



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL

**APLICACIÓN TECNOLÓGICA DE LAS HARINAS DE
LAS PROVENIENTES DE LAS CÁSCARAS DE
BANANO (*Musa paradisiaca*) Y PIÑA (*Ananas
comusus*) EN LA ELABORACION DE UNA BEBIDA
LÁCTEA**

TRABAJO EXPERIMENTAL

Trabajo de titulación presentado como requisito para la
obtención de título de:
INGENIERA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL

AUTOR
VÁSQUEZ ROSERO CARMEN ADRIANA

TUTOR
ING. EL SALOUS AHMED, M.SC.

MILAGRO – ECUADOR

2021



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR FACULTAD
DE CIENCIAS AGRARIAS CARRERA DE
INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL**

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, ING. AHMED EL KOTB KHAIRAT EL SALOUS, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: APLICACIÓN TECNOLÓGICA DE LAS HARINAS DE LAS PROVENIENTES DE LAS CÁSCARAS DE BANANO (*MUSA PARADISIACA*) Y PIÑA (*ANANAS COMUSUS*) EN LA ELABORACION DE UNA BEBIDA LÁCTEA, realizado por la estudiante VÁSQUEZ ROSERO CARMEN ADRIANA; con cédula de identidad N°0916867542 de la carrera INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL , Unidad Académica Milagro, 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. AHMED EL KOTB KHAIRAT EL SALOUS

Milagro, 25 de Junio del 2021



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS CARRERA DE
INGENIERÍA AGRICOLA MENCION AGROINDUSTRIAL**

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: “APLICACIÓN TECNOLÓGICA DE LAS HARINAS DE LAS PROVENIENTES DE LAS CÁSCARAS DE BANANO (*Musa paradisiaca*) Y PIÑA (*Ananas comusus*) EN LA ELABORACION DE UNA BEBIDA LÁCTEA”, realizado por (la) estudiante VÁSQUEZ ROSERO CARMEN ADRIANA ,el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Dr. Arcos Ramos Freddy
PRESIDENTE

PhD. Martínez Valenzuela Gustavo
EXAMINADOR PRINCIPAL
Ing. Núñez Rodríguez Pablo
EXAMINADOR PRINCIPAL

Milagro, 25 de Junio del 2021

Dedicatoria

El presente trabajo proyecto de investigación lo dedico principalmente a mi padre querido, Dios quien fue mi guía y fortaleza durante toda mi vida y más estos 5 años de estudios.

A mi madre querida que ya no está ella, siempre me decía, sigue estudiando.

Agradecimiento

Agradezco a Dios, por darme sabiduría, inteligencia y paciencia para poder lograr todo lo propuesto, a mi madre y hermanos, por siempre mostrarme su apoyo incondicional en todo momento y estar ahí cuando más lo necesite, hacer todo lo posible para que culmine con éxito mi carrera universitaria.

A la Universidad Agraria del Ecuador, por todo lo aprendido, especialmente a todos los docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias que me impulsaron a seguir adelante en todo lo propuesto durante estos 5 años en esta prestigiosa Universidad.

A mi madre querida Aurora Rosero que ya no está presente para ver este gran logro, ella me daba fuerza y consejos de alcanzar y seguir mis sueños.

A mis hijos, Victoria, Víctor, Flavio, Damián Narciza, por ayudarme a darme ánimo para seguir estudiando.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo, Vásquez Rosero Carmen Adriana , en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre: “APLICACIÓN TECNOLÓGICA DE LAS HARINAS PROVENIENTES DE LAS CASCARAS DE BANANO(*MUSA PARADISIACA*) Y PIÑA(*ANANÁS COMOSUS*)EN LA ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA LÁCTEA” para optar el título de Ingeniera Agrícola con Mención 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.

Milagro, 25 de Junio del 2021



VÁSQUEZ ROSERO CARMEN ADRIANA

C.I.0916867542

Índice General

PORTADA.....	1
APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	3
Dedicatoria	4
Agradecimiento.....	5
Autorización de autoría intelectual.....	6
Indice general.....	7
Indice de tablas.....	11
Indice figuras	12
Resumen	15
Abstract	16
1.Introducción	17
1.1 Antecedentes del problema	17
1.2. Planteamiento y formulación del problema	21
1.2.1 Planteamiento del problema	21
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.....	24
1.6 Objetivos específicos	24

1.7 Hipótesis.....	24
2 Marco teórico	25
2.1 Estado del arte	25
2.2 Base teórica	29
2.2.1 La piña	29
2.2.2 Origen y variedad.....	30
2.2.2.1 Datos nutricionales.....	31
2.2.2.2 Cultivo de la piña en el Ecuador	31
2.2.3 El banano.....	33
2.2.3.1 Producción del banano en el Ecuador	33
2.2.4. Las coladas en el Ecuador	34
2.2.4.1 Datos específicos de algunas coladas	35
2.2.5 Benzoato de sodio	36
2.2.6. Ingredientes para la elaboración de la bebida láctea(colada)	37
2.3 Marco legal	38
3 Materiales y métodos.....	39
3.1 Enfoque de la investigación.....	39
3.1.1Tipo de investigación	39
3.1.2 Diseño de investigación	39
3.2 Metodología.....	39
3.2.1 Variables	39
3.2.2 Variable independiente.....	39
3.2.2.1 Variable dependiente.....	39

3.2.2.2 Tratamientos	40
3.2.3 Diseño experimental	40
3.2.4. Recolección de datos	40
3.2.4.1. Recursos.....	40
3.2.5. Métodos y técnicas	43
3.2.6 Descripción del proceso de las harinas de cáscara de piña	44
3.2.7 Descripción del proceso de las harinas proveniente de las cáscaras de bananas.....	46
3.2.8 Descripción del proceso de bebida láctea(colada) de las harinas proveniente de cáscaras de bananas y piña.....	48
3.2.9 Evaluación sensorial de las muestras.....	49
3.2.10 Análisis estadístico.....	50
4.1 La formulación de mayor aceptación mediante panel sensorial.	51
4.2 Resultado de la prueba sensorial	52
4.2.1 Sabor.....	53
4.2.1.1 Media estadística	53
4.2.2 Color	54
4.2.2.1 Media estadística	54
4.2.3 Viscosidad	55
4.2.3.1 Media estadística	55
4.3 Análisis bromatológicos a la fórmula de mejor aceptación.....	56
4.4.2 Tratamiento mejor evaluado	60
5.Discusión.....	67

6.Conclusiones	70
7. Recomendaciones	71
8- Bibliografía.....	72
9. Anexos.....	84
9.1. Anexo 1.Ficha sensorial	84
9.2 Anexo 2. Análisis de varianza	88

Índice de Tablas

Tabla 1. Formulación para la mezcla seca de las harinas	40
Tabla 2. Modelo de Análisis de varianza para las variables cuantitativas a evaluarse	50
Tabla 3. Promedio de resultados en el parámetro del sabor.	53
Tabla 4. Promedio de resultados en el parámetro del color	54
Tabla 5. Promedio de resultados en el parámetro de viscosidad	55
Tabla 6. Valor nutricional	59
Tabla 7. Resultado de los análisis microbiológicos	60
Tabla 8. Resultados, parámetros fisicoquímicos inicio	65
Tabla 9. Resultados, parámetros fisicoquímicos a 10 días	65
Tabla 10. Resultados, parámetros fisicoquímicos a 20 días.....	65
Tabla 11 Resultados, parámetros fisicoquímicos a 30 días.....	65
Tabla 12 Resultados, calculos de medidas	66
Tabla 13. Datos evaluación sensorial.....	85
Tabla 14. Variedad cualitativa color	86
Tabla 15. Datos de la variedad cualitativa viscosidad	87
Tabla 16. Análisis de varianza de sabor.....	88
Tabla 17. Análisis de varianza de color.....	88
Tabla 18. Análisis de varianza de viscosidad	89
Tabla 19. Información Nutricional.....	89
Tabla 20 .Composición nutricional	89

Índice figuras

Figura 1. Proceso para la obtencion de las harinas de bananas	43
Figura 2. Proceso para la obtención harina cascara de piña	45
Figura 3. Proceso para obtención del producto final de la harina	47
Figura 4. Materia prima, pesado de cascaras de piña.	90
Figura 5. Materia prima, pesado cáscaras de bananas.	90
Figura 6 . Maquina deshidratadora.....	90
Figura 7. Planchas para deshidratar cáscaras de bananas	91
Figura 8 . Moliendo cáscaras de piña.....	91
Figura 9. Cáscaras de piña y bananas deshidratándose	91
Figura 10.Toma de la temperatura	92
Figura 11. Cáscaras de piña y banana, ya deshidratadas	92
Figura 12. Molino semi industrial.....	92
Figura 13. Cáscaras de piña y bananas deshidratadas	93
Figura 14 . Pesaje de la harina de cáscaras de piña y bananas.....	93
Figura 15 . Harinas de cáscaras de piña y bananas.....	93
Figura 16 . Preparación de la bebida láctea	94
Figura 17. Preparación de la bebida láctea con especies	94
Figura 18. Licuado de las harinas con leche.	94
Figura 19. Bebida láctea	95
Figura 20 .Bebidas lacteas, 6 tratamientos, evaluacion sensorial.	95
Figura 21.Estudiantes, Universidad Agraria del Ecuador, pruebas sensoriales de las bebidas lácteas.....	95
Figura 22. Análisis fisicoquímicos	96
Figura 23. Pesado benzoato de sodio	96

Figura 24. Inicio de análisis de vida útil	96
Figura 25. Medición de °Bx, primer día.	97
Figura 26. Análisis de acidez titulable, primer día, muestra 1	97
Figura 27. Análisis de acidez titulable, primer día, muestra 2.....	97
Figura 28. Análisis de acidez titulable, primer día, muestra 3.....	98
Figura 29 . Análisis de pH de las 3 muestras tomadas.....	98
Figura 30 . °Bx, día 10	98
Figura 31 . Análisis de acidez titulable, día 10, muestra 1	99
Figura 32. Análisis de acidez titulable, día 10, muestra 2.....	99
Figura 33 . Análisis de acidez titulable, día 10, muestra 3.....	99
Figura 34. Análisis de pH, día 10, todas las muestras.....	100
Figura 35 . °Bx, día 20	100
Figura 36 . Análisis de acidez titulable, día 20, muestra 1	100
Figura 37 . Análisis de acidez titulable, día 20, muestra 2.....	101
Figura 38 . Análisis acidez titulable, día 20, muestra 3.....	101
Figura 39 . Análisis pH, día 20, todas las muestras.....	101
Figura 40. °Bx, día 30	102
Figura 41. Análisis acidez titulable, día 30, muestra 1.....	102
Figura 41. Análisis acidez titulable, día 30, muestra 2.....	102
Figura 43. Análisis acidez titulable, día 30, muestra 3.....	102
Figura 44. Análisis pH, día 30, todas las muestras.....	102
Figura 45. taxonomía planta de plátano	103
Figura 46. Partes de la planta de banano.....	103
Figura 47. Planta de banano, flores y frutos en desarrollo	104
Figura 48. tipos de plátanos	104

Figura 49. Taxonomía de la piña.....	105
Figura 50. Partes de la piña.	105
Figura 51. Variedades de la piña más cultivada.	105
Figura 52. Curva 10,20,30 días, °Bx	106
Figura 53. Curva 10,20,30 días, Acidez titulable.	106
Figura 54. Curva 10,20,30 días, pH	106
Figura 55. Análisis bromatológico.	107
Figura 56. Información Nutricional.....	109
Figura 57. Análisis Microbiológico.....	110

Resumen

En la industria alimenticia se van dando cuenta que los desechos de las cáscaras de piña y bananas se puede obtener como materia prima para un nuevo producto, como harinas, embutidos, balanceados, etc. En este caso harinas de las cáscaras de estas frutas deshidratadas y molidas, el tratamiento experimental tuvo como objetivo evaluación tecnológica de las harinas provenientes de las cáscaras de bananas (*Musa paradisiaca*) y de piña (*Ananas comusus*) en la elaboración de una bebida; con el fin de analizar sus características sensoriales (color, sabor, viscosidad) parámetros fisicoquímicos y aporte nutricional.

El T3 fue el mejor evaluado del cual se elaboró con harinas de cáscaras de bananas (*Musa paradisiaca*) (45g), y de piña (*Ananas comusus*) (45g), leche en polvo (10g), leche entera (80g), y especias, se analizó sus características nutricionales. esta bebida láctea contiene 12% de grasa total, 12% de colesterol, 10% de carbohidratos totales y 14% de, en los análisis de vida útil, por 30 días cada 10 días se procedió analizar acidez titulable con hidróxido de sodio, fenolftaleína, procediendo a sacar cálculos la acidez por la fructosa lactosa fue descendiendo con el pasar del tiempo, en los resultados de pH se inició con 7,18 el primer día y al día 30 descendió a 4.0, en los °Brix el día 1 fue, 12,9 y el ultimo día fue, 14.8, el análisis microbiológico hubo presencia de recuento Total de aerobios mesófilos con resultados de $7,0 \times 10^6$ (7000000) Recuento de mohos y levaduras < 10 coliformes totales y fecales < 10 los resultados respectivos.

Palabras claves: harinas de bananas y piña, nutricional, bebida láctea.

Abstract

In the food industry they are realizing that the waste from pineapple and banana peels can be obtained as raw material for a new product, such as flours, sausages, balanced, etc. In this case, flours from the peels of these dehydrated fruits and ground, the experimental treatment aimed at technological evaluation of the flours from banana peels (*Musa paradisiaca*) and pineapple (*Ananas comusus*) in the elaboration of a drink; to analyze its sensory characteristics (color, flavor, viscosity) physicochemical parameters and nutritional contribution. T3 was the best evaluated, of which it was made with flours from banana peels (*Musa paradisiaca*) (45g), and pineapple (*Ananas comusus*) (45g), powdered milk (10g), whole milk (80g), and spices, its nutritional characteristics. This dairy drink contains 12% of total fat, 12% of cholesterol, 10% of total carbohydrates and 14% of, in the useful life analyzes, for 30 days every 10 days, titratable acidity was analyzed with sodium hydroxide, phenolphthalein, proceeding to calculate the acidity due to fructose lactose decreased over time, in the pH results it started with 7.18 on the first day and on day 30 it fell to 4.0, from ° Brix degrees on day 1 it was, 12.9 and the last day was 14.8, the microbiological analysis showed the presence of Total mesophilic aerobic Count with results of 7.0×10^6 (7000000) mold and Yeast Count <10 Total and fecal coliforms <10 the respective results

Keywords: banana flours and pineapple, nutritional, dairy drink.

1.Introducción

1.1 Antecedentes del problema

Akkerman y Van (2008) afirman que en la agroindustria se desechan grandes cantidades de residuos y subproducto que no son aprovechados y derivan pérdidas económicas, daños medioambientales cuyos residuos se pueden aprovechar como materia prima y obtener rentabilidad, sacando un nuevo producto al mercado.

El Ecuador dedica grandes extensiones de tierra al monocultivo de banano para la exportación y aquellas frutas que no cumplen los indicadores de calidad para exportación (longitud, diámetro, índice de madurez, etc.),”de las cuales se podrían utilizar de diversas maneras, ya que el procesamiento de las industrias alimenticias en este caso el banano puede generar grandes cantidades de toneladas métricas semanales de desecho (Romero, Ayala y Lapo,2015).

En la actualidad es poca o nada la utilización como desecho orgánico en la industria del banano y el destino que tiene la cáscara de este al final tienden a desecharlo y contaminar el suelo y luego producen plagas, malos olores y contaminación de las fuentes de aguas subterránea (Romero, Ayala y Lapo,2015).

Anchundia(2016) aseguró que la cáscara de bananas es el principal subproducto en el procesamiento industrial y representa 30% del peso de la fruta y solo se utiliza para alimentación de animales o se desecha al suelo produciendo con el tiempo contaminación ambiental.

En Ecuador los rechazos de cáscara de banano no son utilizados eficientemente al contrario estos son apartados y desechados en lugares

indebidos generando contaminación ambiental atrayendo plagas como moscas, ratas etc. (Vargas, 2018).

Gonzales y Guerra (2016) afirmaron que las propiedades nutricionales y medicinas que se encuentra en la cáscara de banano que puede ser útil en diversas actividades como la alimentación animal, purificación de agua, fabricación de plásticos ecológico bioetanol etc.

Se puede obtener bioproductos de polihidroxitirato y bioetanol rectificado al 96 % de valor agregado debido su composición química para lo cual se realizó la caracterización química de la cáscara del banano de acuerdo con los estándares establecidos por el Laboratorio Nacional de Energías Renovables respectivamente (Vargas, 2018).

Según lo realizado por Kasper, Marangoni, Souza y Selin (2013), midieron los porcentajes de las diferentes biomásas altamente empleadas en "diferentes aplicaciones térmicas como el bagazo de caña de azúcar (11%), cáscara de arroz (8,8%), hoja de banano (8,3%) y paja de caña de azúcar (9,9%), se observa que la cáscara de banano (11,9%) presenta un porcentaje de humedad similar al bagazo de caña de azúcar y cercano a las otras biomásas.

Kasper, Marangoni, Souza y Selin (2013) confirmaron que los residuos generados por la cosecha y el subproducto cascara de bananas se comprobó que tiene un valor muy bajo de humedad y se puede utilizar dichos residuos obteniendo un subproducto alternativo (papel).

Benítez (2016) afirmó que solo se utiliza la pulpa del banano y se desecha la cáscara produciendo grandes cantidades de desperdicios, la cáscara

presenta gran valor nutricional como vitaminas o minerales y también contiene proteínas y pectinas.

Benitez (2016) también realizó extracción de pectina en la cáscara de banano, la cual es muy importante en la producción de alimentos y ayuda a eliminar el colesterol dañino y este compuesto ha sido aprovechado en la industria alimenticia, como fabricación de gelatinas, helados, mermeladas etc.

Castro (2015) evaluó la capacidad de bioadsorción de Cobre (VI) por la cáscara de banano maduro que desecha la empresa ecuatoriana CONFOCO S.A. durante la deshidratación.

La capacidad de bioadsorción de la harina cáscara de bananas para la eliminación y remoción de metales pesados (plomo, níquel, cromo, etc.).

La cáscara de banano, cuando se seca y muele, hasta obtener un polvo muy fino, tiene la capacidad de limpiar las aguas contaminadas con metales pesados de una manera eficaz y barata (Castro, 2015).

Un estudio experimental de la obtención de un biocombustible con la cáscara de banano, el cual resultó con una impureza de 95% de alcohol, incoloro, libre de impurezas y teniendo un ligero aroma de banano y podría ser comercializado, siendo una buena alternativa a usar esta materia prima no empleada en la industria. Alimentaria dando resultados en etanol ecológico (Zola, Barranzuela, Castillo, Correa y Rey, 2016).

Zambrano (2014) elaboró un alimento para evitar la obesidad y colesterol en perros a base de cáscara de banano, como fuente de fibra vegetal y proteína diseñado a perros en estado de obesidad y podría reducir la contaminación de esta materia prima que se desecha y produciendo un alimento económico.

La cáscara de piña conocido como subproducto de los desechos de industrialización, tiene varios beneficios como materia prima para otros productos, tanto en el campo de alimentos como en la obtención de polímeros biodegradables (Palacios y Sánchez, 2015).

Murillo(2018) afirmó que la cáscara de piña genera contaminación del suelo la capa fértil del mismo produciendo ácidos húmicos (compuestos principales del humus o materia orgánica del suelo) si se entierra, 13 meses aproximadamente para la descomposición de residuos de la piña en el campo.

Rojas ,Flores y Lopez (2018) concluyeron su artículo que las cáscaras de las frutas son una alternativa de aprovechamiento residuos de ellas con los resultados que se podría aprovechar como materia prima en procesos termoquímicos, como combustibles aplicar en la industria alimenticia farmacéutica y química.

Márquez (2017) afirmó que los residuos derivados de procesamiento de las frutas en este caso la cascarán de piña podrá contribuir a la reducción de contaminación ecológica en la industria alimentaria, obteniendo un alimento funcional de esta posible materia prima que se le llama comúnmente desecho y convertirlo en materia prima para un nuevo producto como fibra soluble (pectinas), compuestos bioactivos antioxidante etc.

La cáscara de la piña muchas veces es solo un alimento de animales de campo a ellos le resulta dulce al paladar dándoles vitaminas y potasio y en temporadas se desecha más de lo previsto generando un centro de contaminación atrayendo moscas y demás plagas y es un gran problema ambiental (López, 2018).

Los desechos agroindustriales no son utilizados, se podría aprovechar y minimizar la contaminación sin contar que estos desechos contienen mayor fibra, y sobre todo compuestos bioactivos usándolo como materia prima al ser deshidratado y molido, conservan olores dulces agradables al paladar, se podría usar como saborizantes y colorante (Biguerra, 2017)

Biguerra (2017) afirmó que seguían nuevas investigaciones de los desechos agroindustriales para mejorar y crear nuevos productos beneficiosos para la salud y ayudar a reducir la contaminación del medio ambiente.

1.2. Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

La cáscara de bananas son desechos agroindustriales en la actualidad se está investigando, conociendo el contenido proteico desconocido esta fruta muy comestible en Ecuador (Carvajal y Murgueitio, 2017).

Con el pasar del tiempo se han generado y acumulado residuos agrícolas teniendo un gran impacto negativo, haciéndose un problema social y contaminación del suelo al no existir lugares aptos para la colocación de ellos (Velasteguí , 2017).

Rios (2014) afirmó que en Ecuador produce 3,9 millones de toneladas de banano anual próximamente y cada vez aumentando, conociendo como el primer exportador y segundo en producción en el mundo, el pure de banana una buena opción al excedente de fruta, pero la cáscara de ella desechándola se convierte en contaminación ambiental y es un problema mundial.

Con los avances tecnológicos los desechos agroindustriales se están convirtiendo poco a poco de gran importancia en la industria alimentaria con

las tecnologías alternativa en un subproducto como: jarabes azucarados, combustibles aprovechables (Romero, Ayala y Lapo, 2015).

Los residuos del banano podrían ser utilizados de forma masiva para producir combustible y energía sostenible, pero son desechados una parte se lo utiliza como fertilizante orgánico, y lo demás desechado al aire libre produciendo contaminación y dando resultado propagación de enfermedades además generando gases de efectos invernadero (Noticias-tne, 2016).

Se comienza a destacar los beneficios que tiene esta fruta, no solamente la parte comestible ahora también la cáscara en este caso para las plantas, debido a las altas cantidades de potasio como fertilizante orgánico económico sustentable para los cultivos, al hacer aprovechado por las plantas fortalece la formación de flores y frutos (Sommantico, 2019).

La industria de alimentos a sacado cada vez más productos con propiedades y nutrientes para el consumidor algunos de ellos generan desechos en este caso la cáscara de piña se podría ser un subproducto como la elaboración de harina de cáscara de piña, en este caso en panadería (Mora y Ventura, 2018).

En las fábricas alimenticias los residuos agrícolas son desechados sin conocer que pueden ser una materia prima dando resultado beneficios a la fábrica al medio ambiente, dando recursos monetarios sin que la fábrica lo sepan (Reyes, 2014).

El aprovechamiento de los subproductos agrícolas ahora ya no es por ganancias económicas también por la contaminación que produce al desecharlo

al suelo sin conocer que la cáscara de piña contiene sustancias antioxidantes, antimicrobianas, colorantes, aromatizantes, rica en fibra etc. (Chávez, 2015).

1.2.2 Formulación del problema

¿Qué efectos sensoriales y nutricionales producirá la harina de cáscara de piña y cáscara de bananas en la elaboración de bebida láctea?

1.3 Justificación de la investigación

No solo la pulpa de las bananas es aprovechada ahora, la cáscara de esta fruta tiene características antibióticas, antifúngicas y también enzimáticas dando una materia prima en diferentes procesos de la industria de alimentos asimismo tiene agua y nutrientes (Santana, 2014).

La cáscara de bananas es un subproducto en la industria, que representa alrededor de 30 % del peso del banano, es rica en fibra dietética, proteínas, potasio y demás nutrientes esenciales, también se ha logrado obtener metanol, etanol, pectinas etc. (Blasco y Gomes, 2014).

La cáscara de banano señala propiedades beneficiosas al ser humano, con el extracto de esta fruta, en el Laboratorios Cryopharma, el Centro de Investigación Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A. C. (Ciatejn), se llevan a cabo estudios de un producto cicatrizante a partir de ella, en la medicina tradicional ya se conocía de esta aplicación (Canales, 2017).

La harina de cáscara de banano tiene características similares a la del fruto como son: alto en vitaminas, minerales, fibra dietética la que ayuda a reducir la grasa corporal y la obesidad. Dando resultado una harina funcional poco o nada conocida resultando algo innovador (Portalfruticola, 2013).

1.4 Delimitación de la investigación

Espacio: Este trabajo investigativo se desarrolló en el Ecuador Región: Costa Provincia: Guayas Cantón: Ciudad de Milagro, en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Agrarias (planta piloto) de la Carrera de Ingeniería Agrícola Mención Agroindustrial de la Universidad Agraria del Ecuador.

Tiempo: La duración de este trabajo investigativo fue de ocho meses que comprendieron los meses de septiembre hasta Abril del 2020.

Población: se realizaron 6 tratamientos, en los cuales se cumplió la valoración sensorial con 30 estudiantes de la Universidad Agraria del Ecuador CUM.

1.5 Objetivo general

Aplicación tecnológica de las harinas de las cáscaras de bananas (*Musa paradisiaca*) y piña (*Ananas comusus*) en la elaboración de una bebida láctea.

1.6 Objetivos específicos

- Determinar el tratamiento de mayor aceptación mediante panel sensorial.
- Realizar análisis bromatológicos a la fórmula de mejor aceptación sensorial NTE INEN 1334-2.
- Analizar los análisis microbiológicos a la fórmula de mayor aceptación sensorial según las normas INEN 2 337:2008.

1.7 Hipótesis

¿Cuál de las formulaciones de las harinas proveniente de las cáscaras de banano o piña tendrá mejor aceptación sensorial?

2 Marco teórico

2.1 Estado del arte

Un estudio realizado por Murillo y Chuya (2015) afirmaron con la cáscara de piña elaboraron una bebida aromática dirigiéndola al consumo del mercado nacional e internacional obedeciendo estándares internacionales de calidad dando uso a la cáscara de esta fruta, indicando que también reduce la contaminación del suelo y beneficiando la salud del humano.

Bravo (2017) elaboró pectina con la cáscara de la piña deshidratada y triturada, resultando un polímero natural, con valoración de algunos parámetros como: pH, tamaño de la partícula de biomasa, concentración biomasa metal, temperatura, y tiempo de contacto.

Mahecha (2016) elaboró una bebida idónea para las personas con diabetes, manipulando el desperdicio de la piña (cáscara) dulcificada con Stevia, obedeciendo las normas INEN que se estipulan, para tener producto final de calidad aplicando proceso de estandarización dando resultando un producto inocuo.

Según Abeokuta (2012) se realizó una prueba en la University of Agriculture indago el efecto de la harina de cáscara de piña fermentada, para la alimentación de tilapias, creando 4 dietas iso-nitrogenosas conteniendo 35% de proteínas, se la reemplazo por el maíz. Niveles de 0,25,50 y 75%. logrando ganancia de peso de las tilapias con crecimiento especifico,) fueron de 35.6 g, 2.25%/día 2.58 y 0.56, respectivamente.

Pacheco(2014) elaboró una cereal en barra con fibra de 19.3% a base de cáscara de piña, complementando con cereal de macauba alta en proteínas con 22.2% uniendo estos 2 componentes dan resultado una barra nutricional

de 27g, beneficiosa para la salud y prevenir padecimientos perjudiciales para la salud.

Urrego (2018) realizó una investigación en la cáscara de piña en distintas medidas en el desarrollo de la adsorción de colorante Rojo (disuelto en una matriz acuosa) logrando un colorante de hasta 84 % y no necesita técnicas de químicos agregados.

Díaz y Ramírez (2018) obtuvieron de la cáscara de piña una fibra alimenticia dando resultado una pectina biodegradable para después puede usarse en alimentos habiendo más estudios.

Salas (2016) evaluó con la cáscara de piña la actividad antioxidante y la protección en variados métodos con diferentes tipos de piña como la amarilla y blanca es liofilizada obtuvo etanol de 96.g/l luego de la liofilización y con compuestos fenólicos y por el método Folin Ciocalteu resultando la piña amarilla con 1.47 más que la piña blanca 1.35 de antioxidante.

Melgarejo (2011) logró con la cáscara de piña obtener una bebida fermentada con características sensoriales fisicoquímicas y microbiológica del producto terminado almacenado para después de la fermentación examinaron agua, carbohidratos, proteínas fibra bruta, ceniza, grados brix, la acidez ácidos lácticos y cítricos y microbiana sin resultados de hongos mesófilos ni levaduras.

Ardila, Palacios y Barrera (2018) afirmaron que la cáscara de piña obtuvo mezcla de colorantes para la industria textil, con análisis de pH, volumen de partículas del absorbente y etapa de contacto entre adsorbentes contaminantes. Resultando rendimiento económico y ambiental al sector textil y agroindustrial.

Corella (2013) obtuvo bioetanol del corazón y cáscara de la piña, empleando la levadura *saccaromyce cerevisiae* resultando una obtención máxima de 1.6% en donde se determinó glucosa, azúcar reductora total, humedad, cenizas fibras crudas solubles, donde la cáscara de piña tenía menos contenido de azúcares totales y humedad.

Imbett (2014) mencionó que, agregando la cáscara de bananas para el balanceado, añadiéndola con la harina de plumas de pollo que tienen pepsina en ensilaje también agregando harina de cáscara de piña resultando digestibilidad alta con estos 3 componentes.

Alarcon (2013) utilizó como fibra dietaria para un producto cárnico la cáscara de bananas que tenía que cumplir con las normas Colombianas, con análisis de textura (dureza, gomosis, masticabilidad, posibilidad, elasticidad) de 3 tratamientos en la fibra de (0%, 5.5% y 6.5% de fijación, resultando las variables colorimétricas en claridad con la muestra 14 dando mejores resultados de fibra dietaria.

Dormond, Boschini y Rojas (2016) realizaron dos experimentos, en la producción de leche y lácteos de lo cual ambos tuvieron buenos resultados significativos de los niveles CBM (Cáscaras de Banano Maduro). Se determinaron los componentes químicos: sólidos totales, grasas, empleando un aparato de barrido electrónico conocido como "Milk Micro Scanner" de Foss Electric. Dando conclusión que la producción de leche y lácteos aumentó en 14% en el primer experimento y 18% en el segundo en la producción inicial.

Zapata y Peláez (2010) estudiaron la producción continua de etanol a partir de banano de rechazo utilizando células inmovilizadas en alginato de sodio. Las fermentaciones en batch con células libres e inmovilizadas

(*Saccharomyces cerevisiae*), utilizando medio estándar de fermentación y mosto de banano como sustrato. En la fermentación con mosto de banano presentaron un incremento del 31% en la producción de etanol durante las primeras 14 horas de fermentación, pasando de producir 33.78g/L de alcohol con células libres a 44.18g/L con células inmovilizadas.

Anchundia, Santacruz y Coloma (2016) elaboraron harina de cáscaras de banano y película comestibles a partir de la misma, obteniendo almidón y aminolasa a pesar de su baja solubilidad y poder de hinchazón, dando un *importante* contenido de almidón (38.11% \pm 3.9) y amilosa aparente (42.22% \pm 2.18), determinándose que es un material adecuado para elaborar recubrimientos comestibles. Sin embargo, presenta bajos valores de solubilidad (11.41% \pm 0.27) y poder de hinchamiento (4.83% \pm 0.15).

Mezzomo(2014) evaluó la aplicación de extracto de cáscaras de bananas en la elaboración de bizcochos con el fin de obtener un producto eficacia antioxidante dando un bizcocho con formulación patrón (sin adición de extracto) y otros dos adicionados con extracto en las concentraciones de 0,5% y 1,5%. Las muestras fueron sometidas a análisis fisicoquímicos, microbiológicos, análisis de perfil de textura instrumental y análisis. Los resultados indicaron que el bizcocho está de acuerdo con los patrones de ANVISA y el análisis instrumental de textura indicó que la adición del extracto no influyó la dureza de los bizcochos.

Realizo una salchicha tipo Frankfurt producida con harina de la cáscara de banano y pulpa de esta, tres formulaciones corresponden al uso de harina de banana de cáscara (Cs), pulpa (P) y pulpa con cáscara (Cs), carne de res, cerdo. La masa cárnica se formó con la ayuda de una cutter y se embutió en

una tripa artificial de celofán con la ayuda de un embutidor automático, posteriormente se efectuó el tratamiento térmico a 80 °C durante 30 minutos. Finalmente, las salchichas se enfriaron y se almacenaron en bolsas de polietileno en refrigeración durante 15 días su vida útil (Calderón, 2018).

Ramos, Aguilera y Ochoa (2014) utilizaron cáscaras de banano (*Musa paradisiaca L.* y *Musa Cavendishii L.*) verdes y maduras; frescas de las cuales las deshidratadas; uso de diversos tiempos temperaturas de extracción. Los resultados obtenidos de esta investigación fueron: cáscara de plátano fresca y madura, seccionada en piezas de 1*1 cm², inactivar las pectinesterasas a 93°C/5 min, se establecieron las siguientes condiciones óptimas: en la temperatura de cuál fue su resultado 73°C y 85°C; tiempo de extracción de 30 minutos y 60 minutos; con un pH 2.5, con lo cual se genera un valor agregado al residuo orgánico (cáscaras de banano).

2.2 Base teórica

2.2.1 La piña

Una fruta tropical es una fruta proveniente de las zonas de clima tropical o subtropical. Como son mangos, piñas bananas, aguacate, guaba, chirimoya, guanábana ,melón,etc con elevados contenidos de nutrientes y antioxidante, con muchas propiedades de los cuales ayudan a nuestro sistema inmunológico porque contiene vitaminas desde la A, B, C ayudando a proteger a nuestro organismo, en el caso de las enfermedades de diabetes y cardiacas (Centro Dietetico, 2017).

Centro Dietetico (2017) afirmó que “ La cáscara de la piña también contiene minerales como: el manganeso, magnesio, potasio, hierro, fósforo los cuales

aportan gran cantidad de energía para realizar actividades diarias consumiendo piña periódicamente".

La piña ayuda a aminorar la sed por su contenido de agua, también, nos ayuda a disminuir el colesterol, triglicéridos, controla la tensión arterial en la piel le da una apariencia tersa, Además, la piña nos ayuda a saciarnos más rápido por su alto contenido en agua, ayuda a bajar el colesterol y los triglicéridos y controla la tensión arterial, mejora la apariencia de la piel (Centro Dietético, 2017).

Se consume la piña en jugos mermeladas batidos etc., pero la cáscara mayormente se desecha y muchas veces mal pelada y parte de la fruta queda en la cáscara sin conocer los beneficios que se podría adquirir al usar este subproducto (Centro Dietético, 2017).

2.2.2 Origen y variedad

Es una fruta tropical originaria de América del Sur. No es con certeza el país donde se dio origen, pero algunas investigaciones señalan a Brasil, Paraguay y Argentina. De ahí se propagó principalmente al Amazonas, Venezuela y Perú para luego emigrar a Europa y Asia.

En la actualidad se conocen tres variedades botánicas de piña tropical: *Lucidus*, cuyas hojas no poseen espina; *Comosus*, la cual forma semillas capaces de germinar; y *Sativus*, que no contiene semillas. Por otro lado, se conoce que la piña baby es una fruta que proviene de Sudáfrica y la cual contiene las mismas propiedades que la piña tropical con la diferencia que éstas han sido corregidas y aumentadas.

Ardila Palacios y Barrera(2018) mencionaron que " La cáscara de banano es rica en fibra dietética, proteínas, aminoácidos esenciales, ácidos grasos

poliinsaturados y potasio. Además, se considera que puede ser una fuente potencial de sustancias antioxidantes y antimicrobianas y de compuestos fotoquímicos con actividad contra radicales libres’.

2.2.2.1 Datos nutricionales

Rodriguez (2018) afirmó que “La piña es rica en nutrientes que beneficia nuestra salud: Vitaminas: C, B₁, B₆, B₉ y E minerales: potasio, magnesio, yodo, cobre, manganeso, enzima bromelina que ayuda a metabolizar los alimentos “empleada en medicina usada en problemas gastrointestinales, también es diurética antiinflamatoria y desintoxicante.

Digestivos naturales, laxante, diurético, reduce colesterol, antiinflamatorio Mejora la circulación por su alto contenido en bromelina. Mejora las enfermedades intestinales. Antiinflamatorio natural ya que posee gran cantidad de bromelina, un antioxidante. Protege el sistema inmunológico y posee propiedades anticancerígenas y junto con sus altas concentraciones de betacaroteno nos protege contra el cáncer de próstata y hay estudios que también indican que para el de colon.

2.2.2.2 Cultivo de la piña en el Ecuador

La piña ecuatoriana posee un sabor incomparable gracias al microclima de nuestro país, que permite una producción de excelente calidad, sabor, dulzura, textura y coloración, convirtiendo al Ecuador en un gran productor y exportador a nivel mundial” cada vez más reconocida y exportada a exterior (La Hora, 2019).

La producción de piña en el país deriva a dos finalidades una es la demanda interna y la exportación de ella, en el país su destino es mercados

locales como Guayaquil y Quito y demás ciudades de la costa y sierra del país (Pizarro, 2018).

El cultivo y comercialización de piña dulce y extradulce, esta fruta se cultiva en el Ecuador a la altura de entre 350 a 800 metros sobre nivel del océano y a un clima de 20 a 30 grados, con el pasar del tiempo ha crecido la productividad x su pedido en el extranjero como fruta exótica y no tradicional por lo cual tiene una gran demanda de ella (El Telegrafo, 2018).

En el Ecuador la producción de piña tiene cada vez incremento de cultivos como en el caso desde 1995 de 4,590 y luego 6,884 hectáreas en el 2001 dando un ejemplo de crecimiento del 50% en este caso en 7 años (Noticias La Hora, 2019).

La Hora (2019) afirmó la piña esta alcanzado un lugar muy apreciado de volumen de exportación en el Ecuador casi igualando al banano siendo una fruta muy apetecible y en algunos lugares exótica que no se encuentran.

La producción Nacional de piña en la última década registró un incremento del 4% aproximadamente, es decir, 126,454 toneladas métricas, considerando Guayas, Santo Domingo de los Tsáchilas, Los Ríos, Pichincha, Manabí, Esmeraldas, Loja Imbabura, El Oro y Napo las provincias que se dedican al cultivo de esta fruta (El Comercio, 2017).

La Cayena Lisa utilizada en la agroindustria principalmente y la Golden Sweet o conocida como MD2 caracterizada por su dulce sabor, tamaño y aroma son las variedades de piñas producidas en Ecuador y de mayo exportación.

2.2.3 El banano

Fruto de la planta *Musa paradisiaca* perteneciente a la familia Musáceas, Ecuador se lo considera como el primer exportador y el cuarto productor de banano en el mundo con 7,193 24 millares de toneladas (Sinagap, 2016).

Se estima que la superficie cosechada de banano es de 163.000 ha (Soledispa, 2016). Donde el 3.50% es destinado al consumo humano interno; otro 3.50% al consumo animal y el 4% para la industria. A partir del banano se obtiene diversos productos como harina, jaleas, compotas, etanol, vinagre de banano, jugos, almidón, confiterías y cereales (Soledispa, 2016).

2.2.3.1 Producción del banano en el Ecuador

La producción bananera es un sector clave en la economía ecuatoriana, genera 2 millones de empleos. Además, las exportaciones de banano ecuatorianas representan el 10% de las exportaciones totales del país, siendo el segundo rubro más exportado (Clúster, 2018).

El banano es una fruta que contiene 60% de pulpa y 40% de cáscara, es decir que de una caja de banano de 18,14 kg se desperdician 7,25 kg. Estos residuos no son usados por los cultivadores ya que causa un impacto negativo porque genera el crecimiento de microorganismos, formando hongos y causando que afecten los cultivos (Moreira, 2013).

Según Moreira (2013) actualmente se realizan trabajos con las cáscaras de bananas como el plástico biodegradable, etanol, extracción de almidón, entre otros. Esto es debido a que la cáscara de banano posee muy buenas propiedades.

Las bananas son la fruta fresca más exportada del mundo, tanto por volumen como por valor económico, y los trabajadores del sector bananero

ahora pueden contar con una guía práctica para hacer que sus condiciones de trabajo sean más saludables y seguras. Fue presentada por Food and La Organización de Agricultura (FAO) y el gobierno de Ecuador en la Tercera Conferencia del Foro Mundial Bananero, celebrada recientemente en Ginebra (Fao.org).

Las cifras precisas sobre la producción global total de bananos son difíciles de obtener, ya que el cultivo de bananos a menudo es realizado por pequeños agricultores y comercializado en el sector informal, que a menudo es imposible de rastrear. En su mayoría son bananas de cocción que son un alimento básico popular e importante (Fao.org).

2.2.4. Las coladas en el Ecuador

La colada también llamada bebida espesa de la cual se la puede consumir caliente o fría, en otros casos puede ser más espesa y consumida con cuchara. Podemos decir que una bebida es el resultado de la cocción de ciertos cereales, granos, tubérculos, hortalizas, o frutas endulzadas con panela o azúcar se le puede agregar leche o agua aromatizada con especias, la más común la canela (Patrimonio alimentario, 2016).

Según (Patrimonio alimentario, (2016) afirmó que la bebida o también llamado coladas se las consume en el desayuno en las tardes o por las noches, son bebidas populares para niños e infantes en los primeros años de su vida.

En Ecuador las coladas forman parte esencial de la cultura gastronómica, son bebidas deliciosas y nos caracterizan de ser ecuatorianos, cada región tiene su manera de hacerlas y varían en sus recetas o mezclas, algunas

añadiéndole frutas especies (canela, clavo de olor, panela) etc. (Bebidas-tradicionales-colada, 2018).

Colada de machica, colada de cebada, colada de mote, colada de maíz, colada de avena, colada de oca, colada de frutas, colada de quinoa, colada de arroz, etc.

Prehispánica y criolla. La cocción de cereales, harinas, tubérculos y granos en forma de colada ya era común en tiempos precolombinos.

Dependiendo el tipo de colada se puede utilizar: Cereales como la quinua, la cebada, el trigo, la avena, arroz etc. Harinas como la machica y la harina de maíz. Tubérculos y raíces como la oca, la mashwa. Frutas ((Patrimonio alimentario, 2016).

2.2.4.1 Datos específicos de algunas coladas

Colada de cebada: Puede ser tanto de la cebada tostada y molida (es decir, colada de machica) o colada de arroz de cebada.

Colada de frutas (ej. de naranjilla): Estas coladas suelen ir acompañadas de avena o algún almidón para que espese mejor. Pueden consumirse caliente o fría a cualquier hora del día. Muchas veces se les agrega aguardiente, sobre todo durante las festividades.

Colada de harina de maíz: Debe tostarse la harina hasta que esté dorada, antes de cocinarla.

Colada de harina de plátano: Actualmente se consigue la harina de plátano ya elaborada en los locales comerciales, pero también se la puede preparar de forma casera. Se deshidrata el plátano verde cortado en rodajas

exponiéndolas al calor, luego se lo muele y se obtiene así la harina, que se puede conservar por mucho tiempo.

Colada de oca: Se expone a las ocas al sol durante una o varias mañanas, de esta forma maduran y se endulzan. El mismo procedimiento se usa para la mashwa.

Colada de pulcre: Es una versión un poco diferente ya que lleva en vez de panela, el jugo de penco (pulcre o chawarmishki) y se prepara por lo general con harina de maíz.

Colada de mote: Se muele el mote pelado bien fino. Se cocina con canela y panela. Se sirve con queso

2.2.5 Benzoato de sodio

Con el pasar del tiempo el ser humano a podido conservar los productos alimenticios y luego tener alimentos desde que comienza la cosecha hasta cuando culmina aquella, un conservado alimentario es retardar la descomposición del alimento, y sin que se pierda sus características organolépticas como sabor, olor, aspecto (Quiminet, 2016).

El benzoato de sodio 0326 es un conservador que puede ser en polvo o en gránulos de color blanco, sin olor o un picor de este, y su sabor es astringente y dulce, este ayuda a limitar o evitar la proliferación de microorganismos como bacterias, mohos y levaduras, se lo usa en los primeros pasos de la elaboración del producto bebidas, sidra, encurtidos, y vinagres, jugos de frutas, jaleas salsas y condimentos etc. y su dosis máxima es de 0.1% (Cosmopolita, 2016).

2.2.6. Ingredientes para la elaboración de la bebida láctea(colada)

Canela en ramas: La canela en ramas se la obtiene de un árbol llamado canelero, se escoge la corteza baja de árbol aparte de dar un olor y sabor agradable al alimento es un conservante natural ayuda a evitar propagación de microorganismos y propiedades terapéuticas y medicinales como disminución de glucosa en la sangre y en las células cancerígenas las repele, pero en concentraciones altas es muy toxico al organismo (Largabancita, 2016).

Pimienta de olor: La pimienta dulce llamada también pimienta de Jamaica su utilización en medicina como estimulante, antidiarreico, anti disentérico también antioxidante y antifúngica, en los alimentos como condimento en salsas, carnes pescados jugos, diferentes tipos bebidas (Ecuaforestal, 2017).

Azúcar: Conocida comúnmente como azúcar común es un saborizante y aromatizante, es una materia prima para diferentes procesos se la obtiene de la caña de azúcar y también de la remolacha azucarada, se puede mezclar en agua, jugos etc. (Quimicalaguita, 2010).

Leche polvo: La leche en polvo tiene un alto valor energético y una cantidad muy elevada de proteínas por efecto de la concentración. También tiene una proporción muy alta de calcio y una elevada cantidad de vitamina A, si se parte de leche entera.

2.3 Marco legal

Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria

Artículo 281. La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados de forma permanente.

Para ello, será responsabilidad del Estado:

Establecer mecanismos preferenciales de financiamiento para los pequeños y medianos productores y productoras, facilitándoles la adquisición de medios de producción.

8. Asegurar el desarrollo de la investigación científica y de las innovaciones tecnológicas apropiadas para garantizar la soberanía alimentaria

La NORMA GENERAL DEL CÓDEX PARA LOS ADITIVOS ALIMENTARIOS (MOD) esta modificada NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN-CODEX 192:2013 ALIMENTOS EN LOS QUE SE PUEDEN UTILIZAR ADITIVOS En la presente Norma se establecen las condiciones en que se pueden utilizar aditivos alimentarios en todos los alimentos, se hayan establecido o no anteriormente normas del Codex para ellos. El uso de aditivos en los alimentos para los que existan normas del Codex está sujeto a las condiciones de uso establecidas por las normas para productos del Codex y por la presente Norma. La Norma General para los Aditivos Alimentarios (NGAA) deberá constituir la única referencia de autoridad con respecto a los aditivos alimentarios. Los comités sobre productos del Codex tienen la responsabilidad y competencia para evaluar y justificar la necesidad tecnológica del uso de aditivos en los alimentos regulados por una norma sobre productos. El Comité del Codex sobre Aditivos Alimentarios (CCFA) también puede tener en cuenta la información facilitada por los Comités sobre productos al examinar las disposiciones relativas a los aditivos alimentarios en alimentos similares no sujetos a normas. Cuando un alimento no esté regulado por un Comité del Codex sobre productos, el CCFA evaluará la necesidad tecnológica. (NORMA GENERAL DEL CÓDEX PARA LOS ADITIVOS, 2013)

Según (NTE INEN 1334-1, 2013) ROTULADO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PARA CONSUMO HUMANO. En aquellos alimentos o productos alimenticios que contengan saborizantes/aromatizantes (saborizante/aromatizante natural, saborizante/aromatizante idéntico a natural y/o saborizante/aromatizante artificial). Se permite la representación mediante imágenes o ilustraciones del alimento, o sustancia cuyo sabor caracteriza al producto, debiendo acompañar el nombre del alimento con las expresiones: “sabor...” “sabor a ...”, “saborizante ...”, “saborizado ...”, “aroma ...” o “aromatizante ...”

3 Materiales y Métodos

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

Este trabajo con el planteamiento establecido es tipo experimental, evaluando 2 factores de estudio como son; Factor A corresponde cáscara de piña, y el factor B corresponde cáscara de banana y los porcentajes se especificarán más adelante.

3.1.2 Diseño de investigación

“Investigación Experimental”, se usarán variables, manipulándolas para observar las reacciones dentro del producto terminado.

El requerimiento de este trabajo será de 2 contingentes experimentales de la cual la primera variable a evaluar es cuantitativa y después la segunda, sea la variable cualitativa, con 6 tratamientos, manipulando 6 repeticiones para la primera distribución de 30 jueces para la segunda distribución.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.2 Variable independiente

Concentraciones de harina de cáscara de piña y harina de cáscara de banano.

3.2.2.1 Variable dependiente

Características sensoriales (sabor, color y viscosidad), nutricionales y vida útil al mejor tratamiento.

Tratamientos Los tratamientos corresponden a seis concentraciones de las harinas de cáscara de piña y banano que se indican en la tabla 1.

El proceso de obtención de estas harinas se encuentra detallado más adelante.

3.2.2.2 Tratamientos

Tabla 1 - Formulación para la mezcla seca de las harinas

MATERIA PRIMA	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Harina Cáscara de banano	20%	40%	45%	55%	35%	50%
Harina de Cáscara de Piña	70%	50%	45%	35%	55%	40%
Leche en polvo	10%	10%	10%	10%	10%	10%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Cada formulación de la tabla 1 será mezclada en un 20% de cada tratamiento y 80% de leche fluida.

Vásquez, 2021

3.2.3 Diseño experimental

Según lo planteado para este ensayo, la formulación de bebida láctea se definirá a partir de características sensoriales, por ello se ha previsto utilizar un diseño de bloques completos al azar, en el cual la fuente de bloqueo estará referida por un panel de jueces de 30 personas que realizará las evaluaciones. Además, estas valoraciones serán bajo un criterio hedónico, en una escala de 5 puntos.

Cada unidad experimental para la evaluación sensorial estará representada por 10 onzas de bebida láctea.

3.2.4. Recolección de datos

3.2.4.1 Recursos

➤ Recursos humanos

Tutor: Ing. Ahmed ELSalous

Investigadora: Adriana Vásquez Rosero

Recursos bibliográficos se decretan por medio de fuentes principales

Sitios Libros, web, Tesis, Revistas científicas, Artículos científicos

➤ **Recursos institucionales**

- Universidad Agraria del Ecuador
- Laboratorio planta piloto de la facultad de ciencias agrarias

➤ **Recursos y materiales**

Los materiales a utilizar el trabajo experimental se describen a continuación.

Materia prima o insumos

a) Materia prima

- cáscara de piña y bananas
- Agua Potable
- Canela
- Pimienta dulce
- Sacarosa
- Esencia de vainilla
- Leche de vaca entera pasteurizada

b) Aditivos

- benzoato de sodio

Equipos del proceso

- Deshidratador semi industrial
- Molino industrial
- Balanza Analítica
- Termómetro digital

Materiales de proceso

- Mesa de acero inoxidable
- Cuchillos aluminio con mango de madera

- Tablas de picar de plástico
- Ollas de acero inoxidable
- Bandejas de aluminio
- Malla

Equipo de protección

- Guantes
- Mascarillas
- Cofia
- Mandil

3.2.5. Métodos y técnicas

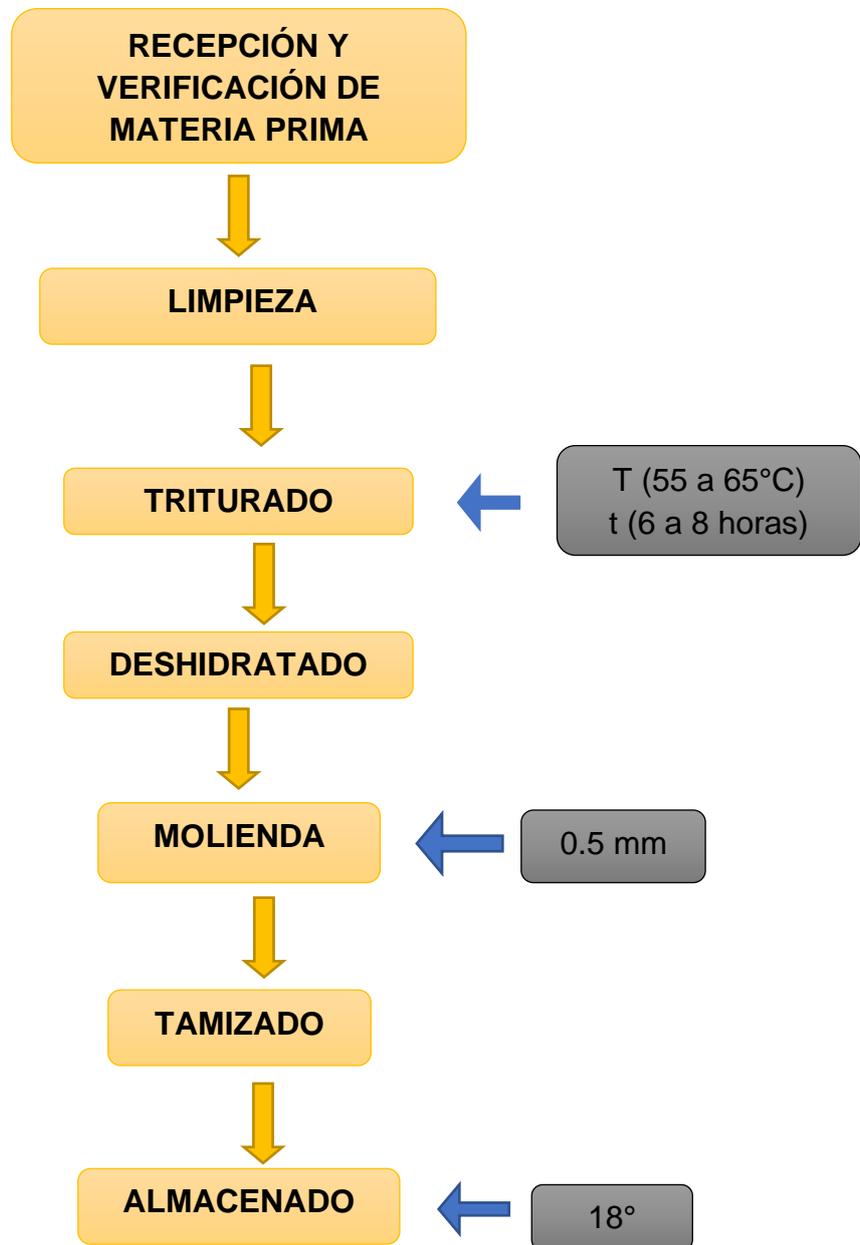


Figura 1. Proceso para la obtención de las harinas de piña
Vásquez, 2021

3.2.6 Descripción del proceso de las harinas de cáscara de piña

Recepción y verificación de materia prima

Se comienza con la obtención de un lote de aproximadamente 25 piñas de la ciudad de Milagro. Esto con lleva en la inspeccionarla y clasificación de las mejores frutas.

Limpieza de la fruta para el proceso, se retira la cáscara de las piñas, con un cuchillo y se procede a tajar para las bandejas, esta se utilizará para hacer las harinas. Cortada en rectángulos se acomodará en las bandejas de un secador.

Triturado Se procede a licuar y escurrir las cáscaras de las piñas.

Deshidratado Posteriormente serán deshidratados a una Temperatura de secado (55°centigrados a 65°centigrados) tiempo de deshidratado (6 a 8 horas).

Molienda Una vez las tajadas están completamente secas se procede a moler, está la molienda debe ser fina para que la textura de la harina sea más agradable. entre más secas las tajadas el rendimiento de la harina es mayor en la molienda, además la vida útil del producto se prolonga por más tiempo, ya que en una harina húmeda hay crecimiento de hongos.

Tamizado Se esperan obtener 2 kilogramos de harina de los cuales se utilizarán para realizar las coladas que se usarán para el análisis organoléptico.

Almacenamiento La cáscara será molida hasta un tamaño de partícula de 0.5 mm y almacenada en bolsas de polietileno a 18° Centígrados, hasta su utilización en la elaboración de la colada

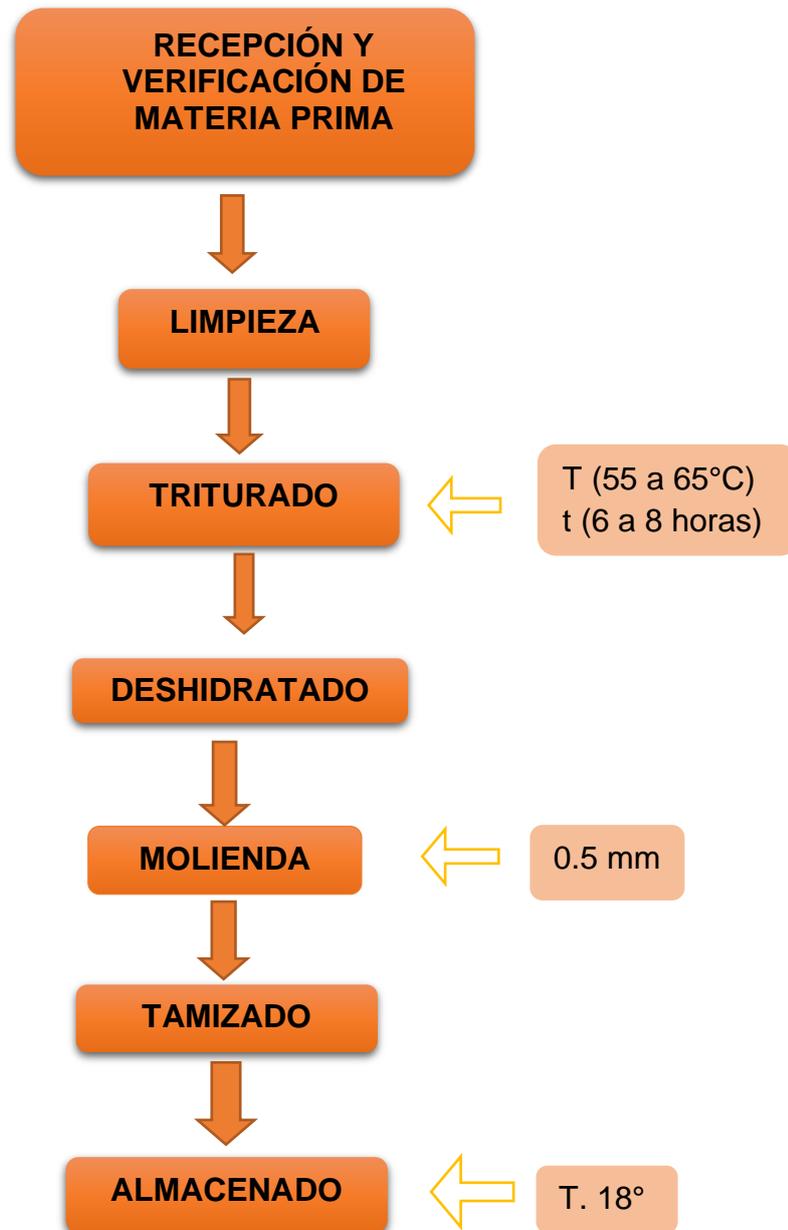


Figura 2. Proceso para la obtención harina cascara de bananas
Vásquez, 2021

3.2.7 Descripción del proceso de las harinas proveniente de las cáscaras de bananas.

Recepción y verificación de materia prima

Esto con lleva la inspección y clasificación de las mejores frutas.

Limpieza Lavar los manojos de banano con agua a presión, con el fin de eliminar adherencias e impurezas que pudiesen contaminar el pienso obtenido, y desmenuzar (separar) los bananos de los racimos.

Deshidratado Posteriormente serán deshidratados a una Temperatura de secado (55 centígrados)– 65centígrados tiempo de deshidratado (6 a 8 horas).

Molienda Una vez las tajadas estén completamente secas se procede a moler, la molienda debe ser fina para que la textura de la harina sea más agradable. entre más secas las tajadas el rendimiento de la harina es mayor en la molienda, además la vida útil del producto se prolonga por más tiempo, ya que en una harina húmeda hay crecimiento de hongos.

Tamizado El tamizado se hace con el fin de retirar partículas gruesas y obtener una harina muy fina. los residuos que quedan en esta etapa (partículas gruesas) Se esperan obtener 2 kilogramos de harina de los cuales se utilizarán para realizar las coladas que se usarán para el análisis organoléptico.

Almacenamiento La cáscara será molida hasta un tamaño de partícula de 0.5 mm y almacenada en bolsas de polietileno a 18° centígrados, hasta su utilización en la elaboración de la colada.

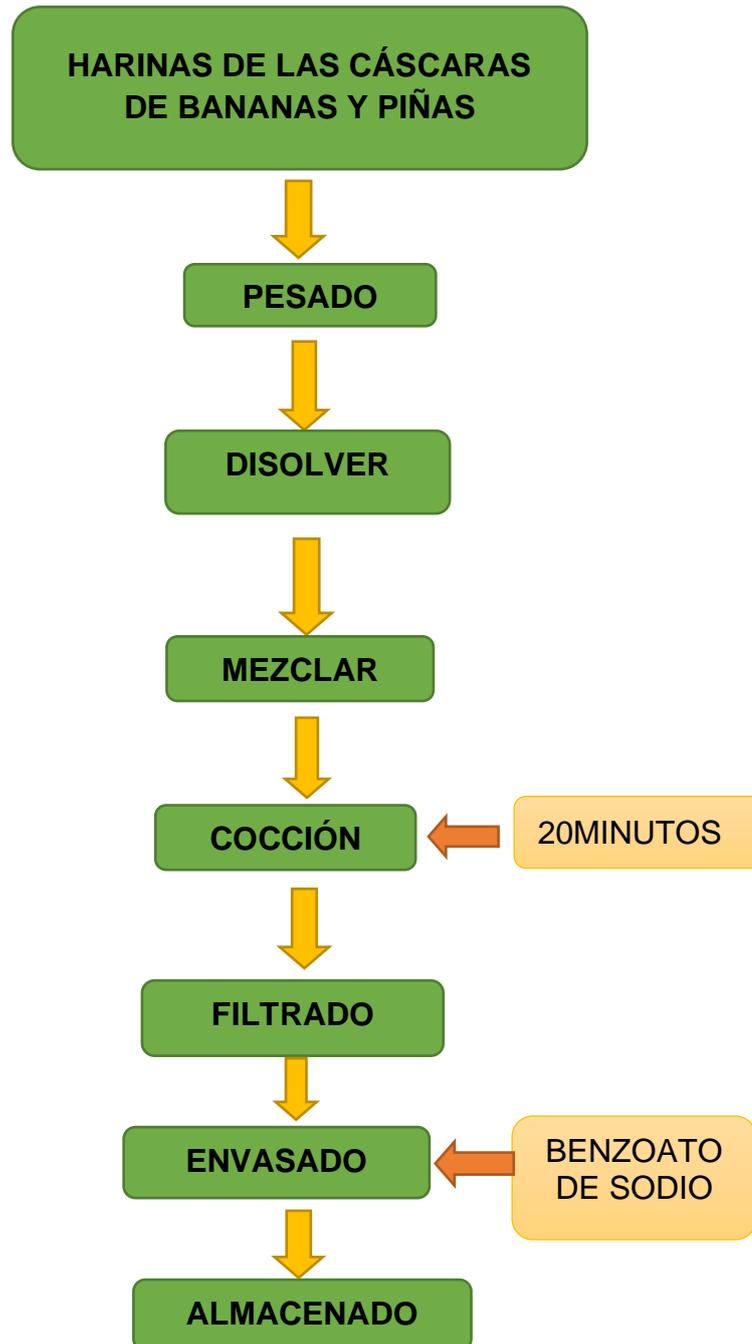


Figura 3. Proceso para obtención del producto final de las harinas
Vásquez, 2021

3.2.8 Descripción del proceso de bebida láctea(colada) de las harinas proveniente de cáscaras de bananas y piña.

Recepción de las harinas de las cáscaras de piña y bananas

Se recibe la materia prima (harinas de cáscara de piña y bananas) y el resto de los ingredientes (leche, sacarosa, canela, pimienta de olor, esencia de vainilla).

Pesado Se procede a pesar las 6 diferentes formulaciones que se van a usar en la elaboración de bebida láctea de harinas de cáscara de piña y bananas.

Poner en una olla al fuego la leche con la canela, azúcar y las pimientas; cocine durante 10 minutos.

Disolver El litro de leche con 100 gramos de las harinas ya mezcladas con las 6 formulaciones para los 6 tratamientos.

Mezclar Se procede a mezclar la leche aromatizada y el litro de leche ya licuado con las harinas.

Cocción Cocinamos por 10 a 20 minutos moviéndola constantemente con una cuchara de madera para evitar grumos.

Filtrado Procedemos a filtrar la mezcla anterior para evitar residuos en el producto final. Procedemos a dejar enfriar hasta que la mezcla este a temperatura ambiente.

Envasado Se añade el aditivo benzoato de sodio, envasamos la bebida en recipientes plásticos.

Almacenado Se almacena la bebida en refrigeración, para así conservar sus características organoléptica.

3.2.9 Evaluación sensorial de las muestras

Esta valoración sensorial se realizará mediante una escala hedónica de 5 puntos, cuyo rango de valoración está indicado en el formato del anexo 1. A cada uno de los catadores se le dará 50ml de muestra, considerando un intervalo de tiempo 15 minutos entre las evaluaciones de cada muestra.

Esta evaluación estará referida a las características organolépticas de los tratamientos.

Variables para medir

Características sensoriales

Se escogerá a un panel sensorial de 30 jueces semi-entrenados para el análisis de color, olor, sabor y viscosidad de las muestras de cada uno de los tratamientos en estudio.

Se utilizará una escala hedónica (Anexo1), para evaluar las características sensoriales. Las valoraciones se describen a continuación

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

Características nutricionales

Para ejecutar análisis bromatológico de la bebida láctea de mejor aceptación sensorial en laboratorios externos.

El producto final debe cumplir con lo indicado en la Tabla 4

Análisis microbiológico

El análisis microbiológico, se realizará a la muestra de mayor aceptación en laboratorios externos. De acuerdo con la Norma **INEN 2 337:2008**

Los productos deben cumplir con lo indicado en la Tabla 5.

3.2.10 Análisis estadístico

La diferencia estadística entre las formulaciones se valorará mediante el análisis de varianza (ANOVA), considerando un modelo con fuente de bloqueo representada por los jueces de catación. Para la comparación de medias se utilizará el test de Tukey, considerando un 5%, de probabilidad de error tipo 1 para esta prueba y para el análisis de varianza).

El software previsto para esta valoración será en Infostat, versión estudiantil.

El modelo de análisis de varianza, según el diseño experimental propuesto, es el que se indica en la tabla 2

Tabla 2 - Modelo de Análisis de varianza para las variables cuantitativas a evaluarse

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	179
Tratamientos	6
Repeticiones (jueces)	29
Error experimental	145

Modelo de Análisis de varianza para las variables cuantitativas a evaluarse
Vásquez, 2021

4. Resultados

4.1 La formulación de mayor aceptación mediante panel sensorial.

El proceso de la elaboración de la bebida láctea partió de la adquisición de las cáscaras de piña y bananas en el mercado la Dolorosa de la ciudad de Milagro a los comerciantes de piñas y racimas de bananas 5kg de cada una para la experimentación, se siguió la metodología propuesta y cumplir con los objetivos planteados. los resultados obtenidos se detallan a continuación.

La materia prima, es recibida haciendo énfasis en su estado, color, olor, se debe encontrar libre de sustancias extrañas que perjudiquen su posterior utilización.

Se seleccionó la cantidad a emplear de cáscaras de piña y bananas según las necesidades de cada tratamiento que se elaboró.

Las cáscaras que cumplan con el parámetro deseado se pesaron y luego se cortar en trozos las cáscaras de piña y las cáscaras de bananas se trituran para disminuir el tamaño de producto para poder ser procesadas, entre más pequeño sea el tamaño de la partícula ayudará a la disminución de tiempos de procesamiento, después llevarlas al deshidratador a una temperatura de 55 a 65 grados centígrados por 3 días en 8 horas cada día.

Al tener las cáscaras de piña y bananas ya deshidratadas se procedió a la molienda varias veces y se tamizo hasta obtener las harinas cáscara la harina de bananas es más oscura que la otra. Siguiendo el procedo del trabajo experimental se procedió a ser las mezclas de materia seca que fueron 6 tratamientos con diferentes formulaciones cada una, se añadió 10 gramos de leche en polvo, leche entera fluida, especies, sacarosa, se le añadió benzoato de sodio

Para luego proceder a realizar la bebida láctea con 20 gramos de cada tratamiento con 80 gramos de leche entera.

Al hacer los cálculos para las pruebas sensoriales de 1000 ml de leche entera mezclada con la materia seca de las 6 formulaciones para la bebida láctea a experimentar.

4.2 Resultado de la prueba sensorial

Es importante porque permite evaluar a los alimentos por medio de personas ya que no se puede realizar con aparatos de medidas, ya que no existe ni otro instrumento que pueda reproducir o reemplazar la respuesta humana. Para establecer el tratamiento con superiores características sensoriales fue necesaria la aplicación de un panel sensorial establecido con 30 personas que fueron previamente informados de los parámetros que a evaluar: sabor, color, viscosidad. A cada uno de los estudiantes se le entrego una muestra de la bebida láctea de cada tratamiento y una tabla hedónica (sistema de calificación).

En los datos conseguidos de la valoración de sabor, color, viscosidad de los 6 tratamientos de la bebida láctea mediante el uso de la escalada hedónica fueron organizados, posteriormente esos datos fueron ingresados al programa Infostat, para realizar el análisis de ANOVA y la prueba de medias de Tukey al 5% de probabilidad para elegir estadísticamente el tratamiento de mayor preferencia sensorial.

Cada evaluación estadística refleja un coeficiente de variación (CV) y un coeficiente de determinación. El cual sugiere que si dicho valor es mayor a 0; significa que existieron diferencias significativas y por ende las poblaciones de

estudio o tratamiento son diferentes. Los resultados se detallan a continuación.

4.2.1 Sabor

Mediante el análisis estadístico de varianza realizado con los datos obtenidos de la prueba organoléptica de sabor (ver anexo, 83) en los seis tratamientos de la bebida láctea de harinas de cáscaras de piña y bananas se logró obtener los sigts datos.

4.2.1.1 Media estadística

Tabla 3 - Promedio de resultados en el parámetro del sabor.

Tratamientos	Media	N (panelistas)	Error exp. (EE)
Tratamiento 1	4,20 AB	30	0,14
Tratamiento 2	4,33 A	30	0,14
Tratamiento 3	4,77 A	30	0,14
Tratamiento 4	4,20 AB	30	0,14
Tratamiento 5	4,73 A	30	0,14
Tratamiento 6	3,7 B	30	0,14

Vásquez, 2021

Medias con letra en común no presentan diferencias significativas ($p > 0,05$)

En el sabor se resalta un valor promedio en la calificación sensorial de los seis tratamientos de los cual se pudo indicar que el tratamiento 3 obtuvo la mayor calificación sensorial con un promedio 4,77.

En la tabla 6 se señala el valor promedio de la calificación sensorial obtenido de la evaluación de los panelistas a los seis tratamientos. En ella se indica que el tratamiento 3 obtuvo la mayor calificación sensorial con un promedio de 4.77

convirtiéndolo en la mejor opción, al tratamiento 5 con un valor de 4.73 y el tratamiento 2 con un promedio de 4.33.

El análisis del coeficiente de variación fue de 18.06% y el nivel de significancia fue (> 0.001) siendo menor a 0.05, lo cual indica que al menos una de las muestras es diferente en relación con las demás. Los tratamientos 2 ,3 y 5 no presentan diferencias significativas, ya que se representan con la misma letra (A), mientras que el tratamiento 3 si presenta diferencias en relación con las demás muestras.

4.2.2 Color

Mediante el análisis estadístico de varianza realizado con los datos obtenidos de la prueba organoléptica del color (ver anexo, tabla 14) en los seis tratamientos de la bebida láctea de harinas de cáscaras de piña y bananas se logró obtener los siguientes datos.

4.2.2.1 Media estadística

Tabla 4 - Promedio de resultados en el parámetro del color

Tratamientos	Media	N (panelistas)	Error exp. (EE)
Tratamiento 1	4,00 BC	30	0,12
Tratamiento 2	4,23 AB	30	0,12
Tratamiento 3	4,47 AB	30	0,12
Tratamiento 4	4,17 ABC	30	0,12
Tratamiento 5	4,57 A	30	0,12
Tratamiento 6	3,83 C	30	0,12

Vásquez, 2021

Medias con letra en común no presentan diferencias significativas ($p > 0,05$)

En la tabla 7, se indica que el tratamiento 5 obtuvo la mayor calificación promedio con un valor de 4.57 convirtiéndolo en la mejor opción, en relación con el tratamiento 3 con un valor de 4.47 y el tratamiento 2 con un promedio de 4.23.

El análisis del coeficiente de variación fue de 15.13% y el nivel de significancia fue (> 0.0001) siendo menor a 0,05, lo cual indica que al menos una de las muestras, es diferente en relación con las demás. Los tratamientos 5 no presentan diferencias significativas, ya que se representan con la letra (A), según se indica en la tabla 14, mientras que el tratamiento 3 si presenta diferencias en relación con las demás.

4.2.3 Viscosidad

La prueba estadística de varianza realizado con los datos obtenidos de la prueba

organoléptica con la participación del panel sensorial para calificar la viscosidad (ver anexo, tabla 13) en los seis tratamientos, se logró obtuvo los siguientes datos.

4.2.3.1 Media estadística

Tabla 5 - Promedio de resultados en el parámetro de viscosidad

Tratamientos	Media	N (panelistas)	Error exp. (EE)
Tratamiento 1	3,83 AB	30	0,16
Tratamiento 2	4,07 AB	30	0,16
Tratamiento 3	4,43 A	30	0,16
Tratamiento 4	4,27 AB	30	0,16
Tratamiento 5	4,33 AB	30	0,16
Tratamiento 6	3,73 B	30	0,16

Vasquez.2021

Medias con letra en común no presentan diferencias significativas ($p > 0,05$)

El análisis del coeficiente de variación fue de 20.73% y el nivel de significancia fue (> 0.001) siendo menor a 0.05, indicando diferencias entre las muestras evaluadas, según se indica en la tabla 15.

Estos análisis fueron realizados a través del software Infostat, en su versión estudiantil.

4.3 Análisis bromatológicos a la fórmula de mejor aceptación

Se procedió a realizar los análisis de acuerdo con la normativa NTE INEN 1334-2 con la finalidad de determinar la calidad del producto final siendo el tratamiento 3 el de mayor aceptación, cuyos resultados se encuentran descritos en la tabla 16.

Interpretación de los resultados

Se envió a un laboratorio certificado de los cuales los resultados fueron: color crema característico a una bebida láctea, olor característico y su estado líquido.

Humedad La humedad también conocida como materia seca, es muy importante en la industria alimentaria desde la inspección de la materia prima, producción, control de calidad y el almacenamiento, que los ingredientes tengan un contenido óptimo de humedad y proporcionen mejor sabor, consistencia, aspecto y periodo de conservación, el resultado fue 84.09 g con una regla de tres, que viene a dar el 20% tiene mucha humedad por lo que no debe estar en niveles inferiores crítico de 10-12% de lo contrario se deteriora por acción del moho puede generar toxinas.

Sólidos totales La materia sólida que está suspendida, disuelta o asentada en un líquido, tal como el agua, las aguas residuales, la leche bebida etc; que

permanecen luego de la evaporación y secado de la muestra. La cantidad de sólidos se obtiene por diferencia y por unidad de volumen. El resultado fue 15.91 gramos por cada 100 gramos de bebida láctea.

Cenizas La ceniza de los alimentos es el residuo inorgánico que queda después de que la materia orgánica se ha quemado, representa el contenido total de minerales y no tiene por lo general la misma composición que la materia mineral presente en la bebida láctea original. El resultado de ceniza en la bebida láctea 0.83g en general, las cenizas superiores de 5% de la materia seca se usa como índice de calidad en algunos alimentos como mermeladas y jaleas etc, es indicativo de contenido de frutas en los mismos, por lo tanto, se considera como un índice de adulteración, contaminación o fraude. Contiene elementos inorgánicos, son de interés nutricional etc.

Grasas totales El contenido de grasas total, junto con el de contenido de agua, proteína, fibra y sodio, son los 5 parámetros más importantes en la calidad de los alimentos. De suma importancia para información nutricional. El resultado de grasas total fue 0.21 g y lo máximo permitido es 65g según la NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 1334-2 Tercera revisión 2016-xx.

Los productos cuyo contenido total de grasa sea igual o mayor 0,5g por 100 g (sólidos) o 100 ml (líquidos), deben declararse además de la grasa total, las cantidades de ácidos grasos saturados, y ácidos grasos trans, en gramos.

Proteína La proteína que contiene la leche, caseínas y proteínas lacto séricas, la bebida láctea contiene leche fluida y leche en polvo, los beneficios de la leche con las harinas de cáscaras de piña y bananas. En los resultados salió de proteína 2,97g y lo permitido por la norma es 50g.

Fibra Es la materia vegetal resistente a las acciones de enzimas digestivas del tracto gastrointestinal humano (polisacáridos no digeribles) se ha comprobado que aumenta

La velocidad del tránsito intestinal, el resultado de fibra es 0,23g de la muestra de 100ml, permitido 25g, por la NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 1334-2 Tercera revisión 2016-xx.

Carbohidratos Totales Los tipos de carbohidratos son: almidones, Azúcares, fibra. También el azúcar natural, azúcar agregada, el resultado fue de carbohidratos totales 11,66g en 100 gramos de bebida láctea, lo máximo en la permitido es 300gramos.

Sodio Es un macromineral llamado cloruro sódico, forma parte de la sal de mesa, con el sodio presente en los alimentos de forma natural es suficiente para nuestro organismo, en los resultados de sodio 44,27 en 100 gramos de muestra, lo permitido de 2400mg.

Azúcares totales El resultado de azúcares totales 4,72g, si hay más de 15 gramos de azúcares por 100 gramos se considera un producto de alto contenido en azúcar. Mientras que 5 gramos por cada 100 de producto es un contenido bajo azúcar.

Colesterol El resultado de colesterol en la bebida láctea es 14,19mg de 100 gramos de muestra lo permitido es 300mg quiere decir aceptable los niveles de colesterol en la bebida.

Ácidos Grasos Saturados En los resultados de laboratorio fueron 0,15g Cuando contenga más de 3 g de grasa total o se declaren la cantidad y/o el tipo de ácidos grasos, esta declaración debe seguir inmediatamente a la declaración del contenido total de grasas.

Ácidos Grasos TRANS Esta bebida láctea a base de cáscaras de piña y bananas, no contiene ácidos grasos trans.

Densidad Es un parámetro de calidad importante, un cambio de densidad podría tener un resultado perjudicial en calidad del producto final, en la bebida láctea 1,039ml, lo Mínimo permitido 1,028 g/ cm³, y lo Máximo. 1,034 g/ cm³.

Energía La bebida láctea a base de cáscaras de piña y bananas contiene de energía 60,46Kcal el contenido mínimo de energía,2000/100 g como máximo.

Tabla 6 valor nutricional

PARAMETROS	CARACTERISTICAS
Sólidos Totales	15,91 g/100g
Grasa Total	0,21 g/100g
Proteína (factor: 6,38)	2,97 g/100g
Fibra	0,23 g/1g
Carbohidratos Totales	11,66 g/100g
Sodio (a)	460 mg/L
Sodio	44,27 g/100g
Azúcares Totales	4,72 g/100g
Colesterol	14,19 g/100g
Ácidos Grasos Saturados	0,15 g/100g
Ácidos Grasos TRANS	0,00 g/1g
Energía	60,46 Cal/100g

Resultados del valor nutricional

Vásquez, 2021

El producto final tiene un 12% de grasa total, 12% de colesterol, 10% de carbohidratos totales y un 14% de proteínas. Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 2000 calorías. Sus valores diarios pueden ser más altos o bajos dependiendo de las necesidades calóricas.

Tabla 15 perfil nutricional.

4.4.1 Análisis microbiológicos

Tabla 7 Resultado de los análisis microbiológicos

PARÁMETROS	UNIDA	RESULTADO	VALOR DE REFERENCIA
Recuento Total, de Aerobios Mesófilos	ufc/g	7,0 x10 ⁶ (7000000)	m= < M= 10
Recuento de Moho y Levaduras	upml/g	< 10	m= < M= 10
Coliformes Totales (*)	NMP/g	< 3	m= < 3
Coliformes Fecales (*)	NMP/g	< 3	m= < 3

EQUIVALENCIAS: ufc= unidades formadoras de colonias, upml= unidades propagadoras de mohos y levaduras, NMP= número más probable, m= nivel de aceptación, M= nivel de rechazo

NOTAS: Los Valores de Referencia se toman de la Norma NTE INEN 2337:2008 Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales. Requisitos. Vasquez,2021

En el análisis de recuento Total de Aerobios Mesófilos se ha determinado que en la bebida láctea una elevada carga 7,0 x10⁶ (7000000), en Recuento de Mohos y Levaduras. < 10 lo permitió según la norma, Coliformes Totales (*) y Coliformes Fecales (*) recuento de placas < 3 con un límite permisible.

4.4.2 Tratamiento mejor evaluado

En el procesamiento de alimentos, de los mismos en la mayoría de los casos ya no está definida por el aspecto sanitario (riesgo para la salud) sino por el rechazo. Los defectos sensoriales en el alimento suelen aparecer mucho más rápido que la pérdida de inocuidad.

La calidad de los alimentos puede ser definida principalmente en términos nutricionales, fisicoquímicos, microbiológicos, de seguridad y sensoriales. todos estos parámetros son de suma importancia y deben ser evaluados.

El tiempo en el que un producto puede mantenerse sin sufrir un cambio apreciable en su calidad o inocuidad depende de 4 factores:

- Selección de materias primas y Formulación
- Proceso, que inhibe las reacciones de deterioro
- Empaque
- Condiciones de almacenamiento.

El estudio de vida útil se realizó analizando los parámetros de pH, acidez, °Brix durante 4 semanas en almacenamiento; empleando envases plásticos de polietileno de 500 ml.

Con los datos registrados durante el tiempo de almacenamiento a temperaturas Para la determinación de la vida útil se estableció el punto de referencia para cada parámetro (valores a los cuales el producto pierde su calidad), que corresponde a un límite o valor máximo o mínimo tolerable para cada uno de los atributos y con este valor se procedió a determinar la vida útil, despejando el tiempo de las ecuaciones correspondientes.

Seguimiento de las características fisicoquímicas

Se realizó el seguimiento de las características fisicoquímicas pH, % acidez, brix, durante el almacenamiento. Para ello cada tercer día se hizo un registro durante tres semanas. A continuación, se presentan los resultados para cada una de las características analizadas.

Comportamiento de pH Este análisis se puede conocer que, si la bebida láctea sufrió cambio o variación, se procedió a realizar observación de la bebida láctea por 4 semanas de almacenamiento.

La temperatura y el tiempo son factores que influyen en el crecimiento de algunos microorganismos, pero en este caso donde se realizó una pasteurización previa al producto.

El desarrollo de microorganismo, y la acidez puede dar cambios en el producto la lactosa en ácido láctico, en conclusión, su vida útil fue 14 días. Se evidenciaron cambios en la vida útil a medida que se aumentaba la temperatura, ya que esta altera dichas características fisicoquímicas, como se había mencionado anteriormente.

Comportamiento en los °Brix Ayudan a medir el resultado de sacarosa diluida en un líquido, como se sabe que 25 °Brix, tiene 25 g de azúcar (sacarosa) diluida en un líquido en este caso la leche se conoce que 25g de sacarosa y 75g de agua en los 100g de la solución.

Comportamiento acidez titulable Es una prueba fisicoquímica de control de calidad, durante el almacenamiento y deterioro de los alimentos, ocurren cambios por acción enzimática y desarrollo de bacterias.

Fórmula: Acidez titulable

$$\% = \frac{N * Vd * Meq}{M}$$

N: Normalidad del reactivo.

Vd.: Volumen del reactivo descargado

Meq: Miliequivalente del ácido dominante.

M: Tamaño de la muestra en gramos.

Cálculos:**Inicio Vida útil.**

- 1 muestra $\% = \frac{N * Vd * Meq}{M} \times 100: \frac{0.1 * 43 * 0.064}{10ml} \times 100: 2.752$
- muestra $\% = \frac{N * Vd * Meq}{M} \times 100: \frac{0.1 * 42 * 0.064}{10ml} \times 100: 2.688$
- muestra $\% = \frac{N * Vd * Meq}{M} \times 100: \frac{0.1 * 43 * 0.064}{10ml} \times 100: 2.752$

10 días Vida útil.

- muestra $\% = \frac{N * Vd * Meq}{M} \times 100: \frac{0.1 * 21 * 0.064}{10ml} \times 100: 1.344$
- muestra $\% = \frac{N * Vd * Meq}{M} \times 100: \frac{0.1 * 20 * 0.064}{10ml} \times 100: 1.28$
- muestra $\% = \frac{N * Vd * Meq}{M} \times 100: \frac{0.1 * 21 * 0.064}{10ml} \times 100: 1.344$

20 días Vida útil.

- 1 muestra % = $\frac{N \cdot Vd \cdot Meq}{M} \times 100: \frac{0.1 \cdot 13 \cdot 0.064}{10ml} \times 100: 0,832$
- 2 muestra % = $\frac{N \cdot Vd \cdot Meq}{M} \times 100: \frac{0.1 \cdot 15 \cdot 0.064}{10ml} \times 100: 0,96$
- muestra % = $\frac{N \cdot Vd \cdot Meq}{M} \times 100: \frac{0.1 \cdot 17 \cdot 0.064}{10ml} \times 100: 1.088$

30 días Vida útil.

- 1 muestra % = $\frac{N \cdot Vd \cdot Meq}{M} \times 100: \frac{0.1 \cdot 11 \cdot 0.064}{10ml} \times 100: 0,704$
- muestra % = $\frac{N \cdot Vd \cdot Meq}{M} \times 100: \frac{0.1 \cdot 04 \cdot 0.064}{10ml} \times 100: 0,512$
- muestra % = $\frac{N \cdot Vd \cdot Meq}{M} \times 100: \frac{0.1 \cdot 02 \cdot 0.064}{10ml} \times 100: 0,128$

Tabla 8. Resultados, parámetros fisicoquímicos 0 días.

Inicio	°Brix	PH	Acidez titulable
1 muestra	12,9	7,18	2.752
2 muestra	14,3	7,18	2.688
3 muestra	14,6	7,20	2.752
Promedios	13,9	7,18	2.730

Vasquez,2021

Tabla 9. Resultados, parámetros fisicoquímicos a 10 días.

10 días	°Brix	PH	Acidez titulable
1 muestra	12,8	7,0	1.344
2 muestra	13,2	7,0	1.28
3 muestra	14,2	7,0	1.344
Promedios	13,4	7,0	1.322

Vasquez,2021

Tabla 10. Resultados, parámetros fisicoquímicos a 20 días.

20 días	°Brix	PH	Acidez titulable
1 muestra	13,9	6,0	0,832
2 muestra	13,5	6,0	0,96
3 muestra	13,0	7,0	1.088
Promedios	13,4	6,3	0,96

Vasquez,2021

Tabla 11. Resultados, parámetros fisicoquímicos a 30 días.

30 días	°Brix	PH	Acidez titulable
1 muestra	14,2	4,0	<i>0,704</i>
2 muestra	14,8	4,0	<i>0,512</i>
3 muestra	13,5	5,0	<i>0,128</i>
Promedios	14,1	4,33	<i>0,448</i>

Vásquez,2021

Tabla 12 Resultados cálculos de medias

Tiempo (días)	°Brix	PH	Acidez titulable
0	13,9	7,18	<i>2,73</i>
10	13,4	7,0	<i>1,32</i>
20	13,4	6,3	<i>0.96</i>
30	14,1	4,33	<i>0,448</i>

Vasquez,2021

5. Discusión

Al no existir trabajos de investigación o bibliografía sobre temas de bebidas lácteas con las harinas de cascara de bananas y piña se procede a discutir a comparar sus análisis nutricionales de las harinas con investigaciones realizadas.

El tratamiento de mayor aceptación según el análisis estadístico realizado fue Tratamiento 3, el cual se elaboró con harina de cáscara de bananas 45g, harina de cascara de piña 45g, leche en polvo 10g, de leche entera 80%. Para la variable color gano el tratamiento 5.

Carias, (2015) realizó 2 diferentes fórmulas de harina alta en fibra, en donde la materia prima será harina de trigo común y la harina de cáscara de piña obtenida. Las dos fórmulas variaran en la proporción de cada una de las dos harinas mencionadas, teniendo una harina con un porcentaje de 100g de harina de trigo y otra harina con un porcentaje que permita la preparación de galletas y la evaluación organoléptica comparando con la investigación realizada de 6 formulaciones secas de cual el tratamiento 3 fue el ganador en este caso harinas de cáscaras de bananas y piñas.

Valverde, (2016) empleó 2 tipos de harinas, obtenidos harinas de cáscaras de plátano dominico-hartón contienen similar porcentaje de cenizas (11,18%) más (0,83%), con valores de 11,08%; por otro lado, en la misma investigación el porcentaje de proteína de la harina de cáscara de banano maduro es de 8,35% 72 mayor en 2 puntos según lo encontrado en esta investigación de bebida láctea (6,53%) pero menor en 3 puntos a la harina de cáscara de plátano dominico-hartón con un valor de 9,34%. Para la harina de cáscara de banano maduro en la elaboración del alimento balanceado se

reporta valores de cenizas y fibra mayores a los obtenidos en esta investigación obteniendo valores de 14,58% y 11,95% respectivamente en comparación a 0,83% y 0,23%. En cuanto al contenido de proteína y grasa, los valores no fueron similares.

Cedeño y Zambrano(2014) los resultados de los análisis bromatológicos realizados a las cáscaras de piña y mango deshidratadas son los siguientes: El valor de cenizas obtenido en las cáscaras de piña (4,11g) fue mayor, mientras en las cáscaras de mango (3,59%).

Las cáscaras de piña y mango presentaron diferencias altamente significativas en el contenido de humedad; se obtuvieron valores de 9,84% y 6,72% respectivamente. El contenido de humedad depende del grosor de las cáscaras, así como el tiempo y temperatura de secado a las cuales se sometieron durante su procesamiento (Olivera, 2013).

En la investigación de la bebida láctea tuvo aceptaciones organolépticas, pero en fibra le gana la otra investigación realizada. La galleta preparada con la harina alta en fibra es una alternativa a los productos de la industria panificadora tradicional por sus altos contenidos de fibra y mineral.

En bebida de harina de cáscaras de bananas no hay investigaciones solo con el plátano, más harinas plátano es muy conocido en el mercado.

Moreira (2013) aseguró que a partir de la cáscara de banano maduro elaboró una serie de surtidos alimentos, utilizando técnicas establecidas para la producción de productos cárnicos (Hamburguesas y Embutidos) y de Cremas de frutas estas harinas dan lugar que se puede realizar diferentes productos con ellas.

Podemos decir que la bebida láctea es fuente cubre, aproximadamente, el 50% de las necesidades de colesterol del organismo está regulada fundamentalmente por la cantidad de colesterol ingerida en la dieta diaria.

Cortes y Morales, (2018) determinaron la caracterización de la fibra de piña var. golden: composición química proximal; proteínas (4.59 %), humedad (3.83 %), ceniza (1.59 %), grasa (0.98%) y (89.01 %) de carbohidratos comparado con bebida láctea que sus valores son: proteínas (2.95 %), humedad (84.09%), ceniza (0.83 %), grasa (0.15%) se nota diferencia en las 2 investigaciones.

Diario, (2018) afirmó que, al deshidratar las cáscaras, llegar a un 5% de humedad deshidratarlas completamente. Empezamos a ver que hay algunas piñas amarillas, algunas algo café y otras verdes, y así obteníamos una gama de colores. Este polvo se lo puedes agregar a tus carnes como ablandador.

6. Conclusiones

El tratamiento de mayor aceptación sensorial según el análisis estadístico en que consiste T3, el análisis nutricional del tratamiento ganador nos permitió comprobar que la bebida láctea sustituyendo la avenas y harina de plátano es una fuente importante de energía, proteína, ácidos grasos y fibra. Los valores obtenidos fueron: 60,46 Kcal de energía, 10.66 % de proteína, 0,21 % de grasa y fibra 0,23%. tratamiento de mayor aceptación sensorial. Los parámetros microbiológicos analizados, estuvieron dentro de la normativa NTE INEN 2 337:2008. legal vigente.

Los resultados de físico químicos de los cuales fueron °Brix, pH, Acidez titulable por 30 días cada 10 días se hacían análisis respectivamente con 3 muestras en total, al final de los 30 días se les saca las medias y curva de resultados en el análisis de pH, iba disminuyendo su acidez, al bajar aumenta la acidez sigue bajando según los análisis realizados cada 10, 20, 30 días, por la presencia de un microorganismo hace que la formación de ácido láctico comience su formación y este valla aumentando de acuerdo a las cantidades de fructosa, sacarosa o la misma lactosa, la lactosa hace que se siga consumiéndose y los nutrientes de la misma leche ayudan que las bacterias sigan creciendo en mejor estadio.

7. Recomendaciones

Se recomienda utilizar este trabajo para futuras investigaciones, realizando pruebas con combinaciones de harinas.

Dar a conocer las propiedades de las harinas de las cáscaras de piña y bananas, ya que la población desconoce sus propiedades nutrientes.

Desarrollar nuevos productos con las harinas de las cáscaras, de distintas frutas, para el consumo humano no solo en una bebida láctea también en otros usos de las harinas de estas frutas.

Controlar el pH los grados brix y la calidad producto final.

Establecer un control en cada proceso desde la obtención de la materia prima en este caso la cáscara de piñas y bananas en la realización de harinas y luego la bebida láctea, controlar tiempo y temperatura durante los procesos de deshidratación de las materias primas.

8. Bibliografía

Akkerman , y. (2008). Development and application of a decision support tool for reduction of product losses in the food-processing industry journal of Cleaner Production. 16:335-342.<http://bdigital.unal.edu.co/45650/1/1015397077.2013.pdf>

Benitez, C. (15 de noviembre de 2016). Extracción de pectina a partir de cáscaradeplátano <https://extracciondepectinaapartirdecascaradeplatano.wordpress.com>

Biguerra, V. (18 de julio de 2017). Crean alimentos utilizando desechos agroindustriales. Obtenidode <http://www.mexiconewsnetwork.com/es/noticias/lifestyle/crean-alimentos-utilizando-desechos-agroindustriales/>

Blasco , y. G. (27 de 11 de 2014). Propiedades funcionales del plátano (Musa sp). https://www.uv.mx/rm/num_anteriores/revmedica_vol14_num2/articulos/propiedades.pdf

Kasper et, a. (8 de November de 2013). Thermochemical characterization of banana leaves as a potential energy source. Obtenido de Energy Conversion and Management: https://www.researchgate.net/publication/277416873_Thermochemical_characterization_of_banana_leaves_as_a_potential_energy_source

López, Y. (jueves de julio de 2018). Desechos? El valor de lo que no se usa de la piña. Obtenido de <https://listindiario.com/la-vida/2018/07/26/525897/desechos-el-valor-de-lo-que-no-se-usa-de-la-pina>

Vargas García, Y. E. (3 de SEPTIEMBRE de 2018). Obtención de productos con valor agregado a partir de banano de rechazo en el contexto ecuatoriano. obtenido de maestría en ingeniería de procesos y sistemas industriales:

<https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/2807/Tesis%20Yadira%20Vargas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Velasteguí , H. A. (2 de Mayo de 2017). Análisis sobre el aprovechamiento de los residuos del plátano, como materia a para la producción de materiales plásticos biodegradables. Obtenido de <file:///C:/Users/Adri/Downloads/Dialnet-AnalisisSobreElAprovechamientoDeLosResiduosDelPlat-6325873.pdf>

Abeokuta, O. W. (18 de octubre de 2012). <https://www.aquahoy.com/i-d-i/nutricion/16969-harina-de-cascara-de-pina-puede-ser-empleada-en-alimentacion-de-alevinos-de-tilapia-del-nilo>. Obtenido de <https://www.aquahoy.com/i-d-i/nutricion/16969-harina-de-cascara-de-pina-puede-ser-empleada-en-alimentacion-de-alevinos-de-tilapia-del-nilo>

Aguilar, R. (23 de Agosto de 2017). Universidad Autonoma Del Estado De Hidalgo. Obtenido de <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa2/n7/p4.html>

Aguirre, A. (21 de marzo de 2018). Deliciosas galletas de gusano. Obtenido de <https://www.eitb.eus/es/radio/radioeuskadi/programas/reportajes/detalle/5477475/estudio-cria-consumo-insectos-consumo-humano/>

Alarcon. (2013). investigacionen Ciencia y tecnologia. (tesis de maestria). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Obtenido de <http://bdigital.unal.edu.co/45650/1/1015397077.2013.pdf>

Anchundia. (5 de Septiembre de 2016). Caracterización física de películas comestibles a base de cáscara de plátano (Musa Paradisiaca). Obtenido de Art09.pdf

Anchundia, K., Santacruz, S., & Coloma, J. (2016). Caracterización física de películas comestibles a base de cáscara de plátano (Musa Paradisiaca). Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S071775182016000400009&script=sci_arttext

Arantza, R. y. (26 de 01 de 2018). Embutidos. Salud y bienestar. Obtenido de <https://www.webconsultas.com/dieta-y-nutricion/dieta-equilibrada/embutidos-14468>

Ardilla al et, a. e. (2018). investigación química. (tesis maestría). Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia. Obtenido de <https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/2361>

Barrera. (2 de septiembre de 2018). El sol de México. Obtenido de <https://www.elsoldemexico.com.mx/cultura/gastronomia/el-mercado-de-insectos-comestibles-vale-mas-de-mil-millones-de-dolares-gastronomia-1959094.html>

Bebidas-tradicionales-colada. (24 de abril de 2018). Ecuador.gastronomia Noticias. Obtenido de <https://gastronomia.com/noticias/7962/bebidas-tradicionales-colada>

Calderón, A. L. (Noviembre de 2018). Aprovechamiento integral de banana de rechazo en la elaboración de salchichas tipo Frankfurt. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29059/1/AL%20693.pdf>

Calidad, C. (27 de SEPTIEMBRE de 2017) <http://www.calidad.ebizaro.com/aumenta-la-presencia-la-pina-ecuatoriana-mercados-internacionales/>

Canales, A. A. (4 de septiembre de 2017). Divulgación y cultura científica Iberoamericana. Obtenido de Extractos de cáscara de plátano macho aceleran la cicatrización: https://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/noticias_672.htm

Carías, A. J. (2015). Elaboración de una harina de cáscara de piña (Ananas comosus (L.) Merr) para su aplicación en una harina alta en fibra con su respectiva evaluación nutricional y organoléptica. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/35293521.pdf>

- Carvajal, S. M., & Murgueitio, M. F. (4 de JUNIO de 2017). Características cáscara de. Obtenido:<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/19183/1/tesis%20caracterizacion%20de%20las%20proteinas%20de%20la%20c%c3%80scara%20de%20pl%c3%80tano%20tipo%20williams.pdf>
- Castro , P. B. (4 de octubre de 2015). Uso de la cáscara de banano (Musa paradisiaca)Maduro deshidratada (seca) como proceso de. obtenido de trabajo de titulación previo a la obtención del título de magister en impactos ambientales:<https://pdfs.semanticscholar.org/7827/7d4239b94d90f8d448a1c7359f2d78f1b0ad.pdf>
- Cente Dietetic. (2017). center dietetic salut sant andreu. Obtenido de <http://centredieteticsantandreu.com/la-cascara-la-pina/>
- Chávez, A. M. (2015). "Obtencion de parametros tecnologicos para la elaboración de fruta confitada de variedad GOLDEN(HibridoMD02)". Obtenido:http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1260/CHAM_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cluster Calidad AS. (27 de septiembre de 2017). Aumenta la presencia de la piña ecuatoriana en mercados internacionales.
- Corella. (2013). investigacion quimica. (tesis de licenciatura). Universidad de Costa Rica, Obtenido <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/1861/1/35302.pdf>
- Cortez , A. E. (25 de Abril de 2014). Elaboración de papel a base de residuos de banano. Obtenido de Proyecto de graduación presentado para cumplir con los requisitos finales para la obtención del título de Ingeniero en Comercio y Finanzas Internacionales Bilingüe: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/1706/1/T-UCSG-PRE-ESP-CFI-7.pdf>

- Cosmopolita. (2016). Obtenido de ww.cosmotienda.com/tienda/benzoato-sodio-p-3219.html
- Diario, L. (2018). Desechos? El valor de lo que no se usa de la piña. Obtenido de <https://listindiario.com/la-vida/2018/07/26/525897/desechos-el-valor-de-lo-que-no-se-usa-de-la-pina>.
- Diaz, R. (5 de Diciembre de 2018). Películas comestibles elaboradas con pectina de cáscaras (AnanascomosusL.) Obtenido de <http://www.revistaagroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/1280>
- Dormond, Boschini, & Augusto, R. B. (2016). Efecto de dos niveles de cascaras de banano maduro sobre sobre la produccion lactea en ganado lechero. file:///C:/Users/Viiktor/Desktop/v22n01_043leche.pdf.
- Ecuaforestal. Obtenido de <https://ecuaforestar.com/pimienta-dulce/>
- El Comercio. (29 de 07 de 2018). La entomofagía, un recurso alimentario. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/tendencias/entomofagia-recurso-alimentario-intercultural-amazonia.html>
- EL PAIS . (20 de Julio de 2016). Cáscaras de plátano para salvar el planeta. Obtenido de Tres estudiantes de de México desarrollan un plástico capaz de degradarse bachillerato en 30 días: https://elpais.com/internacional/2016/07/14/mexico/1468510527_186268.html
- Espinoza, R. V. (2013). Valor nutricional de la larva de *Rhynchophorus palmarum* L.: comida tradicional en la amazonía peruana. *Revista social química del peru*.
- FAO. (2014). La contribución de los insectos a la seguridad alimentaria, los medios de vida y el medio ambiente. (H. ". Vantomme, Ed.) doi:insects: future prospects for food and feed security disponible

- Francisco, P. (05 de 07 de 2018). La producción de piña está creciendo por encima de la demanda. Obtenido de <https://www.freshplaza.es/article/117313/Ecuador-La-producci3n-de-pi3a-est3i-creciendo-por-encima-de-la-demanda/>
- Guerra, G. y. (7 de 4 de 2016). Influencia de la velocidad de agitación y la temperatura sobre la adsorción de plomo (Pb) y zinc (Zn) con cáscara de plátano. Obtenido de para optar el titulo profesional de:ingeniero metalurgista:<http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/unitru/8756/gonzales%20jimenez%2c%20alejandro%20eder%3b%20guerra%20moreno%2c%20julio%20cesar.pdf?sequence=1&isallowed=y>
- Hernández, D. H. (2013). Harina de plátano Photarina.
- Imbett, P. y. (2014). investigacion Facultad de Ciencias Agropecuarias. (tesis Zootenista). Universidad de La Salle, Bogotá. Obtenido de http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/17664/13072015_2014.pdf?sequence=3
- Ismael, R. P. (2017). Determinación del valor nutritivo de carne y macerado de larvas de *Rhynchophorus palmarum* L. “suri”, procedentes de Moyobamba – Región de San Martín.
- Lamarca, A. (4 de Diciembre de 2016). Harina de plátano, el nuevo superalimento. Obtenido de <http://www.revistamujer.cl/2016/12/04/01/contenido/un-nuevo-super-food-harina-de-platano.shtml/>
- Largabancita. (2016). Obtenido de <https://lagarbancitaecologica.org/alimentos/canela-en-rama/>
- Mahecha. (2016). investigacion quimica. (tesis ingenieria quimica). Universidad estatal de Guayaquil, Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/14168>

- Maria, Z. A., & Carlos, P. (24 de 05 de 2010). Producción en continuo de etanol a partir de banano de rechazo (cáscara y pulpa) empleando células inmovilizadas. Obtenido de file:///C:/Users/Viiktor/Desktop/Dialnet
ProduccionEnContinuoDeEtanolAPartirDeBananoDeRecha-3628208.pdf
- Márquez, T. (24 de 02 de 2017). Alimentos o ingredientes a partir de los desechos de frutas y hortalizas. Obtenido https://www.poscosecha.com/es/noticias/alimentos-o-ingredientes-a-partir-de-los-desechos-de-frutas-y-hortalizas/_id:80354/
- Martinez, H. L. (9 de Enero de 2018). Ya puedes comprar en España alimentos hechos de insectos. Obtenido https://verne.elpais.com/verne/2018/01/08/articulo/1515405763_798457.html
- Medina, H. ., (26 de agosto de 2017). Embutidos de conejo , un producto alimenticio de mayor aporte nutricional.
- Meyer, G. y. (2010). Elaboracion de productos carnicos. Mexico: Trillas.
- Mezzomo, N. (Junio de 2014). Aplicacion de extracto de cáscaras de bananas con potencial antioxidante en la formulacion de bizcochos . Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Natalia_Mezzomo/publication/274633021_Aplicacion_de_extracto_de_cascara_de_banana_con_potencial_antioxidante_en_la_formulacion_de_bizcochos/links/5523caea0cf2b351d9c3381c.pdf
- Mora, V. L., & Ventura, I. C. (septiembre de 2018). Propuesta para la elaboración de una harina a base de cáscara de piña (ananás comosus) y. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/35976/1/TESIS%20Gs.%20320%20-%20Prop%20elaborac%20harina%20base%20cascara%20piña.pdf>
- Moreira, C. K. (2013). Reutilización de residuos de la cáscara de bananos (musa paradisiaca) y plátanos (musa sapientum) para la producción de alimentos

destinados al consumo humano. Obtenido de

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/3666/1/1113.pdf>

Muciza (2016). Pomada de cáscara de piña. Obtenido de <http://muciza.com.mx/muciza-2016/project/pomada-de-cascara-de-pina/>

Murillo, O. S. (21 de junio de 2018). Desechos de la piña: un dolor de cabeza para productores. Obtenido de El cultivo de la piña genera retos para este sector, dentro de los que destacan evitar la contaminación ambiental y procurar un manejo sostenible del terreno: <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2018/06/21/desechos-de-la-pina-un-dolor-de-cabeza-para-productores.html>

Ndumi, E. N. (24 de 10 de 2018). El país. Obtenido de

https://elpais.com/elpais/2018/10/23/planeta_futuro/1540301930_230017.html

Norma general del codex . (2005). norma general del codex para zumos (jugos) y néctares de frutas (codex stan 247-2005) .

Norma general del código para los aditivos. (2013). norma técnica ecuatoriana nte inen-codex 192:2013. Obtenido de <http://docs.bvsalud.org/leisref/2018/03/290/alcohol-192-codex-unido.pdf>

Noticias Lahora. (15 de febrero de 2019). Noticias La Hora. Obtenido de la hora noticias:

https://la-hora.com.ec/noticia/544315/la-pic3b1a-su_cultivo_ha_crecido

Noticias-TNE. (19 de 05 de 2016). Transforman residuos del plátano en bioenergía.

Obtenidode<https://circulotne.com/transforman-residuos-del-platano-en-bioenergia.html>

NTE INEN 1334-1. (2013). rotulado de productos alimenticios para consumo nte inen

1334-1. obtenido de <https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/09/1334-1-3.pdf>

- Pacheco, Z. (2014). Barras de cereales energéticas y enriquecidas con otras fuentes vegetales. *Revista de Investigación Universitaria*, 3(2). Obtenido de <https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/riu/article/view/678/649>
- Patrimonio Alimentario. (8 de Julio de 2016). Patrimonio alimentario del ecuador. Obtenido: <http://patrimonioalimentario.culturaypatrimonio.gob.ec/wiki/index.php/Colad>
- Pizarro, V. L. (January de 2018). diagnóstico base del cultivo de piña en ecuador con énfasis en el cultivo del cultivar “criolla o milagreña”. Obtenido de ULTIVAR_www.researchgate.net/publication/322665769_diagnostico_base_del_cultivo_de_pina_en_Ecuador_con_énfasis_en_el_cultivo_del_criolla_o_milagrena
- Portalfruticola. (31 de Mayo de 2013). Investigadores chilenos crean harina de plátano amarillo. Obtenido de <https://www.portalfruticola.com/noticias/2013/05/31/investigadores-chilenos-crean-harina-de-platano-amarillo/>
- Proecuador. (19 de Noviembre de 2018). Vegetales y frutas ecuatorianas se promocionan en el sudeste de Estados Unidos. Obtenido de <https://www.proecuador.gob.ec/tag/pina/>
- Quimicalaguia. (10 de noviembre de 2010). Enlaces quimicos/sacarosa. Obtenido de <https://quimica.laguia2000.com/enlaces-quimicos/sacarosa>
- Quiminet. (14 de Julio de 2016). Tipos de conservadores alimentarios. Obtenido de <https://www.quiminet.com/articulos/tipos-de-conservadores-para-alimentos-10412.htm>
- Ramos, V., Aguilera, A., & Ochoa, E. (10 de Agosto de 2014). Residuos de cáscara de plátano (*Musa paradisiaca* L.) para obtener pectinas útiles en la industria

alimentaria. Obtenido de

file:///C:/Users/Viiktor/Desktop/Revista_de_Simulacion_y_Laboratorio_V3_N9_4.pdf

Revista Líderes. (9 de octubre de 2018). Esta piña suma clientes del exterior.

Obtenido de <https://www.revistalideres.ec/lideres/pina-exportacion-agricultura-produccion-mercado.html>

Reyes, K. A. (septiembre de 2014). Diseño de investigación para incremento de la productividad en el proceso de envasado; utilizando vinagre de cáscara de piña obtenido por fermentación doble alcohólica y acética, en una empresa guatemalteca. Obtenido de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1451_Q.pdf

Rios, P. E. (6 de febrero de 2014). Cinética de bioadsorción de arsénico utilizando cáscara. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1579/7/C00006-Tesis.pdf>

Rodriguez. (2018). Industria de insectos comestible. Reporte, Mexico. Obtenido de http://noescomun.com/wpcontent/uploads/2018/03/reporte_industriadeinsectoscomestibles.pdf

Rodriguez, M. (29 de junio de 2018). <https://www.aboutespanol.com/la-pina-origen-y-caracteristicas-757191>. Obtenido de <https://www.aboutespanol.com/la-pina-origen-y-caracteristicas-757191>

Rojas, E. A. (10 de 10 de 2018). Prospectivas de aprovechamiento de algunos residuos agroindustriales. Obtenido de cielo.sld.cu/pdf/ind/v31n1/2224-5421-ind-31-01-31.pdf

Romero, et al. (20 de 04 de 2015). Efecto de tres pre-tratamientos de cáscara de banano para la obtención de jarabe glucosado mediante hidrólisis enzimática. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/933/93341009011.pdf>

- Salas. (2016). Actividad antioxidante y factor de protección solar de cascara de piña(ananas comosus). (tesis para bachiller farmacio y bioquimica). Obtenido de <http://www.dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/4448/Salas%20Hua%20Andres%20Michel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Salinas, M. J. (27 de 04 de 2018). Directo al paladar . Obtenido de <https://www.directoalpaladar.com/ingredientes-y-alimentos/la-vuelta-al-mundo-en-55-tipos-de-salchichas>
- Santana, A. (2014). “Estudio de factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de dulce a partir de la cáscara de banano y su exportación al mercado canadiense”. Obtenido <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/2404/1/T-UCSG-PRE-ESP-CFI-70.pdf>
- Segura, A. (2019). Los peligros de comer la carne de cerdo poco cocinada. La vanguardia, 6.
- Sierra, Zapata, & Enid. (17 de Diciembre de 2008). Producción de goma de xantano empleando cáscara de piña. Fundación Dialnet, 2(2). Medellín. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2884824>
- Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas. (2013). *Rhynchophorus palmarum*. Obtenido de *Rhynchophorus palmarum*
- Soledispa. (1 de Marzo de 2016). Impacto Ambiental de la Producción y Exportación de Banano. Obtenido de Soledispa, M. I. (2016). Impacto Ambiental de la Producción y Exportación de Banano
- Sommantico, S. (29 de 01 de 2019). Cómo hacer un fertilizante orgánico con cáscara de banana. Obtenido de <https://www.infocampo.com.ar/como-hacer-fertilizante-organico-con-cascara-de-banana/>

- Urrego, V. y. (23 de abril de 2018). Uso de cáscara de piña como adsorbente de rojo 40 (típico de la industria alimentaria). Obtenido de <http://revistas.sena.edu.co/index.php/recia/article/view/1362/1614>
- Vargas. (2015). Obtenido de <https://gabovargasblog.wordpress.com/2015/11/03/el-suri-valor-nutricional/>
- Vargas, G. K. (14 de agosto de 2017). La harina de cáscara de plátano, un ingrediente nutritivo para las salchichas. Obtenido de <https://www.elcampesino.co/la-harina-cascara-platano-componente-nutritivo-las-salchichas/>
- Vasquez, L. (2017). Cucarachas, grillos y larvas a la carta. La Nacion.
- Verne, J. (29 de 05 de 2015). Los diferentes tipos de embutidos. Obtenido de <http://www.tripasbartolome.es/blog/diferentes-tipos-embutidos.html>
- Zambrano jordan , F. A. (2014). Elaboración de un alimento bajo en calorías a partir de la cáscara del plátano, para evitar obesidad y alto colesterol en perros de la ciudad de guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/8081/1/BCIEQ-T-0061%20Zambrano%20Jordan%20Frank%20Andr%C3%A9s.pdf>
- Zola, et al. (19 de noviembre de 2016). Estudio experimental de la obtención de biocombustible a partir de cáscara de plátano y su uso en cocinas acondicionadas de la industria chiflera en la industria chiflera en la industria chiflera en la industria chiflera en la ciudad de piura, Perú. Obtenido de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2830/PYT_Informe_Final_Proyecto_Bioetanol.pdf?sequence=1&isAllowed=y

9. Anexos

9.1. Anexo 1 Ficha sensorial

	UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL												
	Se le entregará 6 tratamientos las cuales deberá valorar cada parámetro según la escala que se presenta a continuación:												
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Valoración Numérica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Me gusta mucho</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Me gusta</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Me gusta poco</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>No me gusta</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Me disgusta</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Valoración Numérica	Me gusta mucho	5	Me gusta	4	Me gusta poco	3	No me gusta	2	Me disgusta	1
Categoría	Valoración Numérica												
Me gusta mucho	5												
Me gusta	4												
Me gusta poco	3												
No me gusta	2												
Me disgusta	1												

SABOR

Marque con una X	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Me gusta mucho						
Me gusta poco						
No me gusta						
Me disgusta						

COLOR

Marque con una X	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Me gusta mucho						
Me gusta poco						
No me gusta						
Me disgusta						

VISCOSIDAD

Marque con una X	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Me gusta mucho						
Me gusta poco						
No me gusta						
Me disgusta						

Ficha sensorial, análisis organoléptico (sabor, color, viscosidad)

Vásquez, 2021

Tabla 13. Datos evaluación sensorial

sabor						
	Tratamientos					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	4	4	5	4	5	4
2	5	4	5	4	5	5
3	4	4	5	1	5	4
4	4	5	4	5	4	3
5	5	5	5	5	5	5
6	5	5	5	3	5	4
7	3	3	4	3	5	3
8	4	4	5	4	5	3
9	5	5	5	4	5	3
10	4	5	5	4	5	4
11	3	4	4	4	4	4
12	3	4	4	4	4	4
13	5	4	5	5	5	4
14	1	4	5	4	5	1
15	4	4	5	4	5	5
16	5	5	5	3	5	5
17	5	5	5	4	5	4
18	5	4	5	5	1	5
19	4	5	5	5	5	4
20	5	5	5	5	5	3
21	5	5	5	5	5	5
22	5	4	5	5	5	3
23	4	4	5	5	5	5
24	4	4	4	4	4	5
25	4	4	5	4	5	4
26	5	5	5	5	5	3
27	5	5	5	4	5	1
28	4	3	5	4	5	4
29	4	4	4	4	5	4
30	1	4	5	5	5	1

Datos evaluación sensorial bebida láctea, tratamiento sabor
 Vásquez, 2021

Tabla 14 Variedad cualitativa color

Color						
Repeticiones (Jueces)	Tratamientos					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	3	4	4	4	5	4
2	4	4	5	4	5	4
3	3	4	5	4	4	4
4	3	4	4	5	3	3
5	4	4	4	5	5	5
6	4	5	5	4	5	4
7	3	3	4	3	5	3
8	4	4	5	4	5	3
9	4	4	5	3	4	5
10	4	4	4	5	5	4
11	3	3	4	3	4	4
12	4	5	3	3	4	4
13	4	5	5	5	5	4
14	3	3	5	3	3	3
15	4	4	4	4	4	4
16	4	5	5	4	5	5
17	5	5	5	4	4	3
18	5	5	5	5	4	5
19	5	5	4	4	5	4
20	5	5	5	5	5	4
21	5	5	5	5	5	5
22	5	5	4	4	5	3
23	3	3	4	5	5	4
24	4	4	4	4	4	5
25	3	4	5	5	5	4
26	4	4	5	5	4	3
27	5	5	5	4	5	1
28	4	4	4	4	4	4
29	5	4	4	4	5	4
30	4	4	4	4	5	3

Datos evaluación sensorial, bebida láctea, tratamiento color
Vásquez, 2021

Tabla 15 Datos de la variedad cualitativa viscosidad

Viscosidad							
Tratamientos							
T1	T2	T3	T4	T5	T6		
1	4	4	5	5	5	4	
2	4	5	5	4	5	5	
3	4	5	4	4	4	4	
4	5	4	4	5	4	3	
5	3	3	3	5	5	5	
6	3	4	5	3	5	3	
7	3	3	4	1	5	3	
8	4	4	5	4	5	3	
9	4	3	5	4	4	5	
10	3	3	5	4	5	5	
11	3	3	3	4	4	3	
12	4	5	5	5	5	5	
13	4	5	4	5	5	4	
14	1	4	5	4	4	1	
15	3	4	4	3	4	4	
16	5	5	5	3	4	4	
17	5	5	5	4	1	3	
18	5	4	4	5	1	4	
19	5	4	5	5	5	4	
20	4	5	5	5	4	4	
21	5	5	5	5	5	5	
22	4	4	4	5	5	3	
23	3	3	4	5	5	5	
24	4	4	4	4	4	5	
25	4	4	5	5	5	5	
26	4	4	4	5	4	3	
27	5	5	5	4	5	1	
28	4	3	4	4	4	4	
29	4	4	4	4	5	4	
30	3	4	4	4	4	1	

Datos evaluación sensorial bebida láctea, tratamiento viscosidad
Vásquez, 2021

9.2 Anexo 2 - Análisis de varianza

Tabla 16. Análisis de varianza de sabor

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Sabor	180	0,37	0,22	18,06	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	51,12	34	1,50	2,46	0,0001
Tratamientos	22,29	5	4,46	7,30	<0,0001
Jueces	28,83	29	0,99	1,63	0,0327
Error	88,54	145	0,61		
Total	139,66	179			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,57608				
<i>Error: 0,6106 gl: 145</i>				
Tratamientos	Medias	n	E.E.	
t3	4,77	30	0,14	A
t5	4,73	30	0,14	A
t2	4,33	30	0,14	A
t4	4,20	30	0,14	A B
t1	4,20	30	0,14	A B
t6	3,73	30	0,14	B
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)</i>				

Datos análisis de varianza sabor

Vásquez ,2021

Tabla 17 Análisis de varianza de color

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Color	180	0,40	0,26	15,13	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	39,09	34	1,15	2,83	<0,0001
Tratamientos	11,44	5	2,29	5,64	0,0001
Jueces	27,64	29	0,95	2,35	0,0005
Error	58,89	145	0,41		
Total	97,98	179			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,46982				
<i>Error: 0,4061 gl: 145</i>				
Tratamientos	Medias	n	E.E.	
t5	4,57	30	0,12	A
t3	4,47	30	0,12	A B
t2	4,23	30	0,12	A B C
t4	4,17	30	0,12	A B C
t1	4,00	30	0,12	B C
t6	3,83	30	0,12	C
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)</i>				

Datos análisis de varianza color

Vásquez ,2021

Tabla 18 Análisis de varianza de viscosidad

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Viscosidad	180	0,32	0,17	20,73

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	50,42	34	1,48	2,04	0,0020
Tratamientos	11,98	5	2,40	3,30	0,0075
Jueces	38,44	29	1,33	1,82	0,0112
Error	105,36	145	0,73		
Total	155,78	179			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,62841	
<i>Error: 0,7266 gl: 145</i>	
Tratamientos Medias n E.E.	
t3	4,43 30 0,16 A
t5	4,33 30 0,16 A B
t4	4,27 30 0,16 A B
t2	4,07 30 0,16 A B
t1	3,83 30 0,16 A B
t6	3,73 30 0,16 B

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

Datos análisis de varianza viscosidad
Vásquez ,2021

Tabla 19 Información Nutricional

Cáscaras de piña 100 gramos			
Grasas totales	0.1g	Vitamina A	58IU
sodio	1mg	Vitamina B6	0.1mg
Calorías	50cal	Vitaminas C	47,8 mg
Potasio	109mg	Calcio	13mg
Hidratos de carbono	13g	Proteínas	0.5g
Fibra alimentaria	1.4g	Hierro	0.3mg
Azucares	10g	Magnesio	12mg

<http://centredieteticsantandreu.com/la-cascara-la-piña>

Tabla 20. Composición nutricional

Cáscara de plátano 100 g			
Energía	35,3 kcals	Potasio	300,92 mg
Carbohidratos	4,91 g	Calcio	66,71 mg
Grasas	0,99 g	Hierro	1,26 mg
Proteínas	1,69 g	Magnesio	29,96 mg
Fibras	1,99 g	Luteína	350 mcg

<https://www.tuasaude.com/es/cascara-de-platano>

9.3 Elaboración del producto.



Figura 4 - Materia prima, pesado de cascaras de piña.
Vásquez, 2021



Figura 5 Materia prima, pesado cáscaras de bananas
Vásquez, 2021



Figura 6 - Maquina deshidratadora
Vásquez, 2021



Figura 7. Planchas para deshidratar cáscaras de bananas
Vásquez,2021



Figura 8. Moliendo cáscaras de piña.
Vasquez,2021



Figura 9. Cáscaras de piña y bananas deshidratándose.
Vasquez,2021



Figura 10. Toma de la temperatura
Vasquez,2021



Figura 11. Cáscaras de piña y banana, ya deshidratadas
Vasquez,2021



Figura 12. Molino semi industrial
Vasquez,2021



Figura 12 .Cáscaras de piña y bananas deshidratadas
Vasquez,2021



Figura 13 .Pesaje de la harina de cáscaras de piña y bananas.
Vasquez,2021



Figura 14. Harinas de cáscaras de piña y bananas
Vasquez,2021



Figura 15. Preparación de la bebida láctea
Vásquez, 2021



Figura 16. Preparación de la bebida láctea con especias
Vásquez, 2021



Figura 18. Licuado de las harinas con leche.
Vásquez, 2021



Figura 19. Bebida láctea ya embazada.
Vásquez, 2021



Figura 7. Bebidas lácteas, 6 tratamientos, evaluación sensorial.
Vásquez, 2021



Figura 8. Estudiantes, Universidad Agraria del Ecuador
Vásquez, 2021



Figura 9. Análisis fisicoquímicos
Vásquez, 2021



Figura 10. Pesado benzoato de sodio
Vásquez, 2021



Figura 11. Inicio de análisis de vida útil
Vásquez, 2021



Figura 12. Medición de °Bx, primer día.
Vásquez, 2021



Figura 13. Análisis de acidez titulable, primer día, muestra 1.
Vásquez, 2021



Figura 14. Análisis de acidez titulable, primer día, muestra 2
Vásquez, 2021



Figura 15. Análisis de acidez titulable, primer día, muestra 3
Vásquez, 2021



Figura 16. Análisis de pH de las 3 muestras tomadas.
Vásquez, 2021



Figura 17. °Bx, día 10
Vásquez, 2021



Figura 18. Análisis de acidez titulable, día 10, muestra 1
Vásquez, 2021

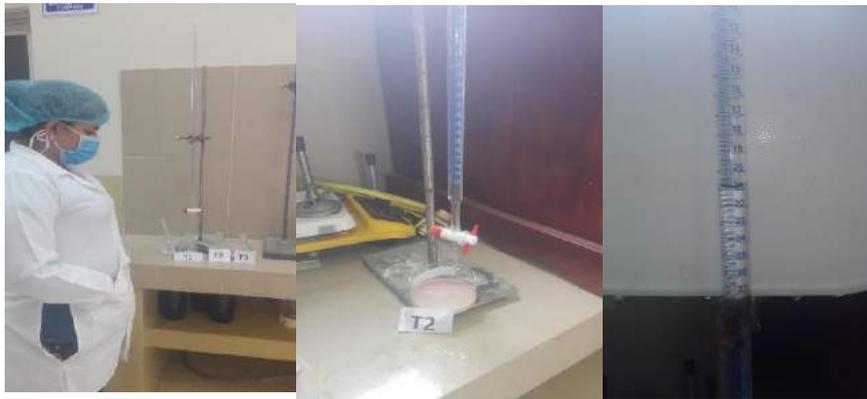


Figura 19 Análisis de acidez titulable, día 10, muestra 2
Vásquez, 2021



Figura 20 Análisis de acidez titulable, día 10, muestra 3
Vásquez, 2021



Figura 21. Análisis de pH, día 10, todas las muestras.
Vásquez, 2021



Figura 22. °Bx, día 20
Vásquez, 2021



Figura 23. Análisis de acidez titulable, día 20, muestra 1
Vásquez, 2021



Figura 24. Análisis de acidez titulable, día 20, muestra 2
Vásquez, 2021



Figura 25. Análisis acidez titulable, día 20, muestra 3
Vásquez, 2021



Figura 39. Análisis pH, día 20, todas las muestras
Vásquez, 2021



Figura 40 °Bx, día 30
Vásquez, 2021



Figura 26. Análisis acidez titulable, día 30, muestra 1
Vásquez, 2021



Figura 27. Análisis acidez titulable, día 30, muestra 2
Vásquez, 2021



Figura 28. Análisis acidez titulable, día 30, muestra 3
Vásquez, 2021



Figura 44. Análisis pH, día 30, todas las muestras
Vásquez, 2021

PLATANO

NOMBRE COMÚN O VERNÁCULO: **PLATANO**

NOMBRE CIENTIFICO O BINOMINAL: **Musa × paradisiaca**



Reino	Plantae
Filum	magnoliophyta
Clase	liliopsida
Familia	zingiberaceae
Orden	zingiberales
Genero	zingiber
Especie	z. Officinale

Figura 29. Taxonomía planta de plátano
 platanhttp://taxonomiaenplantas2017.

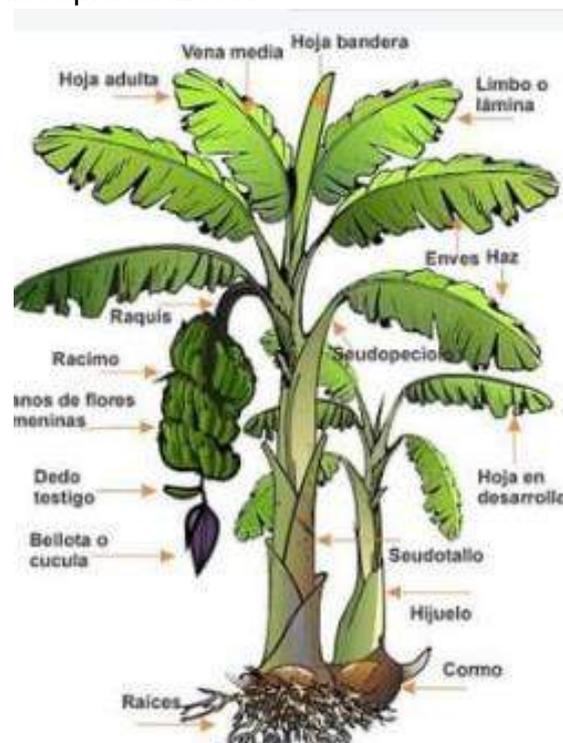


Figura 30. Partes de la planta de banano
 InfoAgronomo,2017



Figura 31. Planta de banano, flores y frutos en desarrollo
<https://www.alamy.es/foto-planta-de-banano>



Figura 48 - tipos de plátanos
<https://www.cocinavital.mx>



Figura 49. Taxonomía de la piña.
Guzmán, 2017



Figura 50. partes de la piña.
Guzmán, 2017



Figura 32. Variedades de la piña más cultivada.
Guzmán, 2017

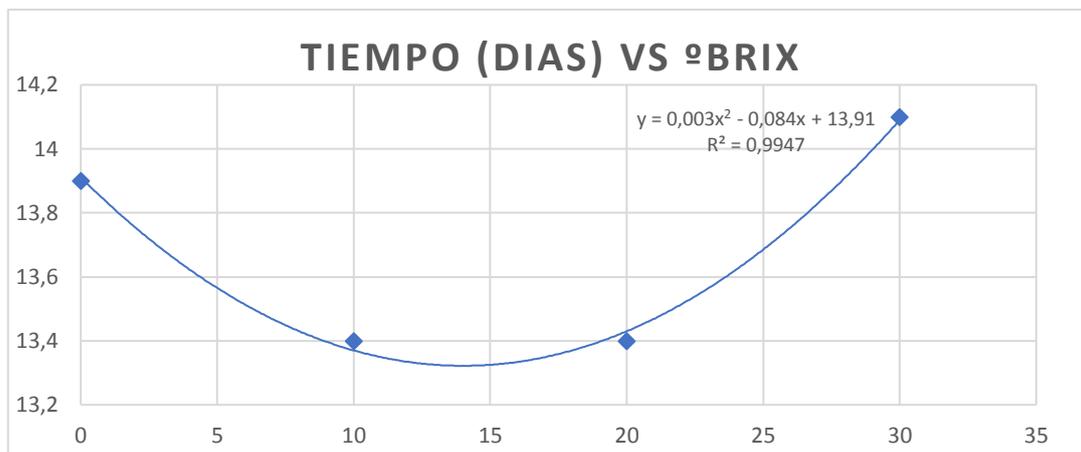
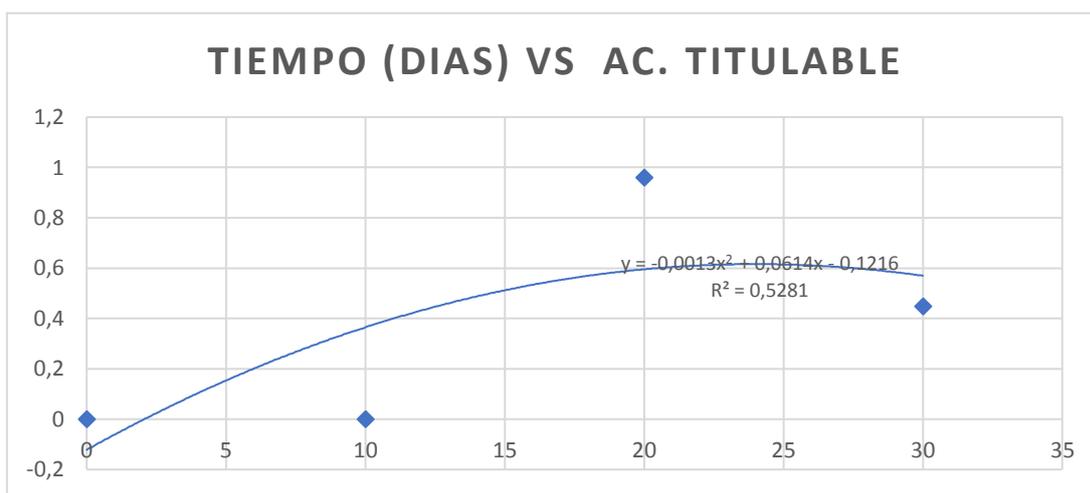
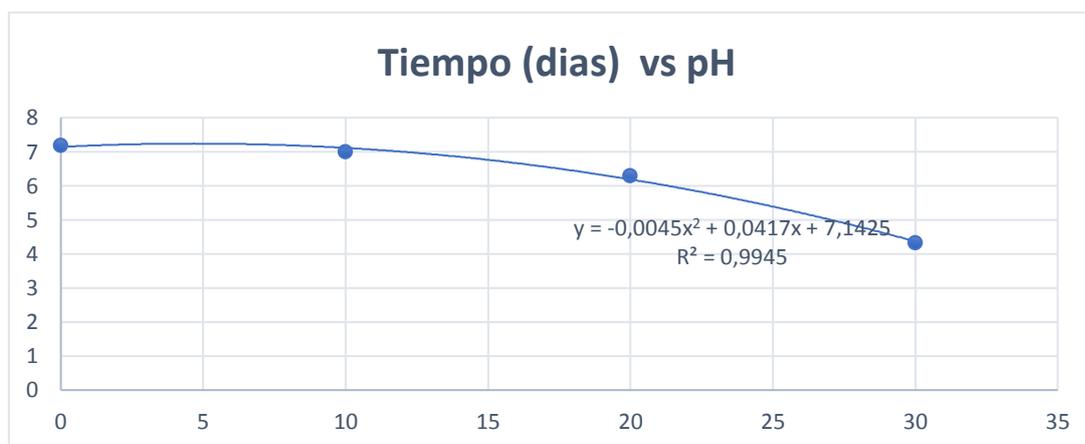


Figura 52 - Curva 10,20,30 días, grados Brix
Vásquez, 2021



Figuras 53 Curva 10,20,30 días, Acidez titulable.
Vásquez, 2021



Figuras 54 Curva 10,20,30 días, PH
Vásquez, 2021

N° 2540-00-FQ1

**INFORME DE RESULTADOS
CERTIFICADO DE CALIDAD**

FECHA DE EMISION DEL INFORME:	25-09-2019
CLIENTE:	Carmen Adriana Vásquez Rosero
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	Cda Huancavilcas, Martínez Ordóñez y Mayaicu (Milagro)
MUESTRA:	Bebidas
DESCRIPCIÓN:	Bebida láctea con harinas de cáscara de piña y banana
Lote/Identificación:	No consta
FECHA DE ELABORACIÓN:	07-09-2020
FECHA DE VENCIMIENTO:	22-09-2020
FECHA/HORA DE TOMA DE MUESTRA:	07-09-2020 / 7:30 Hs
LUGAR DE TOMA DE MUESTRA:	Laboratorio U Agraria del Ecuador -Campus Milagro
RESPONSABLE:	No aplica
MUESTRA TOMADA POR:	Cliente
FECHA DE RECEPCION:	09-09-2020
PERIODO DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:	10-09-2020 ---- 25-09-2020
CONDICIONES AMBIENTALES	
TEMPERATURA:	Refrigeración
CONTENIDO DECLARADO:	1 unid de 500 ml
CONTENIDO ENCONTRADO:	1 unid de 500 ml
TIPO DE ENVASE:	Botella de plástico

INFORME

ENSAYOS ORGANOLÉPTICOS	
PARÁMETROS	RESULTADO
Color	Crema
Olor	Característico
Estado	Líquido

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	MÉTODO	VALORES DE REFERENCIA
Humedad	g/100g	84,09	Gravimetría (Norma INEN 14)	NA
Sólidos Totales	g/100g	15,91	Cálculo	NA
Cenizas	g/100g	0,83	Gravimetría (Interno, PEE/LC/04; Norma INEN 520)	NA
Grasa Total	g/100g	0,21	Gravimetría-Extracción Soxhlet (Norma INEN 523)	NA
Proteína (factor: 6,38)	g/100g	2,97	Kjeldahl (Interno PEE/LC/06; Norma INEN 519)	NA
Fibra	g/100g	0,23	Gravimetría (Norma INEN 522)	NA
Carbohidratos Totales	g/100g	11,66	Cálculo	NA
Sodio (a)	mg/L	460	Espectrofotometría Absorción Atómica	NA
Sodio	mg/100g	44,27	Cálculo	NA
Azúcares Totales	g/100g	4,72	Volumétrico (Método de Lane y Eynon)	NA
Colesterol	mg/100g	14,19	Espectrofotometría (Norma INEN 729)	NA

Figura 55. Análisis bromatológico.
Laboratorio CENAIN, 2021

N° 2540-00-FQ1

Ácidos Grasos Saturados	g/100g	0,15	Bibliografía - Cálculo	NA
Ácidos Grasos TRANS	g/100g	0,00	Bibliografía - Cálculo	NA
Densidad	g/ml	1,039	Gravimetría- Volumetría (Método Interno)	NA
Energía	Cal/100g	60,46	Cálculo	NA

EQUIVALENCIAS: NA

NOTAS: (a) Ensayo subcontratado a Laboratorio Acreditado LABIOTEC evaluado internamente. Se adjunta Tabla de Información Nutricional en ANEXO N° 1. Los valores reportados por bibliografía se calculan a partir de información obtenida del cliente y de tablas de composición de los alimentos USDA.

COMENTARIOS: NA

Los resultados se refieren únicamente a la muestra analizada.

RESPONSABLE:


Dra. Vivien Hernández Macías
Gerente Laboratorio CENAIN
ASSAYLAB CIA. LTDA.



Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación de la Gerente

Figura 55. Análisis bromatológico.
Laboratorio CENAIN, 2021

LABORATORIO CENAIN
ASSAYLAB CIA.LTDA.

Análisis Físico - Químico y Microbiológico de Alimentos, Aguas y Afines • Servicio Profesional

Nº 2540-00-FQ1

ANEXO 1

INFORMACIÓN NUTRICIONAL
BEBIDA LÁCTEA CON HARINAS DE CÁSCARA DE PIÑA
Y BANANO
PRESENTACIÓN 500ml

Información Nutricional	
Tamaño por porción: 240 ml	
Porciones por envase: aprox 2	
Cantidad por porción	
Energía (kilocalorías):	629 kJ 150 kcal
Energía de la grasa (kilocalorías):	21 kJ 5 kcal
% Valor Diario	
Grasa Total 0,3g	1%
Ácidos Grasos Saturados 0,4g	2%
Ácidos Grasos TRANS 0g	
Colesterol 35mg	12%
Sodio 110mg	5%
Carbohidratos Totales 29g	10%
Fibra 0,6g	2%
Azúcares 12g	
Proteína 7g	14%

Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 8380kJ (2.000 calorías). Sus valores diarios pueden ser más altos o más bajos dependiendo de sus necesidades calóricas.

RESPONSABLE:

Dna Vivien Hernández Macías
Gerente Laboratorio Cenain
ASSAYLAB CIA. LTDA.

LABORATORIO CENAIN
ASSAYLAB CIA.LTDA.

Av. Real Audiencia N66-97 y De Los Eucaliptos, 2da. Piso • Teléfonos: 248 3333 / 346 5302 / 099 710 1449
Fax: 346 5302 • e-mail: assaylabcenain@gmail.com • Quito - Ecuador

Figura 56. Información Nutricional.
Laboratorio CENAIN, 2021



N° 2657-00-M1

Análisis Físico-Químico y Microbiológico de Alimentos y Aguas. Servicios Profesionales

“Laboratorio de ensayo
acreditado por el SAE
con acreditación
N° SAE LEN 10-016”

INFORME DE RESULTADOS

FECHA DE EMISION DEL INFORME: 17-12-2020
 CLIENTE ©: Carmen Adriana Vásquez Rosero
 DIRECCIÓN DEL CLIENTE ©: C/da Huancavilcas. Martínez Ordóñez y Mayaicu (Milagro)
 MUESTRA: Bebidas
 DESCRIPCIÓN: Bebida láctea con harinas de cáscara de piña y banano
 Lote/Identificación ©: No consta
 FECHA DE ELABORACIÓN ©: No consta
 FECHA DE VENCIMIENTO ©: No consta
 FECHA/HORA DE TOMA DE MUESTRA: No consta/No consta
 LUGAR DE TOMA DE MUESTRA: No consta
 RESPONSABLE: No aplica
 MUESTRA TOMADA POR: Cliente
 FECHA DE RECEPCION: 09-12-2020
 PERIODO DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 09-12-2020 ---- 14-12-2020
 CONDICIONES AMBIENTALES DE RECEPCIÓN EN EL LABORATORIO: Refrigeración
 TEMPERATURA: Refrigeración
 CONTENIDO DECLARADO ©: 1 unidad de 500 ml
 CONTENIDO ENCONTRADO: 1 unidad de 500 ml
 TIPO DE ENVASE: Botella plástica

INFORME

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	
PARÁMETROS	RESULTADO
Color	Crema
Olor	Característico
Estado	Líquido

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	MÉTODO	VALORES DE REFERENCIA
Recuento Total de Aerobios Mesófilos	ufc/g	7,0 x10 ⁶ (7000000)	Recuento en Placa (PEE/LC/07) Método de Referencia NTE INEN ISO 4833:2014-01)	m= < 10 M= 10
Recuento de Mohos y Levaduras	upml/g	< 10	Recuento en Placa (PEE/LC/10 Método de Referencia NTE INEN 1529-10:2013-01)	m= < 10 M= 10
Coliformes Totales (*)	NMP/g	< 3	Número Más Probable (Norma INEN 1529-6)	m= < 3
Coliformes Fecales (*)	NMP/g	< 3	Número Más Probable (Norma INEN 1529-8)	m= < 3

EQUIVALENCIAS: ufc= unidades formadoras de colonias, upml= unidades propagadoras de mohos y levaduras, NMP= número más probable, m= nivel de aceptación, M= nivel de rechazo

NOTAS: Los Valores de Referencia se toman de la Norma NTE INEN 2337:2008 Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales. Requisitos.

Valores de Incertidumbres solicitar en nuestro laboratorio.

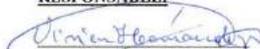
“Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE”.

NOTA DE DESCARGO: Los campos marcados con © es información dada por el cliente. Assaylab Cia Ltda no se responsabiliza por la veracidad de la misma.

COMENTARIOS: NA

Los resultados se refieren únicamente a la muestra analizada.

RESPONSABLE:


 Dra. Vivien Hernández Macías
 Gerente Laboratorio Cenain
 ASSAYLAB CIA. LTDA.



Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación de la Gerente

MCS 10-901 - Informe de Resultados - N° Rev: 06 - Fecha Rev: 13-11-2020

Página 1 de 1

Av. Real Audiencia N66-97 y De Los Eucaliptos, 2º piso. Teléfonos: 248 3333 / 346 5302 / 09 9710 1449
 Fax: 346 5302. e-mail: assaylabcenain@gmail.com - vivienhernandez@yahoo.com - Quito - Ecuador

Figura 57. Análisis microbiológico.
Laboratorio CENAIN, 2021