	2,0	4,5	NTE INEN-ISO 1842
0,1 %	3,81	A				
0,03 %	3,84	A				
0,06 %	3,84	A				

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

Arellano, 2023

Tabla 18. Promedios de pH aplicado en el factor B de cada tratamiento obtenidos en el día 10

Factor B	Medias	Diferencias significativas	p-Valor	Requisitos		Método
				Mín	Máx	
30 %	3,81	A	0,0173	2,0	4,5	NTE INEN-ISO 1842
40 %	3,81	A				
50 %	3,84	A				

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

Arellano, 2023

Mediante los valores de pH obtenidos de cada repetición con su respectivo tratamiento los cuales fueron evaluados en el día 20 (ver Anexo 6, Tabla 41), donde se consiguieron promedios de pH por medio del programa infostat (ver Tabla 19, 20 y Anexo 6, Figura 21). Dichos valores dieron como resultado que el factor A (0,08 %) y el factor B (30%) fueron sobresalientes debido a que el valor de 3,85 obtenido en ambos factores significo un nivel bajo de pH durante los 20 días por lo cual no existió deterioro en la calidad del producto y además se cumplió con lo estipulado por la normativa NTE INEN-ISO 2304 para refrescos o bebidas no carbonatadas. Cabe destacar que el valor de significancia para el Factor A fue de 0,0114, mientras que en el factor B fue de 0,0003, por lo que existen diferencias significativas y se acepta la hipótesis alternativa.

Tabla 19. Promedios de pH aplicado en el factor A de cada tratamiento obtenidos en el día 20

Factor A	Medias	Diferencias significativas	p-Valor	Requisitos		Método
				Mín	Máx	
0,08 %	3,83	A	0,0114	2,0	4,5	NTE INEN-ISO 1842
0,1 %	3,84	AB				
0,06 %	3,85	BC				
0,03 %	3,85	C				

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

Arellano, 2023

Tabla 20. Promedios de pH aplicado en el factor B de cada tratamiento obtenidos en el día 20

Factor B	Medias	Diferencias significativas	p-Valor	Requisitos		Método
				Mín	Máx	
30 %	3,83	A	0,0003	2,0	4,5	NTE INEN-ISO 1842
40 %	3,85	B				
50 %	3,85	B				

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

Arellano, 2023

Mediante los valores de pH obtenidos de cada repetición con su respectivo tratamiento los cuales fueron evaluados en el día 45 (ver Anexo 6, Tabla 42), donde se consiguieron promedios de pH por medio del programa infostat (ver Tabla 21, 22 y Anexo 6, Figura 21). Cabe destacar que en el factor A (0,08 %) y en el factor B (30%) obtuvieron resultados sobresalientes los cuales fueron de 3,90 y 3,85 respectivamente. Es importante mencionar que dichos promedios se encuentran dentro de los rangos estipulados por la normativa durante los 45 días de evaluación. Por su parte, el valor de significancia para el Factor A fue de 0,3393, por lo cual no existen diferencias significativas en el factor A y se acepta la hipótesis planteada. Mientras que en el factor B fue de 0,0007, por lo tanto, existen diferencias significativas y se acepta la hipótesis alternativa.

Tabla 21. Promedios de pH aplicado en el factor A de cada tratamiento obtenidos en el día 45

Factor A	Medias	Diferencias significativas	p-Valor	Requisitos		Método
				Mín	Máx	
0,08 %	3,90	A	0,3393	2,0	4,5	NTE INEN-ISO 1842
0,06 %	3,94	A				
0,1 %	3,98	A				
0,03 %	3,98	A				

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p>0,05$).
Arellano, 2023

Tabla 22. Promedios de pH aplicado en el factor B de cada tratamiento obtenidos en el día 45

Factor B	Medias	Diferencias significativas	p-Valor	Requisitos		Método
				Mín	Máx	
30 %	3,85	A	0,0007	2,0	4,5	NTE INEN-ISO 1842
40 %	3,88	A				
50 %	4,13	B				

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p>0,05$).
Arellano, 2023

4.2.2. Evaluación sensorial.

Por medio de un panel sensorial de 30 personas no entrenadas (ver Anexo 8, Figura 33), se realizó una prueba de aceptación para evaluar las características sensoriales de sabor, color y aroma (ver Anexo 5, figuras 19, 20 y 21), las cuales fueron calificadas por medio de una encuesta que contenía una escala hedónica en función al gusto del panelista (ver Figura 3).

4.2.2.1. Estimación sensorial de sabor.

El tratamiento que poseyó mayor aceptación por parte del panel sensorial, en lo que respecta al sabor, fue el del porcentaje de 0,08 % de propóleo con una media de 3,32 correspondiente al Factor A, mientras que en el factor B fue el porcentaje de 40 % de pulpa de chontaduro con una media de 3,56 correspondiente al factor B (ver Tabla 23, 24 y Anexo 5, Tabla 31, Figura 16), el cual según la escala hedónica se ubica en el

nivel 5 “me gusta muchísimo”. El valor p en ambos factores fue de < 0.0001 , el cual resultó ser inferior a 0,05, por lo cual se rechaza la hipótesis planteada y se acepta la hipótesis alternativa, por lo tanto, si existieron diferencias significativas entre las repeticiones.

Tabla 23. Resultados del factor A obtenidos del panel sensorial en función al sabor

Factor A	Medias	Diferencias significativas	P-valor	Panelistas
0,03 %	1,80	A	<0,0001	30
0,06 %	1,83	A		30
0,1 %	2,58	B		30
0,08 %	3,78	C		30

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p>0,05$).
Arellano, 2023

Tabla 24. Resultados del factor B obtenidos del panel sensorial en función al sabor

Factor B	Medias	Diferencias significativas	P-valor	Panelistas
50 %	2,32	A	<0,0001	30
30 %	2,55	A		30
40 %	3,56	B		30

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p>0,05$).
Arellano, 2023

4.2.2.2. Estimación sensorial del color.

El tratamiento que poseyó mayor aceptación por parte del panel sensorial, en lo que respecta al color, fue el del porcentaje de 0,08 % de propóleo con una media de 3,84 correspondiente al Factor A, mientras que en el factor B fue el porcentaje de 40 % de pulpa de chontaduro con una media de 3,38 correspondiente al factor B (ver Tabla 25, 26 y Anexo 5, Tabla 32, Figura 17), el cual según la escala hedónica se ubica en el

nivel 5 “me gusta muchísimo”. El valor p en ambos factores fue de < 0.0001 , el cual resultó ser inferior a 0,05, por lo cual se rechaza la hipótesis planteada y se acepta la hipótesis alternativa, por lo tanto, si existieron diferencias significativas entre las repeticiones.

Tabla 25. Resultados del factor A obtenidos del panel sensorial en función al color

Factor A	Medias	Diferencias significativas	P-valor	Panelistas
0,03 %	2,48	A		30
0,06 %	2,69	A	$<0,0001$	30
0,1 %	3,09	B		30
0,08 %	3,84	C		30

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p>0,05$).
Arellano, 2023

Tabla 26. Resultados del factor B obtenidos del panel sensorial en función al color

Factor B	Medias	Diferencias significativas	P-valor	Panelistas
50 %	2,75	A		30
30 %	2,95	A	$<0,0001$	30
40 %	3,38	B		30

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p>0,05$).
Arellano, 2023

4.2.2.3. Estimación sensorial del aroma.

El tratamiento que poseyó mayor aceptación por parte del panel sensorial, en lo que respecta al color, fue el del porcentaje de 0,08 % de propóleo con una media de 3,99 correspondiente al Factor A, mientras que en el factor B fue el porcentaje de 40 % de pulpa de chontaduro con una media de 3,28 correspondiente al factor B (ver Tabla 27, 28 y Anexo 5, Tabla 33, Figura 18), el cual según la escala hedónica se ubica en el nivel 5 “me gusta muchísimo”. El valor p en ambos factores fue de < 0.0001 , el cual

resultó ser inferior a 0,05, por lo cual se rechaza la hipótesis planteada y se acepta la hipótesis alternativa, por lo tanto, si existieron diferencias significativas entre las repeticiones.

Tabla 27. Resultados del factor A obtenidos del panel sensorial en función al aroma

Factor A	Medias	Diferencias significativas	P-valor	Panelistas
0,03 %	2,39	A	<0,0001	30
0,06 %	2,67	A		30
0,1 %	3,97	B		30
0,08 %	3,99	B		30

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p>0,05$).
Arellano, 2023

Tabla 28. Resultados del factor B obtenidos del panel sensorial en función al aroma

Factor B	Medias	Diferencias significativas	P-valor	Panelistas
50 %	3,24	A	<0,0001	30
40 %	3,24	A		30
30 %	3,28	A		30

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p>0,05$).
Arellano, 2023

4.3. Desarrollo de análisis microbiológicos (aerobios mesófilos, mohos y levaduras) de acuerdo a la normativa salvadoreña NSO 67.18.01:01 para productos alimenticios y bebidas no carbonatadas sin alcohol en el tratamiento de mejor aceptación sensorial

Los resultados obtenidos en los análisis microbiológicos efectuados, de acuerdo con las especificaciones de la Norma Salvadoreña NSO.18.01.01 para productos alimenticios y bebidas no carbonatadas sin alcohol, se observa que el tratamiento donde aplicó porcentajes de extracto etanólico de propóleo (0,08 %), pulpa (40 %) y

obtuvo la aceptación por parte del panel sensorial, se encuentra en el límite permitido en aerobios mesófilos, mohos, levaduras lo cual influyo en la prolongación de la vida útil y, por lo tanto, resulta ser apta para el consumidor (ver Tabla 29 y el Anexo 7, Figura 22).

Tabla 29. Resultado de los análisis microbiológicos basados en la Normativa Salvadoreña NSO 67.18.01:01

Ensayos	Unidad	Resultados	Requisito	Método
Aerobios mesófilos	UFC/g	$6,4 \times 10^2$	< 1000	BAM-FDA CAP. #3 2001
Mohos	UFC/g	$1,1 \times 10^1$	< 20	INEN 1529-
Levaduras	UFC/g	$1,0 \times 10^1$	< 20	10 1998

Evaluación microbiológica de la bebida aplicado en el tratamiento de mayor aceptación sensorial.
Arellano, 2023

5. Discusión

Para la elaboración de la bebida refrescante de chontaduro (*Bactris gasipae*), se emplearon 3 tratamientos donde se nombró como factor A los extractos etanólicos de propóleo para cada tratamiento (T1: 0,08; T2: 0,06; T3: 0,03) y al factor B a los diferentes porcentajes de pulpa de chontaduro (30, 40 y 50 %). Cabe destacar que también se empleó un tratamiento control, el cual contaba con porcentajes de pulpa y benzoato de sodio (T0: 0,1) como conservante químico. Las formulaciones de la bebida de chontaduro fueron sometidas a un tratamiento térmico de 65 °C por 30 minutos, con la finalidad de eliminar la carga microbiana y reducir la actividad enzimática. En relación con el trabajo expuesto por Segovia (2015), se efectuó 9 formulaciones con distintos porcentajes de pulpa de chontaduro (T1: 25%, T2:30%, T3: 35%) y obtuvo que el tratamiento 3, que contenía mayor porcentaje de pulpa, tuvo resultados aceptables en los análisis fisicoquímicos y panel sensorial. Por su parte Inti (2019), determinó la vida útil de un yogurt frutado empleando extracto etanólico de propóleo (EEP), donde se utilizaron 4 tratamientos de 0.4, 0.8, 1.2 y 1.6%, además se tomó un tratamiento control sin emplear EEP dando como resultado que el porcentaje de 1.6% de EEP, en comparación con los demás tratamientos, tuvo una vida útil de 14 días almacenado a temperaturas de 4 a 5°C. En este mismo sentido Yang, Wu, Huang y Miao (2017) aplicaron 0.02 g/ml de extracto de propóleo a una bebida de zumo de naranja el cual mostró una inhibición significativa frente crecimiento bacteriano. En cambio, Cola (2020) en el análisis de la vida útil de una bebida de chontaduro fermentada baja en alcohol, evaluó los análisis fisicoquímicos, microbiológicos, sensoriales y determinó que el tratamiento térmico que la bebida debe someterse a

65°C por 30 minutos, con la finalidad de estabilizar y reducir agentes patógenos ayudando a conservar la vida útil de la bebida fermentada. En lo que respecta los análisis fisicoquímicos realizados en la bebida de chontaduro, los cuales se evaluaron en 10, 20 y 45 días, empleando extracto etanólico de propóleo como conservante natural frente al tratamiento control donde se utilizó benzoato de sodio como conservante químico y se obtuvo como resultado que, en los análisis de acidez, pH y °Brix el tratamiento cuyo factor A tuvo un porcentaje 0,08 % y factor B de 40 % adquirió resultados sobresalientes los cuales cumplieron con lo estipulado por la normativa NTE INEN-ISO 2304 para refrescos o bebidas no carbonatadas.

Es importante mencionar que, mediante una encuesta calificada por un panel sensorial de 30 personas no entrenadas, se evaluaron las características de la bebida de chontaduro como color, sabor y aroma por lo cual los promedios que se obtuvieron en los factores A y B se encontraron en el nivel 5 “me gusta muchísimo”, según la escala hedónica. Por su parte Martínez (2017) realizó una evaluación en varios tratamientos para conocer el efecto de estabilizantes en una bebida alimenticia a partir del chontaduro, donde logró resultados favorables en °Brix (7,28), pH (5,06), turbidez (15,96), acidez (0,248), densidad (1,02), viscosidad (518,56) y contenido de sólidos (38,87) y se determinó que la bebida tuvo mejor homogenización al 1 %. Por su parte Segovia (2015), en su estudio donde se efectuaron 9 formulaciones empleando distintos porcentajes de pulpa de chontaduro obtuvo como resultado que el tratamiento 3 fue el mejor, debido a que obtuvo resultados aceptables con un promedio de 3,76 en color, aroma y sabor, por lo cual conto con la aceptación por parte del panel sensorial conformado por 30 personas no entrenadas.

De acuerdo con los análisis microbiológicos efectuados al tratamiento más aceptado por parte del panel sensorial, donde se empleó porcentajes de extracto etanólico de propóleo (0,08 %) y pulpa de chontaduro (40 %) cuyos resultados fueron para aerobios mesófilos (6.4×10^2 UFC/g), mohos (1.1×10^1 UFC/g) y levaduras (1.0×10^1 UFC/g), los cuales cumplen con los requisitos microbiológicos de la Normativa Salvadoreña NSO 67.18.01:01 e influye en la vida útil del producto final. En relación con Zavaleta, Lozano y Villaseca (2022) donde evaluaron el efecto antimicrobiano de concentraciones de propóleo (0.3% y 0.5%), añadidas a muestras de néctar de durazno las cuales se almacenaron por nueve días a temperatura ambiente para después realizar el sembrado y recuento microbiológico, donde la concentración de propóleo de 0.5 % presentó mayor efecto antimicrobiano sobre coliformes totales y moho mientras que el 0.3% tuvo mayor efecto en levaduras y aerobios mesófilos. En este mismo sentido Cauja, citado por Vásquez *et al.* (2014), en su trabajo analizó la aceptabilidad de una bebida endulzada con stevia cristalizada utilizando extracto etanólico de propóleo al 8% aplicado a 10 tratamientos donde la concentración de 0.3 g/ml de propóleo presento efecto antimicrobiano frente a aerobios mesófilos.

6. Conclusiones

La presente investigación tuvo un periodo de tiempo de 4 meses, donde se formuló 3 tratamientos empleando extracto etanólico de propóleo como conservante natural y, un tratamiento control utilizando benzoato de sodio como conservante artificial. Para el desarrollo de las formulaciones se siguieron varios procesos con sus debidos controles, los cuales fueron cruciales durante la elaboración de la bebida.

Mediante los análisis fisicoquímicos (acidez, pH y °Brix) desarrollados en cada formulación de la bebida durante 10, 20 y 45 días se determinó que todos los tratamientos cumplieron con lo estipulado por la normativa NTE INEN-ISO 2304 para refrescos o bebidas no carbonatadas, pero es importante destacar que el tratamiento cuyo factor A (0,08 %) y factor B (40 %) obtuvo promedios de acidez, pH y °Brix que sobresalieron de las demás muestras.

Por medio de una encuesta, evaluada por un panel sensorial de 30 personas no entrenadas, que posteriormente fueron analizadas por el programa ANOVA, se determinó que no existieron diferencias significativas en cada una de las repeticiones correspondientes a cada tratamiento y se destaca que la repetición 2 correspondiente al tratamiento 1 fue la que obtuvo mayor aceptación por parte del panel sensorial en color, olor y sabor.

En cuanto a los análisis microbiológicos aplicados a la repetición y al tratamiento de mayor acogida por parte del panel sensorial, se obtuvo como resultado de aerobios mesófilos (6.4×10^2 UFC/g), mohos (1.1×10^1 UFC/g) y levaduras (1.0×10^1 UFC/g) lo cual cumplió con lo estipulado por la normativa NSO.18.01.01 para productos alimenticios bebidas no carbonatadas sin alcohol. Cabe destacar que el empleo de

porcentajes de propóleo (0,08%) en la bebida sumado a los controles durante el proceso y al almacenamiento a temperaturas de 5 °C fue fundamental para la inhibición de los microorganismos lo que derivó a la conservación de la bebida de chontaduro durante 45 días.

7. Recomendaciones

Se debe considerar el porcentaje que debe emplearse de extracto etanólico de propóleo como conservante al momento de la formulación y elaboración de la bebida de chontaduro, a causa de que el uso excesivo del conservante natural puede alterar las características organolépticas del producto final y por consecuencia no sería agradable sensorialmente generando el rechazo por parte del consumidor.

Además, se debe realizar un control de temperaturas al momento del almacenamiento de la bebida de chontaduro, debido a que, si no se realiza de forma adecuada estos controles y al no estar el producto a una temperatura óptima de conservación, se aceleraría la fermentación alterando las características sensoriales del producto, y por ende se elevarían los valores de acidez, pH y °Brix.

Uno de los procesos importantes para mitigar el crecimiento microbiano en la bebida es la pasteurización, por lo tanto, se debe realizar controles de temperaturas y tiempo al momento de ejecutar dicho proceso, debido a que esta etapa es crucial para eliminar los microorganismos patógenos y reducir la reacción enzimática de la bebida. También es fundamental aplicar las buenas prácticas de manufactura (BPM), debido a que esta herramienta nos permitirá la obtención de una bebida inocua.

8. Bibliografía

- Anjum, S., Ullah, A., Khan, K., Attaullah, M., Khan, H., Ali, H., Bashir, M., Tahir, M., Ansari, M., Ghramh, H., Adgaba, N. & Dash, C.. (2019). Composition and functional properties of propolis (bee glue): A review. *Saudi Journal of Biological Science* 7(26), 1695-1703. Obtenido de doi:10.1016/j.sjbs.2018.08.013.
- Ardila, J. P. y Cuadros, E. L. (2021). *Evaluación de la concentración de azúcares totales, reductores y grados Brix durante la fermentación de pulpa de café para la obtención de ácido láctico*. (Tesis de Pregrado), Universidad Libre Seccional Socorro, Santander, Colombia.
- Ávila, R. y Gonzáles, C. (2011). La evaluación sensorial de bebidas a base de fruta: Una aproximación difusa. *15(60)*. Universidad, Ciencia y Tecnología, Puerto Ordaz. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212011000300007#:~:text=En%20este%20tipo%20de%20pruebas,la%20aceptabilidad%20de%20un%20alimento.
- Brandão, J., Bautista, J., Roquete, T., Petit, A., Pervier, P., dos Santos, J., Costa, M., Belina, M., Célio, G. & Bianco, G. (2019). Development of propolis nanoemulsion with antioxidant and antimicrobial activity for use as a potential natural preservative. *Food Chemistry*, 287, 61-67. Minas Gerais, Brasil. Obtenido de doi:10.1016/j.foodchem.2019.02.078
- Bueno, Z. R. (2021). *Calidad, perfil químico y actividad biológica de propóleos*. (Tesis de Grado) Universidad CES, Medellín, Colombia.

- Carrillo, M. y Abigail, R. (2013). Vida útil de los alimentos. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias*, 2(3). San Luis Potosí, México. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5063620>
- Cauja, J. P. (2019). *Evaluación de las propiedades del propóleo como conservante natural en una bebida elaborada a base de piña (Ananas comosus)*. (Tesis de grado), Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- Chaleshtori, F., Arian, A. y Chaleshtori, R. (2018). Assessment of sodium benzoate and potassium sorbate preservatives in some products in Kashan, Iran with estimation of human health risk. *Food and chemical toxicology*, (120), 634-638. Obtenido de doi: 10.1016/j.fct.2018.08.010.
- Cola, M. M. (2020). *Estudio de almacenamiento para determinar la vida útil de una bebida de chonta (Bactris gasipae) fermentada de bajo contenido alcohólico*. (Tesis de grado), Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Ecuador.
- Delgado, M., Andrade, J. y Barragán, R. (2015). Caracterización fisicoquímica de propóleos colectados en el Bosque La Primavera Zapopan. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 6(28). Jalisco. México. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11322015000200006#:~:text=El%20prop%C3%B3leo%20es%20un%20material,de%20su%20fuente%20natural%20geogr%C3%A1fica
- El-Deeb, A. M., & Sabrien, A. O. (2017). Effect of Propolis Extract as a Natural Preservative on the Microbial Content of Kareish Cheese. *Journal of Food and Dairy Sciences*, 8(7), 295-302. Obtenido de doi:10.21608/jfds.2017.38715

- Freire, W., Ochoa, A., Peñafiel, D., Catillo, M., Centeno, M., Waters, W., & Belmont, P. (2021). Evaluación cualitativa del sistema de reglamento sanitario de alimentos procesados en Ecuador. *Revista Bitácora Académica - USFQ*, 10. Quito, Ecuador. Obtenido de <https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/bitacora>
- Galgowski, C., Fischer, B., Simionatto, E., Guedes, A., & Caio, M. (2019). Potencial antioxidante da própolis de *Melipona quadrifasciata* como conservante de cerveza artesanal. *Rev. Virtual Quim*, 11 (6), 1872-1881. São Paulo, Brasil. Obtenido de http://rvq.s bq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=1136.
- Gonzales, J. M. (2019). *Estudio comparativo de pH y acidez total bajo normativa INEN 2337 en tres marcas de néctar de naranja*. (Tesis de grado), Universidad Técnica de Machala, Machala, Ecuador.
- Guanoluisa, T. M., & Lanchimba, L. A. (2021). *Estudio reológico de las chichas de Yuca (Manihot esculenta crantz) y chonta (Bactris gasipaes) con preparados enzimáticos*. (Tesis de grado), Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/8004/1/PC-002081.pdf>
- Hernández, P. A., & Tobar, J. A. (2020). Análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos. *Entramado*, 16(1), 240-249. Cali, Colombia. Obtenido de doi:<https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.1.6126>
- Huaytalla, R. M., Gálvez, C. M., Carhuapoma, M. Y., Alvarez, M. A., & López, S. G. (2018). Efecto inhibitor in vitro del extracto etanólico de propóleo al 15% y 30% frente a cepas de *Lactobacillus acidophilus*. *Rev. Estomatol Herediana*,

28, 1. Lima, Perú. Obtenido de

<http://dx.doi.org/https://doi.org/10.20453/reh.v28i1.3281>

Inti, J. C. (2019). *Caracterización de los propóleos del distrito de Huaraz y su efecto conservante en yogurt frutado*. (Tesis de grado), Universidad Nacional Federico, Lima, Perú.

Iriarte, M. (2006). Interpretación de resultados de análisis microbiológicos en alimentos: Planes de atributos. *Revista del Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel*, 37(2). Caracas, Venezuela. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-04772006000200006

Jatunov, S., Quesada, S., Díaz, C., & Murillo, E. (2010). Carotenoid composition and antioxidant activity of the raw and boiled fruit mesocarp of six varieties of *Bactris gasipaes*. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 60(1), 99-104.

Llumiquinga, M. S. (2021). *Análisis del estado actual de Bactris gasipaes Kunth en el Ecuador*. (Tesis de grado), Universidad de las fuerzas armadas (ESPE), Sangolqui, Ecuador.

Manrique, A. y Santana, W. (2008). Flavonoides, actividad antibacteriana y antioxidante del propóleo de abeja águila, *Melipona quadrifasciata*, *Melipona compressipes*, *Tetragonisca angustula* y *Nannotrigona* sp. de Brasil y Venezuela. *Zootecnia Tropical*, 26(2). Maracay, Venezuela. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692008000200010

Martínez, J. G., Rodríguez, X. R., Pinzón, L. X., & Ordóñez, L. E. (2017).

Caracterización fisicoquímica de harina de residuos del fruto de chontaduro (*Bactris gasipaes Kunth, Arecaceae*) obtenida por secado convectivo. *Ciencia, Tecnología y Agropecuaria*, 18(3), 599-613. Obtenido de [doi:https://doi.org/10.21930/rcta.vol18_num3_art:747](https://doi.org/10.21930/rcta.vol18_num3_art:747)

Martínez, N. N. (2017). *Evaluación de estabilizantes de una bebida alimenticia a partir de chontaduro (Bactris gasipae)*. (Tesis de grado), Universidad técnica estatal de quevedo, Quevedo, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/4107/1/T-UTEQ-0092.pdf>

Mayorga, T., Lascano, N., Valencia, A., & Robalino, D. (2022). Tendencia del consumo de las bebidas azucaradas en el Ecuador 2014-2019. *Uniandes episteme* 9(4), 589-601.

Medina, M. C. (2017). *Determinación del contenido de fibra dietética de Bactris Gasipae (chontilla/chonta) de la zona de Quevedo considerando diferente estados fisiológicos*. (Tesis de grado), Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador.

Morejón, A. B., y Viznay, A. P. (2018). *Control microbiológico y determinación de pH, acidez y grados brix de jugos expendidos en los espacios públicos de la ciudad de Cuenca-Ecuador*. (Tesis de grado), Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador.

Murillo, E. L., & Pullupaxi, L. S. (2019). *Aislamiento e identificación de microorganismos fermentadores de una bebida ancestral fermentada a partir de chonta (Bactris gasipaes H.B.K)*. (Tesis de grado), Universidad Técnica de

Cotopaxi. Latacunga, Ecuador. Obtenido de

<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6145/6/PC-000741.pdf>

Norma Oficial Mexicana, N.-0.-S.-2. (2017). Propóleos, producción y especificaciones para su procesamiento. México.

Norma Salvadoreña, N. 6. (2001). Productos alimenticios bebidas no carbonatadas sin alcohol. Especificaciones. El Salvador.

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2304, P. R. (2017). Refrescos o bebidas no carbonatadas requisitos. Ecuador.

Olaniran, A., Abu, H., Afolabi, R., Okolie, C., Owolabi, A., & Akpor, O. (2020).

Comparative assessment of storage stability of ginger-garlic and chemical preservation on fruit juice blends. *Slovak Journal of Food Sciences*, 1-8.

Obtenido de

<https://potravinarstvo.com/journal1/index.php/potravinarstvo/article/view/1262/1254#:~:text=Generally%2C%20all%20the%20fruit%20blends,acceptable%20compared%20to%20other%20preservatives.>

Pasupuleti, V., Sammugam, L., Ramesh, N., & Gan, S. (2017). Honey, propolis, and royal jelly: a comprehensive review of their biological actions and health benefits. *Hindawi*. Obtenido de doi:10.1155/2017/1259510

Piper, J. D., & Piper, P. (2017). Benzoate and sorbate salts: a systematic review of the potencial hazard of these invaluable preservatives and the expanding spectrum of clinical uses for sodium benzoate. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, (16), 868-880.

Pisco, X., Paredes, N., Estrella, J., & Tapia, C. (2017). *Mantenimiento, caracterización morfológica y evaluación de la colección nacional de chontaduro (Bactris gasipaes H.B.K)*. INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Biotecnología, Quito, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/3783>

Plan Nacional de Desarrollo (2017). Ecuador.

Przybyłek, I., & Karpiński, T. M. (2019). Antibacterial properties of propolis. *Molecules*, 24:2047.

Real, Decreto 650. (2011). Reglamentación técnico-sanitaria en materia de bebidas refrescantes. (119), 50089 - 50093. Obtenido de <https://www.boe.es/eli/es/rd/2011/05/09/650>

Robles, S. (2018). *Caracterización química de propóleos mexicanos por HPLC-UV-ESI-MS*. (Tesis de grado), Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Rodríguez, B. P., Canales, M. M., Penieres, J. C. y Cruz, T. A. (2020). Composición química, propiedades antioxidantes y actividad antimicrobiana de propóleos mexicanos. *Acta universitaria* ISSN 2007-9621. México. Obtenido de [doi:https://doi.org/10.15174/au.2020.2435](https://doi.org/10.15174/au.2020.2435)

Samaniego, V. B. (2016). *Sustitución parcial de la harina de trigo por la harina de chontaduro (Bactris gasipaes Kunth) en la elaboración de pan comun en la ciudad de Riobamba*. (Tesis de grado), Universidad Agraria del Ecuador, Guayaquil, Ecuador. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/SAMANIEGO%20PUERTAS%20VERONICA%20BEATRIZ%20.pdf>

- Sánchez, J., Jacome, A., Leonard, I., Yucailla, A., & Ramírez, J. (2017). El uso del fruto de chontaduro en la alimentación de cerdos en ceba. *Revista electronica veterinaria* 18(7), 1-8. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63652580014>
- Sarmiento, E., Niño, L., & Cely, J. (2019). *Producción de bebidas naturales adicionadas con productos apícolas de alta influencia en el sistema inmunológico humano*. Revista Integra - SENA - SENNOVA, Bogotá, Colombia.
- Schreuder, J. (2020). Conjoint analysis of the soft drinks market. *Business Economics*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/2105/55602>
- Segovia, J. (2015). *Obtención de una bebida saborizada de chontaduro (Bactris gasipae)*. (Tesis de grado), Escuela Politecnica Nacional, Quito, Ecuador.
- Shahmihammadi, M., Javadi, M. y Nassiri-Asl, M. (2016). An Overview on the effects of sodium benzoate as a preservative in food products. *Biotechnology and Health Sciences* 3(3). Obtenido de doi:10.17795/bhs-35084
- Vasilaki, A., Hatzikamari, M., Stagkos-Georgiadis, A., Goula, A., & Mourtzinis, I. (2019). A natural approach in food preservation: Propolis extract as sorbate alternative in non-carbonated beverage. *Food Chem*, 298. Obtenido de doi:<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125080>
- Vasquez, V., Cruz, J. T., Huaccha, K., Ávila, M., Chávez, V., Barbarán, J., Zamudio, J., Hoyos, C., Fernández, G., Valle, H. (2014). Aceptabilidad de una bebida de maíz morado variedad canteño (*Zea Mays L.*) endulzada con Stevia (*Stevia rebaudiana B.*) y propóleos como potencial conservante. 4(2), 75-84.

Agroindustrial Science, 4(2), 75-84. Trujillo, Perú. Obtenido de

doi:<https://doi.org/10.17268/agroind.science.2014.02.04>

Yang, W., Wu, Z., Huang, Z. Y., & Miao, X. (2017). Preservation of orange juice using propolis. *J Food Sci Technol*, 3375–3383. Fujian, China.

Zavaleta, A. R., Lozano, C. L., & Villaseca, A. R. (2022). Evaluación microbiológica de la vida útil de néctar de durazno con propóleo como conservante natural. *Biotempo*, 177-184, vol. 19. Lima, Perú.

9. Anexos

9.1 Anexo1. Caracterización sensorial

Tratamiento:

Nombre:	Ficha de evaluación sensorial
Fecha:	

Escala hedónica

Segun en la escala hedónica del 1 al 5, se va a calificar de acuerdo al sabor, color y aroma que usted considere aceptable. A continuación, se le mostrara la escala para evaluar las muestras.

				
Me gusta muchísimo	me gusta mucho	Me gusta ni me disgusta	Me disgusta mucho	Me disgusta demasiado
5	4	3	2	1

Sensorial	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
Sabor			
Color			
Aroma			

Figura 3. Encuesta para el panel sensorial
Arellano, 2023

9.2 Anexo 2. Morfología y contenido nutricional del chontaduro



Figura 4. Morfología del chontaduro
Martínez, Rodríguez, Pinzón y Ordóñez, 2017

Tabla 30. Contenido nutricional de 100 g de parte comestible del chontaduro

Valor nutricional	%
Carbohidratos	37.6
Agua	52.2
Grasa	4.6
Proteína	3.3
Fibra	1.4
Calcio	23 mg
Fosforo	47 mg
Hierro	0.7 mg
Calorías	185
Aceite	2-60

Presentación de los valores nutricionales (%) del chontaduro.
Medina, 2017

9.3 Anexo 3. Requisitos físicos, químicos y microbiológicos

Requisito	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Sólidos solubles a 20°C ^a ,	°Brix	5	-	NTE INEN-ISO 2173
pH a 20°C		2,0	4,5	NTE INEN-ISO 1842
Acidez titulable, expresada como ácido cítrico a 20°C	g/100 mL	0,1	-	NTE INEN-ISO 750

Figura 5. Requisitos físicos y químicos para los refrescos o bebidas no carbonatadas INEN, 2017

CARACTERÍSTICAS	REQUISITOS	
	Mínimo	Máximo
Sólidos totales, en porcentaje en masa (m/m),	11	-
Sólidos solubles por lectura refractométrica a 20 °C, sin corregir la acidez, en porcentaje en masa (Grados Brix),	10	-
Acidez titulable, expresada como ácido cítrico anhidro, en porcentaje (m/v),	-	0.5
pH,	2.4	4.4.

Figura 6. Requisitos físicos y químicos de las bebidas no carbonatadas sin alcohol NSO, 2001

Microorganismos	Recuento máximo permitido
Recuento de microorganismos aerobios (mesófilos) en placa, en unidades formadoras de colonias (UFC), por mililitro.	<1000
Recuento de hongos y levaduras, en unidades formadoras de colonias (UFC/ml).	<20
Bacterias coliformes, en número más probable (NMP) por 100 ml	<1,1 ⁻²
Bacterias patógenas	ausencia
Contenido de hongos, en campos positivos por cada 100 campos. Método Howard ¹⁾	<20

Figura 7. Criterios microbiológicos para las bebidas no carbonatadas sin alcohol NSO, 2001

Parámetros	Características
Color	Rojo, amarillo-rojizo, amarillo-oscuro, verde castaño, pardo o negro, variando conforme a su origen botánico.
Aroma	Resinoso (olor a madera) o balsámico (olor a cera), o balsámico, dependiendo de su origen botánico
Sabor	Variable, de suave balsámico, a fuerte y picante, dependiendo de su origen botánico.
Consistencia	A temperatura ambiente maleable o rígido, dependiendo de su origen botánico.

Figura 8. Especificaciones físicas del propóleo
Norma Oficial Mexicana, 2017

Determinación cualitativa	Parámetros
Flavonoides	Presencia
Fenoles totales	Presencia
Índice de oxidación	Máximo 22 segundos

Determinación cuantitativa	Parámetros
Compuestos fenólicos	Expresados como equivalentes de ácido gálico: mínimo 5% (peso/peso)
Flavonoides	Expresados como equivalentes de quercetina: mínimo 0.5% (peso/peso)
Actividad antioxidante (CA50)	Mínimo 100 microgramos/mililitro

Figura 9. Especificaciones químicas del propóleo
Norma Oficial Mexicana, 2017

9.4 Anexo 4. Especificaciones y normativas



NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA

NTE INEN 2304
Primera revisión
2017-04

REFRESCOS O BEBIDAS NO CARBONATADAS. REQUISITOS

SOFT DRINKS OR NONCARBONATED BEVERAGES. REQUIREMENTS

REFRESCOS O BEBIDAS NO CARBONATADAS REQUISITOS

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma establece los requisitos para los refrescos o bebidas no carbonatadas.

Esta norma es aplicable a los refrescos o bebidas no carbonatadas con o sin saborizantes, bebidas de frutas o bebidas de jugo de fruta, bebidas con trozos de frutas, bebidas de té o bebidas de hierbas aromáticas.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos, en su totalidad o en parte, son indispensables para la aplicación de este documento. Para referencias fechadas, solamente aplica la edición citada. Para referencias sin fecha, aplica la última edición (incluyendo cualquier enmienda).

NTE INEN-ISO 2173, *Productos vegetales y de frutas – Determinación de sólidos solubles – Método refractométrico*

NTE INEN-ISO 1842, *Productos vegetales y de frutas – Determinación de PH*

NTE INEN-ISO 750, *Productos vegetales y de frutas – Determinación de la acidez titulable*

NTE INEN-ISO 17240, *Productos vegetales y de frutas – Determinación del contenido de estaño – Método de espectrometría de absorción atómica de llama*

NTE INEN-CODEX 192, *Norma general del Codex para los aditivos alimentarios*

CPE INEN CODEX CAC-GL-50, *Directrices generales sobre muestreo.*

NTE INEN 1108, *Agua potable. Requisitos*

NTE INEN 1334-1, *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1: Requisitos*

NTE INEN 1334-2, *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2: Rotulado nutricional. Requisitos*

NTE INEN 1334-3, *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 3: Requisitos para declaraciones nutricionales y declaraciones saludables*

3. TÉRMINO Y DEFINICIÓN

Para efectos de esta norma, se adopta la siguiente definición:

3.1

refrescos o bebidas no carbonatadas

Bebidas no alcohólicas, sin adición de dióxido de carbono (CO₂), a base de agua como principal componente, que contienen o no una mezcla de ingredientes como azúcares, jugos, pulpas, concentrados o trozos de frutas, té o hierbas aromáticas o sus extractos y aditivos alimentarios.

4. REQUISITOS

Los refrescos o bebidas no carbonatadas deben:

4.1 cumplir con los principios de buenas prácticas de fabricación;

4.3 cumplir los requisitos físicos y químicos indicados en la Tabla 1.

Tabla 1. Requisitos físicos y químicos para los refrescos no carbonatados

Requisito	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Sólidos solubles a 20°C ^a ,	°Brix	5	-	NTE INEN-ISO 2173
pH a 20°C		2,0	4,5	NTE INEN-ISO 1842
Acidez titulable, expresada como ácido cítrico a 20°C	g/100 mL	0,1	-	NTE INEN-ISO 750
^a No se aplica a producto edulcorados por sustitución total de azúcar.				

4.4 cumplir los requisitos de la Tabla 1, si contienen extractos vegetales como del té o cafeína, el contenido máximo de cafeína debe ser de 100 mg/L, determinado según la ISO 10727.

4.5 cumplir el límite máximo de 150 mg/kg de estaño determinado según NTE INEN-ISO 17240, si están en latas.

4.6 cumplir con las disposiciones sobre aditivos alimentarios dadas en la NTE INEN CODEX 192.

5. INSPECCIÓN

5.1 El número de unidades de muestra y los criterios sobre el nivel aceptable de calidad pueden ser acordados por las partes de acuerdo a lo establecido en el CPE INEN-CODEX CAC/GL 50.

6. ENVASADO Y ROTULADO

6.1 Envasado

Los refrescos no carbonatados deben envasarse en materiales higiénicos de grado alimenticio, que aseguren la adecuada conservación y calidad del producto.

6.1 Rotulado

Los refrescos no carbonatados deben cumplir con la rotulación establecida en las NTE INEN 1334-1 y NTE INEN 1334-2.

Figura 10. Refrescos o bebidas no carbonatadas requisitos INEN, 2017



Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN-ISO 2173:2013

NÚMERO DE REFERENCIA ISO 2173:2003 (E)

**PRODUCTOS VEGETALES Y DE FRUTAS – DETERMINACIÓN
DE SÓLIDOS SOLUBLES – MÉTODO REFRACTOMÉTRICO
(IDT)**

Primera Edición

FRUIT AND VEGETABLE PRODUCTS — DETERMINATION OF SOLUBLE SOLIDS — REFRACTOMETRIC METHOD

Second edition

DESCRIPTORES: Productos agrícolas, productos alimenticios, productos vegetales y de frutas, ensayos, determinación del contenido,
sólidos solubles
ICS: 67.080.01

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	PRODUCTOS VEGETALES Y DE FRUTAS – DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS SOLUBLES – MÉTODO REFRACTOMÉTRICO (IDT)	NTE INEN-ISO 2173:2013 2013-09
<p>1 Alcance</p> <p>Esta Norma Nacional especifica un método refractométrico para la determinación de los sólidos solubles en productos a base de frutas y vegetales.</p> <p>Este método es particularmente aplicable a productos espesos, a productos que contienen materias suspendidas, y a los productos ricos en azúcar. Si los productos contienen otras sustancias disueltas, los resultados serán solamente aproximados, sin embargo, para la comodidad del resultado obtenido por este método puede ser considerado convencionalmente como el contenido de sólidos solubles.</p> <p>NOTA Para la determinación de los sólidos solubles en jugos de frutas (que no contienen materias suspendidas) y en zumos concentrados (clarificados), el método picnométrico especificado en la norma ISO 2172 es aplicable.</p> <p>2 Términos y definiciones</p> <p>Para los efectos de este documento, se aplican los siguientes términos y definiciones</p> <p>2.1 determinación de sólidos solubles por el método refractométrico concentración de sacarosa en una solución acuosa que tiene el mismo índice de refracción que el producto analizado, en condiciones específicas de preparación y temperatura.</p> <p>NOTA Esta concentración se expresa como una fracción de masa en porcentaje.</p> <p>3 Principio</p> <p>El índice de refracción de una solución de ensayo se mide a $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, usando un refractómetro. El índice de refracción se correlaciona con la cantidad de sólidos solubles (expresado como la concentración de sacarosa) usando tablas, o por lectura directa en el refractómetro de la fracción de masa de sólidos solubles.</p> <p>4 Reactivos</p> <p>Usar solo reactivos de grado analítico reconocido.</p> <p>4.1 Agua</p> <p>El agua utilizada deberá ser destilada dos veces en un aparato de vidrio borosilicato, o su pureza deberá ser al menos equivalente.</p> <p>5 Aparatos</p> <p>Aparatos de laboratorio habituales y, en particular, lo siguiente.</p> <p>5.1 Refractómetro Utilice uno de las siguientes.</p> <p>DESCRIPTORES: productos agrícolas, productos alimenticios, productos vegetales y de frutas, ensayos, determinación del contenido, sólidos solubles</p>		

Figura 11. Productos vegetales y de frutas – Determinación de sólidos solubles – Método refractométrico (IDT)
INEN, 2013



Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN-ISO 750:2013

NÚMERO DE REFERENCIA ISO 750:1998 (E)

**PRODUCTOS VEGETALES Y DE FRUTAS – DETERMINACIÓN
DE LA ACIDEZ TITULABLE (IDT)**

Primera Edición

FRUIT AND VEGETABLE PRODUCTS — DETERMINATION OF TITRATABLE ACIDITY

First Edition

DESCRIPCIÓN: productos agrícolas, productos alimenticios, productos vegetales, productos vegetales y de frutas, análisis, determinación, acidez.
IC8: 67.080.01

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	PRODUCTOS VEGETALES Y DE FRUTAS – DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ TITULABLE (IDT)	NTE INEN-ISO 750:2013 2013-09
<p style="text-align: center;">1. Alcance</p> <p>Esta norma nacional especifica dos métodos para la determinación de la acidez titulable de productos a base de frutas y vegetales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un método potenciométrico de referencia. - Un método de rutina utilizando un indicador de color. <p>Por convención, este último método no es aplicable para vinos.</p> <p>En el caso de algunos productos coloreados, podría dificultar la determinación del punto final de la titulación con el último método y el método anterior deberá ser utilizado preferiblemente.</p> <p>NOTA La determinación de la acidez titulable es no valido para el caso de productos que se han añadido dióxido de azufre.</p> <p style="text-align: center;">2. Principio</p> <p>2.1 Método potenciométrico</p> <p>Titulación potenciométrica con una solución volumétrica patrón de hidróxido de sodio.</p> <p>2.2 Método de rutina</p> <p>Titulación con una solución volumétrica patrón de hidróxido de sodio en presencia de fenolftaleína como indicador.</p> <p style="text-align: center;">3. Reactivos</p> <p>Usar solo reactivos de grado analítico reconocido, y agua destilada o desmineralizada, o agua de pureza equivalente.</p> <p>3.1 Hidróxido de sodio, solución volumétrica patrón, $c(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ mol/l}$.¹⁾</p> <p>3.2 Soluciones buffer, de pH conocido.</p> <p>3.3 Fenolftaleína, 10 g/l de solución en etanol al 95% (en volumen)</p> <p style="text-align: center;">4. Equipos</p> <p>Equipos de laboratorio habituales y, en particular, lo siguiente.</p> <p>4.1 Homogeneizador o Mortero.</p> <p>4.2 Pipetas, para repartir 25 ml, 50 ml o 100 ml.</p> <p>4.3 Matraz erlenmeyer, capaz de ser equipado con el condensador de reflujo (4.7).</p> <p>4.4 Matraz aforado, de capacidad de 250 ml.</p> <p>4.5 Vaso de precipitación, de capacidad de 250 ml junto a un agitador mecánico o magnético</p> <p style="text-align: center;"><small>¹⁾ Previamente expresado como "solución estándar volumétrica 0,1N"</small></p>		

Figura 12. Productos vegetales y de frutas - Determinación de la acidez titulable (IDT) INEN, 2013



Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN-ISO 1842:2013

NÚMERO DE REFERENCIA ISO 1842:1991(E)

**PRODUCTOS VEGETALES Y DE FRUTAS – DETERMINACIÓN
DE pH (IDT).**

Primera Edición

FRUITS AND VEGETABLE PRODUCTS – DETERMINATION OF PH

Second Edition

DESCRIPTORES: productos agrícolas, productos alimenticios, frutas, vegetales, productos vegetales y de frutas, análisis químico, determinación de pH, método potenciométrico.
ICS: 67.060.01

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	PRODUCTOS VEGETALES Y DE FRUTAS – DETERMINACIÓN DE Ph (IDT)	NTE INEN-ISO 1842 :2013 2013-09
<p>1 Alcance</p> <p>Esta Norma Nacional especifica el método potenciométrico para la medición de pH en productos vegetales y de frutas.</p> <p>2 Principio</p> <p>Medición de la diferencia de potencial entre dos electrodos sumergidos en el líquido a ensayar.</p> <p>3 Equipos</p> <p>Equipos de laboratorio habituales y, en particular, lo siguiente.</p> <p>3.1 pH-metro, con una escala graduada en 0,05 unidades de pH o, preferentemente, menor.</p> <p>Si no se proporciona un sistema de corrección de temperatura, la escala se deberá aplicar a las mediciones a 20 °C.</p> <p>3.2 Electroodos, (alternativa a 3.3).</p> <p>3.2.1 Electrodo de vidrio</p> <p>Electrodos de vidrio de diferentes formas geométricas pueden ser usados. Se deberán almacenar en agua.</p> <p>3.2.2 Electrodo de calomelanos, contiene una solución saturada de cloruro de potasio.</p> <p>Almacenar el electrodo de calomelanos de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Si éstas no están disponibles, el electrodo deberá almacenarse en una solución saturada de cloruro de potasio.</p> <p>3.3 Sistema combinado de electrodos, (alternativa a 3.2).</p> <p>Los electrodos de calomelanos y de vidrio pueden ser montados dentro de un sistema combinado de electrodos. Almacenar éstos en agua. El nivel de la solución saturada de cloruro de potasio en el electrodo de calomelanos deberá estar por encima del nivel de agua.</p> <p>4 Preparación De La Muestra De Ensayo</p> <p>4.1 Productos líquidos y productos fácilmente filtrables (por ejemplo jugos, líquidos de compotas o de encurtidos, líquidos fermentados, etc.)</p> <p>Mezclar la muestra de laboratorio cuidadosamente hasta que esté homogénea.</p> <p>4.2 Productos espesos o semi espesos y productos de los cuales es difícil separar el líquido (por ejemplo jarabes, mermeladas, purés, jaleas, etc.)</p> <p>Mezclar una parte de la muestra de laboratorio y molerla, si es necesario, en un mezclador o mortero, si el producto obtenido todavía es muy espeso, añadir una masa equivalente de agua destilada y si es necesario, mezclar bien con un mezclador o mortero.</p> <p><small>DESCRIPTORES: productos agrícolas, productos alimenticios, frutas, vegetales, productos vegetales y de frutas, análisis químico, determinación pH, método potenciométrico.</small></p>		

Figura 13. Productos vegetales y de frutas - Determinación de pH (IDT) INEN, 2013

**PRODUCTOS ALIMENTICIOS. BEBIDAS NO CARBONATADAS SIN
ALCOHOL. ESPECIFICACIONES.**

CORRESPONDENCIA: Esta norma es una adaptación de la Norma COGUANOR
NGO 34 215, 1993.

ICS 67.160.20

Editada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, Colonia Médica,
Avenida Dr. Emilio Alvarez, Pasaje Dr. Guillermo Rodríguez Pacas, # 51, San Salvador, El
Salvador, Centro América. Teléfonos:226- 2800, 225- 6222; Fax. 225-6255; e-mail:
info@ns.conacyt.gob.sv.

Derechos Reservados.

5.4 REQUISITOS FÍSICOS Y QUÍMICOS

Cuando las bebidas no carbonatadas sin alcohol se ensayan de acuerdo a los métodos descritos en la Norma Salvadoreña, indicadas en el Numeral 10.1, deberá cumplir con los requisitos especificados en la Tabla 1

Tabla 1
Requisitos físicos y químicos de las bebidas no carbonatadas sin alcohol

CARACTERÍSTICAS	REQUISITOS	
	Mínimo	Máximo
Sólidos totales, en porcentaje en masa (m/m),	11	-
Sólidos solubles por lectura refractométrica a 20 °C, sin corregir la acidez, en porcentaje en masa (Grados Brix),	10	-
Acidez titulable, expresada como ácido cítrico anhidro, en porcentaje (m/v),	-	0.5
pH,	2.4	4.4

5.5 CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS

5.5.1 Los productos del tipo 1

No deberán tener microorganismos patógenos, ni sustancias producidas por microorganismos, en cantidades que puedan representar un riesgo para la salud; tampoco deberán tener microorganismos que puedan desarrollarse en condiciones normales de almacenamiento y deberán pasar los ensayos de estabilidad respectivos realizados según el método descrito en el numeral 8.1.1.

5.5.2 Para los productos del tipo 1

Que declaran en la etiqueta, dentro de los ingredientes, la utilización de jugos o concentrados de frutas, el criterio de contenido máximo de hongos, será según lo indicado en la Tabla 2.

5.5.3 Los productos del tipo 2

Almacenados en condiciones adecuadas (véase numeral 9.3), no deberán contener

microorganismos, hongos y levaduras en cantidades mayores a las indicadas en la Tabla 2 y no deberán tener microorganismos patógenos ni sustancias producidas por microorganismos en cantidades que puedan representar un riesgo para la salud.

Tabla 2
Criterios microbiológicos para las bebidas no carbonatadas sin alcohol del tipo 2

Microorganismos	Recuento máximo permitido
Recuento de microorganismos aerobios (mesófilos) en placa, en unidades formadoras de colonias (UFC), por mililitro.	<1000
Recuento de hongos y levaduras, en unidades formadoras de colonias (UFC/ml).	<20
Bacterias coliformes, en número más probable (NMP) por 100 ml	<1.1 ²⁾
Bacterias patógenas	ausencia
Contenido de hongos, en campos positivos por cada 100 campos. Método Howard ¹⁾	<20

1) Aplicable solo a productos que declaran en la etiqueta, dentro de los ingredientes, la utilización de jugos o concentrados de frutas. El producto que contenga hifas de hongos en una cantidad mayor que la indicada, significa que la materia prima de origen natural era de calidad inadecuada o que los procedimientos de elaboración han sido antihigiénicos.

2) Tomado de la norma NSO 13.07.01:97 "Agua Potable".

5.6 LÍMITES MÁXIMOS PARA CONTAMINANTES

Cuando las bebidas no carbonatadas sin alcohol se ensayan de acuerdo a los métodos que se encuentran en el numeral 10.1, no deberá contener contaminantes en cantidades mayores a los límites indicados en la Tabla 3.

Tabla 3
Límites máximos para contaminantes

Metales tóxicos	Límite máximo en mg/kg ¹⁾
-----------------	--------------------------------------

Figura 14. Productos alimenticios. Bebidas no carbonatadas sin alcohol.
Especificaciones
Normativa Salvadoreña, 1993

DOF: 06/10/2017

NORMA Oficial Mexicana NOM-003-SAG/GAN-2017, Propóleos, producción y especificaciones para su procesamiento.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

JUAN JOSÉ LINARES MARTÍNEZ, Director General de Normalización Agroalimentaria de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación con fundamento en los Artículos 35 fracción IV y XXII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 4o. de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 38 fracciones II y IX, 40 último párrafo, 41, 43, 44, 45, 46, 47 fracción IV, 52, 62, 63, 64, 73 y 74 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 1, 2 inciso B fracción XVII, 17 fracciones I, XII y XXIII, 28 y 29 fracción I del Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, he tenido a bien expedir la presente:

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-003-SAG/GAN-2017, PROPÓLEOS, PRODUCCIÓN Y
ESPECIFICACIONES PARA SU PROCESAMIENTO**

INDICE

- 0. Introducción
- 1. Objetivo y campo de aplicación
- 2. Referencias
- 3. Definiciones
- 4. Consideraciones generales
- 5. Especificaciones físicas, químicas y antimicrobianas
- 6. Métodos de prueba
- 7. Evaluación de la conformidad
- 8. Sanciones
- 9. Concordancia con normas y lineamientos internacionales
- 10. Bibliografía
- 11. Disposiciones transitorias

0. Introducción

0.1 El avance en el conocimiento y usos medicinales de propóleos a nivel nacional e internacional, ha generado un incremento en su consumo y como consiguiente una mayor demanda por la sociedad.

0.2 Es importante que en México se fomente la producción de propóleos mediante sistemas de producción que permitan una recolección, y procesamiento de manera estandarizada para garantizar que su composición química no se altere en perjuicio de sus propiedades.

0.3 La regulación de los propóleos que garanticen las características físicas, químicas y antimicrobianas, beneficiará económicamente al sector apícola ya que fomentará su competitividad en el mercado nacional e internacional.

5. Especificaciones físicas, químicas y actividad antimicrobiana

5.1 Especificaciones físicas.

Parámetros	Características
Color	Rojo, amarillo-rojizo, amarillo-oscuro, verde castaño, pardo o negro, variando conforme a su origen botánico.
Aroma	Resinoso (olor a madera) o balsámico (olor a cera), o balsámico, dependiendo de su origen botánico
Sabor	Variable, de suave balsámico, a fuerte y picante, dependiendo de su origen botánico.
Consistencia	A temperatura ambiente maleable o rígido, dependiendo de su origen botánico.

5.2 Especificaciones químicas.

Determinación cualitativa	Parámetros
Flavonoides	Presencia
Fenoles totales	Presencia
Índice de oxidación	Máximo 22 segundos

Determinación cuantitativa	Parámetros
Compuestos fenólicos	Expresados como equivalentes de ácido gálico: mínimo 5% (peso/peso)
Flavonoides	Expresados como equivalentes de quercetina: mínimo 0.5% (peso/peso)
Actividad antioxidante (CA50)	Mínimo 100 microgramos/mililitro

5.3 Actividad antimicrobiana.

A todas las muestras deberán de realizarse análisis sobre la actividad antimicrobiana frente a los siguientes microorganismos *Staphylococcus aureus* (ATCC), *Escherichia coli* (ATCC) y *Candida albicans* (ATCC), por ser algunos de los de mayor incidencia en la salud pública.

El laboratorio oficial, aprobado o autorizado, deberá emitir el resultado de la actividad antimicrobiana indicando el número de la cepa de referencia ATCC utilizada en el análisis.

6. Métodos de prueba

6.1 Acondicionamiento de la muestra.

Los propóleos en bruto o en greña deben acondicionarse eliminando las impurezas visibles tales como virutas de madera, restos de abejas, restos de pinturas, restos vegetales, entre otros. Posteriormente, debe ser refrigerada o congelada para favorecer su maceración. Debe conservarse en refrigeración y protegida de la luz hasta el momento de realizar el análisis.

6.2 Para las especificaciones físicas.

6.2.1 Determinación del color: Colocar la muestra sobre una superficie blanca y comparar con una escala de colores; debe realizarse en un ambiente con buena iluminación. Se puede utilizar un microscopio estereoscópico para visualizar definitivamente los colores presentes utilizando el Catálogo Internacional de Colores.

6.2.2 Determinación del aroma: Retirar una porción de la muestra a fin de que el envase no interfiera en la percepción olfativa.

6.2.3 Determinación del sabor: Colocar una porción de la muestra en la parte media de la lengua y analizar mediante la comparación de sus atributos de sabor con los que mejor lo distinguen.

6.2.4 Consistencia a temperatura ambiente: Retirar una porción de la muestra y colocarla en un vidrio de reloj, hasta que alcance la temperatura ambiente. Determinar la consistencia tocándola con los dedos y comparar con el atributo que mejor la describa. Suave y maleable a temperaturas entre 20 y 40 °C y rígido a temperaturas inferiores a 20 °C.

6.3 Para las Especificaciones químicas.

6.3.1 Preparación del Extracto Etanólico de Propóleos (EEP)

Pesar una cantidad de 50 gramos de los propóleos en bruto, previamente acondicionada, añadir etanol al 70% en propóleos: disolvente 1:3 y dejar macerar por un periodo de 72 horas con agitación constante o extraer con baño ultrasónico por 20 min a temperatura ambiente. Pasado este tiempo filtrar y el filtrado se concentra (utilizando preferentemente un Rotovapor o a vacío), pasar el extracto a un envase ámbar, empleando la mínima cantidad de etanol al 70%, y dejar a sequedad utilizando una bomba de vacío. Debe conservarse en refrigeración y protegida de la luz hasta el momento de realizar el análisis.

6.3.2 Prueba cualitativa de flavonoides.

Para la detección de flavonoides se utiliza hidróxido de sodio (NaOH) al 20%. Un color amarillo intenso es característico de los flavonoides.

6.3.2.1 Preparación de reactivos:

Hidróxido de sodio (NaOH) al 20%. Pesar 10 gramos y disolver en 25 mililitros de agua destilada. Agitar después de enchar y aforar a 50 mililitros.

Figura 15. Propóleos, producción y especificaciones para su procesamiento Norma Oficial Mexicana, 2017

9.5 Anexo 5. Estimación sensorial del sabor, color y aroma

Tabla 31. Evaluación del sabor en los tratamientos 0,1,2 y 3 por parte del panel sensorial de acuerdo a los valores de la escala hedónica

Panelistas	Factor A	Factor B	Sabor
1	0.1%B.S	30%P	3
2	0.1%B.S	30%P	3
3	0.1%B.S	30%P	3
4	0.1%B.S	30%P	3
5	0.1%B.S	30%P	3
6	0.1%B.S	30%P	2
7	0.1%B.S	30%P	3
8	0.1%B.S	30%P	3
9	0.1%B.S	30%P	3
10	0.1%B.S	30%P	2
11	0.1%B.S	30%P	4
12	0.1%B.S	30%P	3
13	0.1%B.S	30%P	2
14	0.1%B.S	30%P	3
15	0.1%B.S	30%P	3
16	0.1%B.S	30%P	3
17	0.1%B.S	30%P	2
18	0.1%B.S	30%P	3
19	0.1%B.S	30%P	3
20	0.1%B.S	30%P	3
21	0.1%B.S	30%P	2
22	0.1%B.S	30%P	2
23	0.1%B.S	30%P	2
24	0.1%B.S	30%P	3
25	0.1%B.S	30%P	3
26	0.1%B.S	30%P	3
27	0.1%B.S	30%P	3
28	0.1%B.S	30%P	3
29	0.1%B.S	30%P	2
30	0.1%B.S	30%P	3
1	0.1%B.S	40%P	4
2	0.1%B.S	40%P	4
3	0.1%B.S	40%P	4
4	0.1%B.S	40%P	3
5	0.1%B.S	40%P	4
6	0.1%B.S	40%P	4
7	0.1%B.S	40%P	4

8	0.1%B.S	40%P	4
9	0.1%B.S	40%P	5
10	0.1%B.S	40%P	5
11	0.1%B.S	40%P	5
12	0.1%B.S	40%P	3
13	0.1%B.S	40%P	3
14	0.1%B.S	40%P	3
15	0.1%B.S	40%P	4
16	0.1%B.S	40%P	4
17	0.1%B.S	40%P	4
18	0.1%B.S	40%P	3
19	0.1%B.S	40%P	3
20	0.1%B.S	40%P	4
21	0.1%B.S	40%P	5
22	0.1%B.S	40%P	4
23	0.1%B.S	40%P	4
24	0.1%B.S	40%P	4
25	0.1%B.S	40%P	4
26	0.1%B.S	40%P	4
27	0.1%B.S	40%P	4
28	0.1%B.S	40%P	4
29	0.1%B.S	40%P	4
30	0.1%B.S	40%P	4
1	0.1%B.S	50%P	3
2	0.1%B.S	50%P	2
3	0.1%B.S	50%P	3
4	0.1%B.S	50%P	3
5	0.1%B.S	50%P	3
6	0.1%B.S	50%P	3
7	0.1%B.S	50%P	3
8	0.1%B.S	50%P	2
9	0.1%B.S	50%P	2
10	0.1%B.S	50%P	2
11	0.1%B.S	50%P	2
12	0.1%B.S	50%P	2
13	0.1%B.S	50%P	3
14	0.1%B.S	50%P	2
15	0.1%B.S	50%P	3
16	0.1%B.S	50%P	3
17	0.1%B.S	50%P	2
18	0.1%B.S	50%P	2
19	0.1%B.S	50%P	2
20	0.1%B.S	50%P	2

21	0.1%B.S	50%P	2
22	0.1%B.S	50%P	2
23	0.1%B.S	50%P	2
24	0.1%B.S	50%P	2
25	0.1%B.S	50%P	3
26	0.1%B.S	50%P	1
27	0.1%B.S	50%P	1
28	0.1%B.S	50%P	1
29	0.1%B.S	50%P	4
30	0.1%B.S	50%P	3
1	0.08%P	30%P	2
2	0.08%P	30%P	3
3	0.08%P	30%P	3
4	0.08%P	30%P	2
5	0.08%P	30%P	3
6	0.08%P	30%P	2
7	0.08%P	30%P	2
8	0.08%P	30%P	3
9	0.08%P	30%P	2
10	0.08%P	30%P	2
11	0.08%P	30%P	3
12	0.08%P	30%P	3
13	0.08%P	30%P	3
14	0.08%P	30%P	2
15	0.08%P	30%P	2
16	0.08%P	30%P	3
17	0.08%P	30%P	3
18	0.08%P	30%P	2
19	0.08%P	30%P	1
20	0.08%P	30%P	3
21	0.08%P	30%P	2
22	0.08%P	30%P	2
23	0.08%P	30%P	2
24	0.08%P	30%P	3
25	0.08%P	30%P	3
26	0.08%P	30%P	1
27	0.08%P	30%P	1
28	0.08%P	30%P	2
29	0.08%P	30%P	3
30	0.08%P	30%P	2
1	0.08%P	40%P	5
2	0.08%P	40%P	5
3	0.08%P	40%P	5

4	0.08%P	40%P	5
5	0.08%P	40%P	5
6	0.08%P	40%P	5
7	0.08%P	40%P	5
8	0.08%P	40%P	5
9	0.08%P	40%P	5
10	0.08%P	40%P	5
11	0.08%P	40%P	5
12	0.08%P	40%P	5
13	0.08%P	40%P	5
14	0.08%P	40%P	5
15	0.08%P	40%P	5
16	0.08%P	40%P	5
17	0.08%P	40%P	5
18	0.08%P	40%P	5
19	0.08%P	40%P	5
20	0.08%P	40%P	5
21	0.08%P	40%P	5
22	0.08%P	40%P	5
23	0.08%P	40%P	5
24	0.08%P	40%P	5
25	0.08%P	40%P	5
26	0.08%P	40%P	5
27	0.08%P	40%P	5
28	0.08%P	40%P	5
29	0.08%P	40%P	5
30	0.08%P	40%P	5
1	0.08%P	50%P	4
2	0.08%P	50%P	3
3	0.08%P	50%P	3
4	0.08%P	50%P	4
5	0.08%P	50%P	2
6	0.08%P	50%P	4
7	0.08%P	50%P	2
8	0.08%P	50%P	3
9	0.08%P	50%P	5
10	0.08%P	50%P	2
11	0.08%P	50%P	2
12	0.08%P	50%P	2
13	0.08%P	50%P	2
14	0.08%P	50%P	5
15	0.08%P	50%P	3
16	0.08%P	50%P	2

17	0.08%P	50%P	1
18	0.08%P	50%P	2
19	0.08%P	50%P	2
20	0.08%P	50%P	5
21	0.08%P	50%P	2
22	0.08%P	50%P	2
23	0.08%P	50%P	2
24	0.08%P	50%P	2
25	0.08%P	50%P	2
26	0.08%P	50%P	1
27	0.08%P	50%P	3
28	0.08%P	50%P	2
29	0.08%P	50%P	3
30	0.08%P	50%P	2
1	0.06%P	30%P	2
2	0.06%P	30%P	1
3	0.06%P	30%P	2
4	0.06%P	30%P	3
5	0.06%P	30%P	4
6	0.06%P	30%P	2
7	0.06%P	30%P	4
8	0.06%P	30%P	1
9	0.06%P	30%P	1
10	0.06%P	30%P	2
11	0.06%P	30%P	3
12	0.06%P	30%P	4
13	0.06%P	30%P	3
14	0.06%P	30%P	3
15	0.06%P	30%P	3
16	0.06%P	30%P	3
17	0.06%P	30%P	2
18	0.06%P	30%P	4
19	0.06%P	30%P	1
20	0.06%P	30%P	2
21	0.06%P	30%P	2
22	0.06%P	30%P	2
23	0.06%P	30%P	3
24	0.06%P	30%P	3
25	0.06%P	30%P	3
26	0.06%P	30%P	2
27	0.06%P	30%P	3
28	0.06%P	30%P	3
29	0.06%P	30%P	1

30	0.06%P	30%P	4
1	0.06%P	40%P	2
2	0.06%P	40%P	2
3	0.06%P	40%P	5
4	0.06%P	40%P	3
5	0.06%P	40%P	2
6	0.06%P	40%P	2
7	0.06%P	40%P	2
8	0.06%P	40%P	2
9	0.06%P	40%P	2
10	0.06%P	40%P	3
11	0.06%P	40%P	2
12	0.06%P	40%P	2
13	0.06%P	40%P	3
14	0.06%P	40%P	3
15	0.06%P	40%P	3
16	0.06%P	40%P	2
17	0.06%P	40%P	2
18	0.06%P	40%P	2
19	0.06%P	40%P	3
20	0.06%P	40%P	2
21	0.06%P	40%P	3
22	0.06%P	40%P	2
23	0.06%P	40%P	3
24	0.06%P	40%P	3
25	0.06%P	40%P	3
26	0.06%P	40%P	4
27	0.06%P	40%P	4
28	0.06%P	40%P	2
29	0.06%P	40%P	2
30	0.06%P	40%P	2
1	0.06%P	50%P	3
2	0.06%P	50%P	3
3	0.06%P	50%P	3
4	0.06%P	50%P	3
5	0.06%P	50%P	2
6	0.06%P	50%P	2
7	0.06%P	50%P	2
8	0.06%P	50%P	3
9	0.06%P	50%P	3
10	0.06%P	50%P	3
11	0.06%P	50%P	3
12	0.06%P	50%P	4

13	0.06%P	50%P	3
14	0.06%P	50%P	3
15	0.06%P	50%P	2
16	0.06%P	50%P	2
17	0.06%P	50%P	3
18	0.06%P	50%P	2
19	0.06%P	50%P	3
20	0.06%P	50%P	2
21	0.06%P	50%P	3
22	0.06%P	50%P	5
23	0.06%P	50%P	2
24	0.06%P	50%P	1
25	0.06%P	50%P	2
26	0.06%P	50%P	2
27	0.06%P	50%P	2
28	0.06%P	50%P	1
29	0.06%P	50%P	2
30	0.06%P	50%P	1
1	0.03%P	30%P	2
2	0.03%P	30%P	3
3	0.03%P	30%P	2
4	0.03%P	30%P	2
5	0.03%P	30%P	1
6	0.03%P	30%P	3
7	0.03%P	30%P	3
8	0.03%P	30%P	3
9	0.03%P	30%P	4
10	0.03%P	30%P	2
11	0.03%P	30%P	3
12	0.03%P	30%P	4
13	0.03%P	30%P	2
14	0.03%P	30%P	2
15	0.03%P	30%P	4
16	0.03%P	30%P	3
17	0.03%P	30%P	1
18	0.03%P	30%P	4
19	0.03%P	30%P	1
20	0.03%P	30%P	1
21	0.03%P	30%P	1
22	0.03%P	30%P	4
23	0.03%P	30%P	2
24	0.03%P	30%P	1
25	0.03%P	30%P	4

26	0.03%P	30%P	3
27	0.03%P	30%P	1
28	0.03%P	30%P	5
29	0.03%P	30%P	5
30	0.03%P	30%P	1
1	0.03%P	40%P	2
2	0.03%P	40%P	5
3	0.03%P	40%P	4
4	0.03%P	40%P	2
5	0.03%P	40%P	2
6	0.03%P	40%P	2
7	0.03%P	40%P	2
8	0.03%P	40%P	2
9	0.03%P	40%P	4
10	0.03%P	40%P	4
11	0.03%P	40%P	2
12	0.03%P	40%P	4
13	0.03%P	40%P	2
14	0.03%P	40%P	4
15	0.03%P	40%P	2
16	0.03%P	40%P	3
17	0.03%P	40%P	3
18	0.03%P	40%P	2
19	0.03%P	40%P	4
20	0.03%P	40%P	4
21	0.03%P	40%P	2
22	0.03%P	40%P	2
23	0.03%P	40%P	1
24	0.03%P	40%P	2
25	0.03%P	40%P	2
26	0.03%P	40%P	3
27	0.03%P	40%P	2
28	0.03%P	40%P	3
29	0.03%P	40%P	2
30	0.03%P	40%P	4
1	0.03%P	50%P	2
2	0.03%P	50%P	2
3	0.03%P	50%P	2
4	0.03%P	50%P	2
5	0.03%P	50%P	2
6	0.03%P	50%P	2
7	0.03%P	50%P	2
8	0.03%P	50%P	2

9	0.03%P	50%P	2
10	0.03%P	50%P	2
11	0.03%P	50%P	2
12	0.03%P	50%P	2
13	0.03%P	50%P	2
14	0.03%P	50%P	2
15	0.03%P	50%P	2
16	0.03%P	50%P	2
17	0.03%P	50%P	2
18	0.03%P	50%P	2
19	0.03%P	50%P	2
20	0.03%P	50%P	2
21	0.03%P	50%P	2
22	0.03%P	50%P	2
23	0.03%P	50%P	2
24	0.03%P	50%P	2
25	0.03%P	50%P	1
26	0.03%P	50%P	1
27	0.03%P	50%P	1
28	0.03%P	50%P	1
29	0.03%P	50%P	1
30	0.03%P	50%P	1

Calificación del sabor por parte del panel sensorial aplicado a los tratamientos.
Arellano, 2023

Tabla 32. Evaluación del color de los tratamientos 0,1,2 y 3 por parte del panel sensorial de acuerdo a los valores de la escala hedónica

Panelistas	Factor A	Factor B	Color
1	0.1%B.S	30%P	3
2	0.1%B.S	30%P	3
3	0.1%B.S	30%P	3
4	0.1%B.S	30%P	2
5	0.1%B.S	30%P	3
6	0.1%B.S	30%P	3
7	0.1%B.S	30%P	3
8	0.1%B.S	30%P	3
9	0.1%B.S	30%P	3
10	0.1%B.S	30%P	3
11	0.1%B.S	30%P	3
12	0.1%B.S	30%P	3
13	0.1%B.S	30%P	3
14	0.1%B.S	30%P	3
15	0.1%B.S	30%P	3
16	0.1%B.S	30%P	3
17	0.1%B.S	30%P	3
18	0.1%B.S	30%P	1
19	0.1%B.S	30%P	1
20	0.1%B.S	30%P	1
21	0.1%B.S	30%P	3
22	0.1%B.S	30%P	3
23	0.1%B.S	30%P	3
24	0.1%B.S	30%P	4
25	0.1%B.S	30%P	3
26	0.1%B.S	30%P	3
27	0.1%B.S	30%P	3
28	0.1%B.S	30%P	3
29	0.1%B.S	30%P	4
30	0.1%B.S	30%P	2
1	0.1%B.S	40%P	4
2	0.1%B.S	40%P	4
3	0.1%B.S	40%P	4
4	0.1%B.S	40%P	5
5	0.1%B.S	40%P	3
6	0.1%B.S	40%P	4
7	0.1%B.S	40%P	4

8	0.1%B.S	40%P	4
9	0.1%B.S	40%P	4
10	0.1%B.S	40%P	4
11	0.1%B.S	40%P	4
12	0.1%B.S	40%P	3
13	0.1%B.S	40%P	3
14	0.1%B.S	40%P	3
15	0.1%B.S	40%P	3
16	0.1%B.S	40%P	3
17	0.1%B.S	40%P	3
18	0.1%B.S	40%P	5
19	0.1%B.S	40%P	5
20	0.1%B.S	40%P	5
21	0.1%B.S	40%P	5
22	0.1%B.S	40%P	5
23	0.1%B.S	40%P	5
24	0.1%B.S	40%P	5
25	0.1%B.S	40%P	5
26	0.1%B.S	40%P	3
27	0.1%B.S	40%P	4
28	0.1%B.S	40%P	5
29	0.1%B.S	40%P	4
30	0.1%B.S	40%P	4
1	0.1%B.S	50%P	3
2	0.1%B.S	50%P	3
3	0.1%B.S	50%P	3
4	0.1%B.S	50%P	2
5	0.1%B.S	50%P	3
6	0.1%B.S	50%P	2
7	0.1%B.S	50%P	3
8	0.1%B.S	50%P	2
9	0.1%B.S	50%P	3
10	0.1%B.S	50%P	3
11	0.1%B.S	50%P	4
12	0.1%B.S	50%P	1
13	0.1%B.S	50%P	1
14	0.1%B.S	50%P	1
15	0.1%B.S	50%P	2
16	0.1%B.S	50%P	2
17	0.1%B.S	50%P	2

18	0.1%B.S	50%P	3
19	0.1%B.S	50%P	3
20	0.1%B.S	50%P	3
21	0.1%B.S	50%P	4
22	0.1%B.S	50%P	2
23	0.1%B.S	50%P	2
24	0.1%B.S	50%P	1
25	0.1%B.S	50%P	2
26	0.1%B.S	50%P	2
27	0.1%B.S	50%P	2
28	0.1%B.S	50%P	2
29	0.1%B.S	50%P	3
30	0.1%B.S	50%P	3
1	0.08%P	30%P	4
2	0.08%P	30%P	5
3	0.08%P	30%P	3
4	0.08%P	30%P	2
5	0.08%P	30%P	4
6	0.08%P	30%P	3
7	0.08%P	30%P	4
8	0.08%P	30%P	4
9	0.08%P	30%P	5
10	0.08%P	30%P	3
11	0.08%P	30%P	3
12	0.08%P	30%P	3
13	0.08%P	30%P	5
14	0.08%P	30%P	4
15	0.08%P	30%P	3
16	0.08%P	30%P	4
17	0.08%P	30%P	2
18	0.08%P	30%P	3
19	0.08%P	30%P	4
20	0.08%P	30%P	3
21	0.08%P	30%P	3
22	0.08%P	30%P	4
23	0.08%P	30%P	3
24	0.08%P	30%P	4
25	0.08%P	30%P	3
26	0.08%P	30%P	3
27	0.08%P	30%P	3

28	0.08%P	30%P	3
29	0.08%P	30%P	4
30	0.08%P	30%P	2
1	0.08%P	40%P	5
2	0.08%P	40%P	5
3	0.08%P	40%P	4
4	0.08%P	40%P	5
5	0.08%P	40%P	4
6	0.08%P	40%P	2
7	0.08%P	40%P	3
8	0.08%P	40%P	4
9	0.08%P	40%P	5
10	0.08%P	40%P	5
11	0.08%P	40%P	4
12	0.08%P	40%P	5
13	0.08%P	40%P	5
14	0.08%P	40%P	5
15	0.08%P	40%P	5
16	0.08%P	40%P	5
17	0.08%P	40%P	2
18	0.08%P	40%P	4
19	0.08%P	40%P	5
20	0.08%P	40%P	5
21	0.08%P	40%P	5
22	0.08%P	40%P	4
23	0.08%P	40%P	5
24	0.08%P	40%P	5
25	0.08%P	40%P	5
26	0.08%P	40%P	5
27	0.08%P	40%P	5
28	0.08%P	40%P	5
29	0.08%P	40%P	5
30	0.08%P	40%P	5
1	0.08%P	50%P	5
2	0.08%P	50%P	5
3	0.08%P	50%P	3
4	0.08%P	50%P	4
5	0.08%P	50%P	3
6	0.08%P	50%P	4
7	0.08%P	50%P	3
8	0.08%P	50%P	5
9	0.08%P	50%P	4

10	0.08%P	50%P	3
11	0.08%P	50%P	5
12	0.08%P	50%P	4
13	0.08%P	50%P	5
14	0.08%P	50%P	5
15	0.08%P	50%P	5
16	0.08%P	50%P	5
17	0.08%P	50%P	2
18	0.08%P	50%P	2
19	0.08%P	50%P	5
20	0.08%P	50%P	2
21	0.08%P	50%P	4
22	0.08%P	50%P	4
23	0.08%P	50%P	4
24	0.08%P	50%P	5
25	0.08%P	50%P	3
26	0.08%P	50%P	1
27	0.08%P	50%P	2
28	0.08%P	50%P	2
29	0.08%P	50%P	1
30	0.08%P	50%P	2
1	0.06%P	30%P	3
2	0.06%P	30%P	3
3	0.06%P	30%P	3
4	0.06%P	30%P	3
5	0.06%P	30%P	3
6	0.06%P	30%P	3
7	0.06%P	30%P	3
8	0.06%P	30%P	2
9	0.06%P	30%P	3
10	0.06%P	30%P	4
11	0.06%P	30%P	4
12	0.06%P	30%P	4
13	0.06%P	30%P	4
14	0.06%P	30%P	4
15	0.06%P	30%P	2
16	0.06%P	30%P	2
17	0.06%P	30%P	3
18	0.06%P	30%P	4
19	0.06%P	30%P	3
20	0.06%P	30%P	2
21	0.06%P	30%P	4
22	0.06%P	30%P	4

23	0.06%P	30%P	2
24	0.06%P	30%P	3
25	0.06%P	30%P	3
26	0.06%P	30%P	1
27	0.06%P	30%P	2
28	0.06%P	30%P	2
29	0.06%P	30%P	2
30	0.06%P	30%P	2
1	0.06%P	40%P	3
2	0.06%P	40%P	3
3	0.06%P	40%P	2
4	0.06%P	40%P	4
5	0.06%P	40%P	4
6	0.06%P	40%P	2
7	0.06%P	40%P	2
8	0.06%P	40%P	2
9	0.06%P	40%P	2
10	0.06%P	40%P	2
11	0.06%P	40%P	2
12	0.06%P	40%P	2
13	0.06%P	40%P	2
14	0.06%P	40%P	1
15	0.06%P	40%P	3
16	0.06%P	40%P	3
17	0.06%P	40%P	3
18	0.06%P	40%P	3
19	0.06%P	40%P	2
20	0.06%P	40%P	2
21	0.06%P	40%P	2
22	0.06%P	40%P	2
23	0.06%P	40%P	4
24	0.06%P	40%P	2
25	0.06%P	40%P	2
26	0.06%P	40%P	2
27	0.06%P	40%P	2
28	0.06%P	40%P	2
29	0.06%P	40%P	4
30	0.06%P	40%P	2
1	0.06%P	50%P	2
2	0.06%P	50%P	2
3	0.06%P	50%P	2
4	0.06%P	50%P	2
5	0.06%P	50%P	2

6	0.06%P	50%P	3
7	0.06%P	50%P	3
8	0.06%P	50%P	3
9	0.06%P	50%P	3
10	0.06%P	50%P	3
11	0.06%P	50%P	3
12	0.06%P	50%P	2
13	0.06%P	50%P	4
14	0.06%P	50%P	3
15	0.06%P	50%P	3
16	0.06%P	50%P	3
17	0.06%P	50%P	2
18	0.06%P	50%P	3
19	0.06%P	50%P	4
20	0.06%P	50%P	3
21	0.06%P	50%P	3
22	0.06%P	50%P	3
23	0.06%P	50%P	2
24	0.06%P	50%P	3
25	0.06%P	50%P	3
26	0.06%P	50%P	3
27	0.06%P	50%P	3
28	0.06%P	50%P	2
29	0.06%P	50%P	2
30	0.06%P	50%P	3
1	0.03%P	30%P	3
2	0.03%P	30%P	3
3	0.03%P	30%P	3
4	0.03%P	30%P	3
5	0.03%P	30%P	3
6	0.03%P	30%P	1
7	0.03%P	30%P	2
8	0.03%P	30%P	2
9	0.03%P	30%P	2
10	0.03%P	30%P	4
11	0.03%P	30%P	4
12	0.03%P	30%P	2
13	0.03%P	30%P	2
14	0.03%P	30%P	2
15	0.03%P	30%P	2
16	0.03%P	30%P	4
17	0.03%P	30%P	3
18	0.03%P	30%P	3

19	0.03%P	30%P	3
20	0.03%P	30%P	3
21	0.03%P	30%P	2
22	0.03%P	30%P	2
23	0.03%P	30%P	2
24	0.03%P	30%P	2
25	0.03%P	30%P	2
26	0.03%P	30%P	1
27	0.03%P	30%P	3
28	0.03%P	30%P	4
29	0.03%P	30%P	4
30	0.03%P	30%P	4
1	0.03%P	40%P	2
2	0.03%P	40%P	2
3	0.03%P	40%P	2
4	0.03%P	40%P	2
5	0.03%P	40%P	2
6	0.03%P	40%P	2
7	0.03%P	40%P	2
8	0.03%P	40%P	2
9	0.03%P	40%P	2
10	0.03%P	40%P	2
11	0.03%P	40%P	2
12	0.03%P	40%P	2
13	0.03%P	40%P	2
14	0.03%P	40%P	2
15	0.03%P	40%P	2
16	0.03%P	40%P	2
17	0.03%P	40%P	2
18	0.03%P	40%P	2
19	0.03%P	40%P	3
20	0.03%P	40%P	3
21	0.03%P	40%P	3
22	0.03%P	40%P	3
23	0.03%P	40%P	3
24	0.03%P	40%P	3
25	0.03%P	40%P	3
26	0.03%P	40%P	3
27	0.03%P	40%P	3
28	0.03%P	40%P	3
29	0.03%P	40%P	3
30	0.03%P	40%P	5
1	0.03%P	50%P	5

2	0.03%P	50%P	4
3	0.03%P	50%P	4
4	0.03%P	50%P	4
5	0.03%P	50%P	4
6	0.03%P	50%P	4
7	0.03%P	50%P	4
8	0.03%P	50%P	2
9	0.03%P	50%P	2
10	0.03%P	50%P	2
11	0.03%P	50%P	2
12	0.03%P	50%P	2
13	0.03%P	50%P	2
14	0.03%P	50%P	2
15	0.03%P	50%P	2
16	0.03%P	50%P	2
17	0.03%P	50%P	2
18	0.03%P	50%P	2
19	0.03%P	50%P	2
20	0.03%P	50%P	2
21	0.03%P	50%P	2
22	0.03%P	50%P	2
23	0.03%P	50%P	2
24	0.03%P	50%P	2
25	0.03%P	50%P	1
26	0.03%P	50%P	1
27	0.03%P	50%P	1
28	0.03%P	50%P	1
29	0.03%P	50%P	1
30	0.03%P	50%P	1

Calificación del color por parte del panel sensorial aplicado a los tratamientos.
Arellano, 2023

Tabla 33. Evaluación del aroma de los tratamientos 0,1,2 y 3 por parte del panel sensorial de acuerdo a los valores de la escala hedónica

Panelista	Factor A	Factor B	Aroma
1	0.1%B.S	30%P	4
2	0.1%B.S	30%P	4
3	0.1%B.S	30%P	4
4	0.1%B.S	30%P	5
5	0.1%B.S	30%P	5
6	0.1%B.S	30%P	4
7	0.1%B.S	30%P	3
8	0.1%B.S	30%P	3
9	0.1%B.S	30%P	4
10	0.1%B.S	30%P	4
11	0.1%B.S	30%P	4
12	0.1%B.S	30%P	5
13	0.1%B.S	30%P	5
14	0.1%B.S	30%P	5
15	0.1%B.S	30%P	2
16	0.1%B.S	30%P	3
17	0.1%B.S	30%P	3
18	0.1%B.S	30%P	3
19	0.1%B.S	30%P	3
20	0.1%B.S	30%P	3
21	0.1%B.S	30%P	3
22	0.1%B.S	30%P	4
23	0.1%B.S	30%P	4
24	0.1%B.S	30%P	4
25	0.1%B.S	30%P	2
26	0.1%B.S	30%P	4
27	0.1%B.S	30%P	4
28	0.1%B.S	30%P	4
29	0.1%B.S	30%P	4
30	0.1%B.S	30%P	4
1	0.1%B.S	40%P	4
2	0.1%B.S	40%P	3
3	0.1%B.S	40%P	3
4	0.1%B.S	40%P	4
5	0.1%B.S	40%P	4
6	0.1%B.S	40%P	5
7	0.1%B.S	40%P	5

8	0.1%B.S	40%P	4
9	0.1%B.S	40%P	5
10	0.1%B.S	40%P	4
11	0.1%B.S	40%P	5
12	0.1%B.S	40%P	5
13	0.1%B.S	40%P	2
14	0.1%B.S	40%P	3
15	0.1%B.S	40%P	4
16	0.1%B.S	40%P	4
17	0.1%B.S	40%P	4
18	0.1%B.S	40%P	5
19	0.1%B.S	40%P	5
20	0.1%B.S	40%P	4
21	0.1%B.S	40%P	4
22	0.1%B.S	40%P	4
23	0.1%B.S	40%P	4
24	0.1%B.S	40%P	2
25	0.1%B.S	40%P	2
26	0.1%B.S	40%P	2
27	0.1%B.S	40%P	4
28	0.1%B.S	40%P	4
29	0.1%B.S	40%P	4
30	0.1%B.S	40%P	4
1	0.1%B.S	50%P	5
2	0.1%B.S	50%P	4
3	0.1%B.S	50%P	4
4	0.1%B.S	50%P	4
5	0.1%B.S	50%P	4
6	0.1%B.S	50%P	4
7	0.1%B.S	50%P	4
8	0.1%B.S	50%P	4
9	0.1%B.S	50%P	4
10	0.1%B.S	50%P	4
11	0.1%B.S	50%P	4
12	0.1%B.S	50%P	4
13	0.1%B.S	50%P	4
14	0.1%B.S	50%P	5
15	0.1%B.S	50%P	5
16	0.1%B.S	50%P	5
17	0.1%B.S	50%P	5

18	0.1%B.S	50%P	4
19	0.1%B.S	50%P	4
20	0.1%B.S	50%P	4
21	0.1%B.S	50%P	4
22	0.1%B.S	50%P	4
23	0.1%B.S	50%P	4
24	0.1%B.S	50%P	4
25	0.1%B.S	50%P	4
26	0.1%B.S	50%P	4
27	0.1%B.S	50%P	4
28	0.1%B.S	50%P	5
29	0.1%B.S	50%P	5
30	0.1%B.S	50%P	5
1	0.08%P	30%P	3
2	0.08%P	30%P	5
3	0.08%P	30%P	3
4	0.08%P	30%P	3
5	0.08%P	30%P	2
6	0.08%P	30%P	3
7	0.08%P	30%P	4
8	0.08%P	30%P	4
9	0.08%P	30%P	5
10	0.08%P	30%P	3
11	0.08%P	30%P	2
12	0.08%P	30%P	4
13	0.08%P	30%P	3
14	0.08%P	30%P	4
15	0.08%P	30%P	4
16	0.08%P	30%P	3
17	0.08%P	30%P	2
18	0.08%P	30%P	3
19	0.08%P	30%P	2
20	0.08%P	30%P	5
21	0.08%P	30%P	3
22	0.08%P	30%P	3
23	0.08%P	30%P	4
24	0.08%P	30%P	5
25	0.08%P	30%P	2
26	0.08%P	30%P	4
27	0.08%P	30%P	4
28	0.08%P	30%P	4

29	0.08%P	30%P	4
30	0.08%P	30%P	4
1	0.08%P	40%P	5
2	0.08%P	40%P	5
3	0.08%P	40%P	4
4	0.08%P	40%P	5
5	0.08%P	40%P	5
6	0.08%P	40%P	4
7	0.08%P	40%P	5
8	0.08%P	40%P	5
9	0.08%P	40%P	4
10	0.08%P	40%P	3
11	0.08%P	40%P	5
12	0.08%P	40%P	4
13	0.08%P	40%P	5
14	0.08%P	40%P	5
15	0.08%P	40%P	5
16	0.08%P	40%P	5
17	0.08%P	40%P	5
18	0.08%P	40%P	5
19	0.08%P	40%P	5
20	0.08%P	40%P	5
21	0.08%P	40%P	5
22	0.08%P	40%P	5
23	0.08%P	40%P	5
24	0.08%P	40%P	5
25	0.08%P	40%P	5
26	0.08%P	40%P	5
27	0.08%P	40%P	4
28	0.08%P	40%P	4
29	0.08%P	40%P	5
30	0.08%P	40%P	5
1	0.08%P	50%P	5
2	0.08%P	50%P	3
3	0.08%P	50%P	3
4	0.08%P	50%P	4
5	0.08%P	50%P	2
6	0.08%P	50%P	4
7	0.08%P	50%P	2
8	0.08%P	50%P	4
9	0.08%P	50%P	4
10	0.08%P	50%P	3

11	0.08%P	50%P	4
12	0.08%P	50%P	4
13	0.08%P	50%P	3
14	0.08%P	50%P	5
15	0.08%P	50%P	5
16	0.08%P	50%P	3
17	0.08%P	50%P	2
18	0.08%P	50%P	5
19	0.08%P	50%P	4
20	0.08%P	50%P	4
21	0.08%P	50%P	3
22	0.08%P	50%P	5
23	0.08%P	50%P	5
24	0.08%P	50%P	5
25	0.08%P	50%P	3
26	0.08%P	50%P	4
27	0.08%P	50%P	4
28	0.08%P	50%P	4
29	0.08%P	50%P	3
30	0.08%P	50%P	4
1	0.06%P	30%P	5
2	0.06%P	30%P	4
3	0.06%P	30%P	3
4	0.06%P	30%P	3
5	0.06%P	30%P	3
6	0.06%P	30%P	3
7	0.06%P	30%P	3
8	0.06%P	30%P	3
9	0.06%P	30%P	3
10	0.06%P	30%P	3
11	0.06%P	30%P	3
12	0.06%P	30%P	3
13	0.06%P	30%P	3
14	0.06%P	30%P	3
15	0.06%P	30%P	3
16	0.06%P	30%P	3
17	0.06%P	30%P	3
18	0.06%P	30%P	3
19	0.06%P	30%P	3
20	0.06%P	30%P	3
21	0.06%P	30%P	3
22	0.06%P	30%P	3
23	0.06%P	30%P	3

24	0.06%P	30%P	5
25	0.06%P	30%P	5
26	0.06%P	30%P	2
27	0.06%P	30%P	2
28	0.06%P	30%P	2
29	0.06%P	30%P	2
30	0.06%P	30%P	2
1	0.06%P	40%P	1
2	0.06%P	40%P	2
3	0.06%P	40%P	2
4	0.06%P	40%P	2
5	0.06%P	40%P	1
6	0.06%P	40%P	4
7	0.06%P	40%P	3
8	0.06%P	40%P	3
9	0.06%P	40%P	2
10	0.06%P	40%P	2
11	0.06%P	40%P	2
12	0.06%P	40%P	1
13	0.06%P	40%P	2
14	0.06%P	40%P	2
15	0.06%P	40%P	3
16	0.06%P	40%P	2
17	0.06%P	40%P	1
18	0.06%P	40%P	1
19	0.06%P	40%P	2
20	0.06%P	40%P	3
21	0.06%P	40%P	3
22	0.06%P	40%P	1
23	0.06%P	40%P	2
24	0.06%P	40%P	5
25	0.06%P	40%P	2
26	0.06%P	40%P	2
27	0.06%P	40%P	2
28	0.06%P	40%P	3
29	0.06%P	40%P	1
30	0.06%P	40%P	3
1	0.06%P	50%P	2
2	0.06%P	50%P	2
3	0.06%P	50%P	2
4	0.06%P	50%P	3
5	0.06%P	50%P	3
6	0.06%P	50%P	3

7	0.06%P	50%P	3
8	0.06%P	50%P	4
9	0.06%P	50%P	4
10	0.06%P	50%P	3
11	0.06%P	50%P	3
12	0.06%P	50%P	5
13	0.06%P	50%P	3
14	0.06%P	50%P	3
15	0.06%P	50%P	3
16	0.06%P	50%P	2
17	0.06%P	50%P	2
18	0.06%P	50%P	1
19	0.06%P	50%P	1
20	0.06%P	50%P	3
21	0.06%P	50%P	3
22	0.06%P	50%P	2
23	0.06%P	50%P	2
24	0.06%P	50%P	4
25	0.06%P	50%P	4
26	0.06%P	50%P	2
27	0.06%P	50%P	3
28	0.06%P	50%P	3
29	0.06%P	50%P	3
30	0.06%P	50%P	2
1	0.03%P	30%P	3
2	0.03%P	30%P	3
3	0.03%P	30%P	3
4	0.03%P	30%P	3
5	0.03%P	30%P	3
6	0.03%P	30%P	3
7	0.03%P	30%P	2
8	0.03%P	30%P	3
9	0.03%P	30%P	3
10	0.03%P	30%P	3
11	0.03%P	30%P	4
12	0.03%P	30%P	3
13	0.03%P	30%P	3
14	0.03%P	30%P	1
15	0.03%P	30%P	3
16	0.03%P	30%P	4
17	0.03%P	30%P	3
18	0.03%P	30%P	3
19	0.03%P	30%P	3

20	0.03%P	30%P	3
21	0.03%P	30%P	1
22	0.03%P	30%P	3
23	0.03%P	30%P	4
24	0.03%P	30%P	3
25	0.03%P	30%P	3
26	0.03%P	30%P	3
27	0.03%P	30%P	1
28	0.03%P	30%P	2
29	0.03%P	30%P	2
30	0.03%P	30%P	3
1	0.03%P	40%P	2
2	0.03%P	40%P	2
3	0.03%P	40%P	2
4	0.03%P	40%P	2
5	0.03%P	40%P	2
6	0.03%P	40%P	2
7	0.03%P	40%P	2
8	0.03%P	40%P	2
9	0.03%P	40%P	2
10	0.03%P	40%P	2
11	0.03%P	40%P	2
12	0.03%P	40%P	2
13	0.03%P	40%P	2
14	0.03%P	40%P	2
15	0.03%P	40%P	2
16	0.03%P	40%P	3
17	0.03%P	40%P	3
18	0.03%P	40%P	2
19	0.03%P	40%P	2
20	0.03%P	40%P	3
21	0.03%P	40%P	2
22	0.03%P	40%P	2
23	0.03%P	40%P	1
24	0.03%P	40%P	2
25	0.03%P	40%P	2
26	0.03%P	40%P	3
27	0.03%P	40%P	2
28	0.03%P	40%P	3
29	0.03%P	40%P	2
30	0.03%P	40%P	4
1	0.03%P	50%P	2
2	0.03%P	50%P	2

3	0.03%P	50%P	2
4	0.03%P	50%P	2
5	0.03%P	50%P	3
6	0.03%P	50%P	3
7	0.03%P	50%P	2
8	0.03%P	50%P	2
9	0.03%P	50%P	2
10	0.03%P	50%P	3
11	0.03%P	50%P	2
12	0.03%P	50%P	2
13	0.03%P	50%P	2
14	0.03%P	50%P	3
15	0.03%P	50%P	2
16	0.03%P	50%P	2
17	0.03%P	50%P	2
18	0.03%P	50%P	2
19	0.03%P	50%P	3
20	0.03%P	50%P	2
21	0.03%P	50%P	3
22	0.03%P	50%P	2
23	0.03%P	50%P	2
24	0.03%P	50%P	2
25	0.03%P	50%P	2
26	0.03%P	50%P	1
27	0.03%P	50%P	2
28	0.03%P	50%P	1
29	0.03%P	50%P	2
30	0.03%P	50%P	3

Calificación del aroma por parte del panel sensorial aplicado a los tratamientos.
Arellano, 2023

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	235,88	11	21,44	32,74	<0,0001
Factor A	51,83	3	17,28	26,38	<0,0001
Factor B	104,52	2	52,26	79,80	<0,0001
Factor A*Factor B	79,53	6	13,25	20,24	<0,0001
Error	227,90	348	0,65		
Total	463,78	359			

Figura 16. Resultados del sabor de los tratamientos de acuerdo con la prueba Friedman obtenido a través del software InfoStat.
Arellano, 2023

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	170,34	11	15,49	20,38	<0,0001
Factor A	97,92	3	32,64	42,95	<0,0001
Factor B	24,45	2	12,23	16,09	<0,0001
Factor A*Factor B	47,97	6	8,00	10,52	<0,0001
Error	264,43	348	0,76		
Total	434,78	359			

Figura 17. Resultados del color de los tratamientos de acuerdo con la prueba Friedman obtenido a través del software InfoStat
Arellano, 2023

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	243,43	11	22,13	36,57	<0,0001
Factor A	192,72	3	64,24	106,17	<0,0001
Factor B	0,09	2	0,04	0,07	0,9292
Factor A*Factor B	50,62	6	8,44	13,94	<0,0001
Error	210,57	348	0,61		
Total	454,00	359			

Figura 18. Resultados del aroma de los tratamientos de acuerdo con la prueba Friedman obtenido a través del software InfoStat
Arellano, 2023.

9.6 Anexo 6. Valores de acidez, °Brix y Ph obtenidos en los 10, 20 y 45 días

Tabla 34. Valores de acidez de cada repetición pertenecientes a los tratamientos evaluados en el día 10

Tratamiento	Repeticiones	Días	Acidez
0	1	10	1,03
0	2	10	1,1
0	3	10	1,15
1	1	10	1
1	2	10	1,05
1	3	10	1,1
2	1	10	1,02
2	2	10	1,08
2	3	10	1,12
3	1	10	1,03
3	2	10	1,08
3	3	10	1,13

Valores de acidez obtenidos en el día 10 de evaluación.
Arellano, 2023

Tabla 35. Valores de acidez de cada repetición pertenecientes a los tratamientos evaluados en el día 20

Tratamiento	Repeticiones	Días	Acidez
0	1	20	1,08
0	2	20	1,15
0	3	20	1,17
1	1	20	1,04
1	2	20	1,08
1	3	20	1,12
2	1	20	1,09
2	2	20	1,11
2	3	20	1,16
3	1	20	1,08
3	2	20	1,14
3	3	20	1,17

Valores de acidez obtenidos en el día 20 de evaluación.
Arellano, 2023

Tabla 36. Valores de acidez de cada repetición pertenecientes a los tratamientos evaluados en el día 45

Tratamiento	Repeticiones	Días	Acidez
0	1	45	1,1
0	2	45	1,18
0	3	45	1,21
1	1	45	1,09
1	2	45	1,12
1	3	45	1,15
2	1	45	1,11
2	2	45	1,17
2	3	45	1,18
3	1	45	1,11
3	2	45	1,18
3	3	45	1,21

Valores de acidez obtenidos en el día 45 de evaluación.
Arellano, 2023

Tabla 37. Valores de °Brix de cada repetición pertenecientes a los tratamientos evaluados en el día 10

Tratamiento	Repeticiones	Días	°Brix
0	1	10	12,82
0	2	10	12,81
0	3	10	12,8
1	1	10	12,83
1	2	10	12,83
1	3	10	12,8
2	1	10	12,82
2	2	10	12,81
2	3	10	12,81
3	1	10	12,82
3	2	10	12,81
3	3	10	12,81

Valores de °Brix obtenidos en el día 10 de evaluación.
Arellano, 2023

Tabla 38. Valores de °Brix de cada repetición pertenecientes a los tratamientos evaluados en el día 20

Tratamiento	Repeticiones	Días	°Brix
0	1	20	12,79
0	2	20	12,78
0	3	20	12,78
1	1	20	12,79
1	2	20	12,79
1	3	20	12,78
2	1	20	12,78
2	2	20	12,78
2	3	20	12,77
3	1	20	12,78
3	2	20	12,77
3	3	20	12,77

Valores de °Brix obtenidos en el día 20 de evaluación.
Arellano, 2023

Tabla 39. Valores de °Brix de cada repetición pertenecientes a los tratamientos evaluados en el día 45

Tratamiento	Repeticiones	Días	°Brix
0	1	45	12,75
0	2	45	12,75
0	3	45	12,74
1	1	45	12,76
1	2	45	12,77
1	3	45	12,75
2	1	45	12,76
2	2	45	12,75
2	3	45	12,74
3	1	45	12,75
3	2	45	12,75
3	3	45	12,74

Valores de °Brix obtenidos en el día 45 de evaluación.
Arellano, 2023

Tabla 40. Valores de pH de cada repetición pertenecientes a los tratamientos evaluados en el día 10

Tratamiento	Repeticiones	Días	pH
0	1	10	3,8
0	2	10	3,82
0	3	10	3,82
1	1	10	3,8
1	2	10	3,8
1	3	10	3,82
2	1	10	3,81
2	2	10	3,85
2	3	10	3,86
3	1	10	3,81
3	2	10	3,83
3	3	10	3,87

Valores de pH obtenidos en el día 10 de evaluación.
Arellano, 2023

Tabla 41. Valores de pH de cada repetición pertenecientes a los tratamientos evaluados en el día 20

Tratamiento	Repeticiones	Días	pH
0	1	20	3,82
0	2	20	3,84
0	3	20	3,847
1	1	20	3,82
1	2	20	3,84
1	3	20	3,841
2	1	20	3,83
2	2	20	3,85
2	3	20	3,86
3	1	20	3,83
3	2	20	3,85
3	3	20	3,87

Valores de pH obtenidos en el día 20 de evaluación.
Arellano, 2023

Tabla 42. Valores de pH de cada repetición pertenecientes a los tratamientos evaluados en el día 45

Tratamiento	Repeticiones	Días	pH
0	1	45	3,85
0	2	45	3,89
0	3	45	4,2
1	1	45	3,84
1	2	45	3,87
1	3	45	4
2	1	45	3,85
2	2	45	3,88
2	3	45	4,1
3	1	45	3,85
3	2	45	3,88
3	3	45	4,22

Valores de pH obtenidos en el día 45 de evaluación.
Arellano, 2023

Día 10

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,03	5	0,01	138,88	<0,0001
Factor A	3,0E-03	3	9,9E-04	27,31	0,0007
Factor B	0,02	2	0,01	306,23	<0,0001
Error	2,2E-04	6	3,6E-05		
Total	0,03	11			

Día 20

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,02	5	3,8E-03	30,63	0,0003
Factor A	0,01	3	1,8E-03	14,47	0,0037
Factor B	0,01	2	0,01	54,87	0,0001
Error	7,5E-04	6	1,2E-04		
Total	0,02	11			

Día 45

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,02	5	3,9E-03	20,50	0,0010
Factor A	4,1E-03	3	1,4E-03	7,22	0,0204
Factor B	0,02	2	0,01	40,41	0,0003
Error	1,1E-03	6	1,9E-04		
Total	0,02	11			

Figura 19. Promedio de acidez de cada tratamiento obtenido mediante análisis ANOVA Arellano, 2023

Día 10

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7,7E-04	5	1,5E-04	2,94	0,1111
Factor A	1,6E-04	3	5,3E-05	1,00	0,4547
Factor B	6,2E-04	2	3,1E-04	5,84	0,0391
Error	3,2E-04	6	5,3E-05		
Total	1,1E-03	11			

Día 20

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5,3E-04	5	1,1E-04	9,60	0,0079
Factor A	3,3E-04	3	1,1E-04	10,00	0,0095
Factor B	2,0E-04	2	1,0E-04	9,00	0,0156
Error	6,7E-05	6	1,1E-05		
Total	6,0E-04	11			

Día 45

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7,7E-04	5	1,5E-04	7,97	0,0126
Factor A	3,6E-04	3	1,2E-04	6,14	0,0293
Factor B	4,2E-04	2	2,1E-04	10,71	0,0105
Error	1,2E-04	6	1,9E-05		
Total	8,9E-04	11			

Figura 20. Promedio de °Brix de cada tratamiento obtenido mediante análisis ANOVA Arellano, 2023

Día 10

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	5	1,1E-03	6,48	0,0208
Factor A	2,5E-03	3	8,3E-04	5,07	0,0440
Factor B	2,8E-03	2	1,4E-03	8,59	0,0173
Error	9,8E-04	6	1,6E-04		
Total	0,01	11			

Día 20

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,4E-03	5	4,8E-04	22,83	0,0008
Factor A	5,8E-04	3	1,9E-04	9,25	0,0114
Factor B	1,8E-03	2	9,1E-04	43,19	0,0003
Error	1,3E-04	6	2,1E-05		
Total	2,5E-03	11			

Día 45

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,20	5	0,04	13,25	0,0034
Factor A	0,01	3	4,2E-03	1,37	0,3393
Factor B	0,19	2	0,10	31,08	0,0007
Error	0,02	6	3,1E-03		
Total	0,22	11			

Figura 21. Promedio de pH de cada tratamiento obtenido mediante análisis ANOVA
Arellano, 2023

9.7 Anexo 7. Resultados microbiológicos



INFORME DE RESULTADOS IDR 34379-2023						
						Fecha: 12 de enero del 2023
DATOS DEL CLIENTE						
Nombre	ARELLANO LOPEZ CRISTIAN GABRIEL					
Dirección	Los Helechos mz. 9 solar 3.					
Teléfono	0986166743					
Contacto	Sr. Cristian Arellano					
DATOS DE LA MUESTRA						
Tipo de muestra	Bebida	Cantidad	Aprox. 450 mL			
No. de muestras	1 (n=2)	Lote	N/A			
Presentación	Frasco plástico	Fecha de recepción	04 de enero del 2023			
Colecta de muestra	Realizado por CLIENTE	Fecha de colecta de muestra	N/A			
CONDICIONES DEL ANALISIS						
Temperatura (°C)	19.1	Humedad (%)	63.45			
Fecha de Inicio de Análisis			05 de enero del 2023			
Fecha de Finalización del análisis			10 de enero del 2023			
RESULTADOS						
CODIGO CLIENTE	CODIGO UBA	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Limite de Cuantificación
Bebida de chontaduro con extracto etanólico de propóleo	UBA-34379-1	Aerobios Mesófilos	BAM-FDA CAP. #3 2001 (Recuento en placas)	6.4 x 10 ²	UFC/g	10
		Mohos	INEN 1529-10 1998 (Recuento en placas)	1.1 x 10 ¹	UFC/g	10
		Levaduras		1.0 x 10 ¹	UFC/g	10
Observaciones:						
1. Los resultados emitidos en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.						
2. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio.						
3. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica.						
4. <10 Ausencia de crecimiento en la menor dilución empleada.						
5. La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente. El Laboratorio no se responsabiliza de la veracidad de la información que ha sido proporcionada por el cliente y que puede afectar directamente a la validez de los resultados.						

FOR ADM. 04 R01

Página 1 de 1



Av. Carlos L. Plaza Dañín, Cda. La FAE Mz. 20 solar 12 (Frente al primer bloque de la Atarazana)
 Conmutador: 04 2288 578 / 04 6017 745 - Celular: 09 9273 7500 / 09 8478 0671
 Email: nmortoyas@uba-lab.com
 Guayaquil - Ecuador

www.uba-lab.com



Figura 22. Resultados de los análisis de laboratorio efectuados al mejor tratamiento elegido por el panel sensorial Arellano, 2023

9.8 Anexo 8. Elaboración de la bebida de chontaduro



Figura 23. Recepción de la materia prima empleada para la elaboración de la bebida refrescante
Arellano, 2023



Figura 24. Materia prima, insumos y materiales para la elaboración de la bebida de chontaduro
Arellano, 2023



Figura 25. Pesaje de la materia prima
Arellano, 2023



Figura 26. Mezclado de todos los ingredientes junto con la materia prima
Arellano, 2023



Figura 27. Adición del extracto etanólico de propóleo
Arellano, 2023



Figura 28. Proceso de pasteurizado aplicado en la bebida de chontaduro
Arellano, 2023



Figura 29. Envasado de la bebida de chontaduro
Arellano, 2023



Figura 30. Análisis de acidez
Arellano, 2023



Figura 31. Análisis de °Brix
Arellano, 2023



Figura 32. Análisis de pH
Arellano, 2023



Figura 33. Evaluación sensorial por medio de un panel de 30 personas
Arellano, 2023