



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
“DR. JACOBO BUCARAM ORTÍZ”
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL

**ELABORACIÓN DE UN BOCADO VEGETAL EMPACADO AL VACÍO Y
REFRIGERADO CON LA INCLUSIÓN PARCIAL DE HARINA DE CÁSCARA Y
SEMILLAS DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) COMO FUENTE
DE FIBRA
TRABAJO EXPERIMENTAL**

Trabajo de titulación presentado como requisito para la
obtención del título de
INGENIERO AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL

AUTOR
PÉREZ PONCE SERGIO AARÓN

TUTORA
Ing. CADENA ITURRALDE NADIA, M.Sc.

GUAYAQUIL – ECUADOR

2024



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
“DR. JACOBO BUCARAM ORTÍZ”
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Ing. Nadia Cadena Iturralde, M.Sc., docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **ELABORACIÓN DE UN BOCADO VEGETAL EMPACADO AL VACÍO Y REFRIGERADO CON LA INCLUSIÓN PARCIAL DE HARINA DE CÁSCARA Y SEMILLAS DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) COMO FUENTE DE FIBRA**, realizado por el estudiante **PÉREZ PONCE SERGIO AARÓN**; con cédula de identidad N° **0955516323** de la carrera de INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL, campus Dr. JACOBO BUCARAM ORTÍZ - Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Ing. Nadia Cadena Iturralde, M.Sc.

Guayaquil, 20 de marzo del 2024



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
“DR. JACOBO BUCARAM ORTÍZ”
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN 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: ELABORACIÓN DE UN BOCADO VEGETAL EMPACADO AL VACÍO Y REFRIGERADO CON LA INCLUSIÓN PARCIAL DE HARINA DE CÁSCARA Y SEMILLAS DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) COMO FUENTE DE FIBRA, realizado por el estudiante PÉREZ PONCE SERGIO AARÓN, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Lcda. Carolina Paz Yépez, PhD
PRESIDENTE

Ing. Ana Campuzano Vera, MSc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Vanessa Vergara Lozano MSc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Nadia Cadena Iturralde M.Sc
EXAMINADOR SUPLENTE

Guayaquil, 23 de agosto del 2023

Autorización de Autoría Intelectual

Yo, PÉREZ PONCE SERGIO AARÓN, en calidad de autor del proyecto realizado, sobre “ELABORACIÓN DE UN BOCADO VEGETAL EMPACADO AL VACÍO Y REFRIGERADO CON LA INCLUSIÓN PARCIAL DE HARINA DE CÁSCARA Y SEMILLAS DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) COMO FUENTE DE FIBRA” para optar el título de Ingeniero Agrícola 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 me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y, demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 20 de marzo del 2024

PÉREZ PONCE SERGIO AARÓN
CI: 0955516323

Índice general

PORTADA.....	1
APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	3
AUTORIZACIÓN DE AUTORÍA INTELECTUAL.....	4
Índice general	5
Índice de tablas	14
Índice de figuras.....	15
RESUMEN	17
ABSTRACT.....	18
1. Introducción.....	19
1.1 Antecedentes del problema.....	19
1.2 Planteamiento y formulación del problema	20
1.2.1. Planteamiento del problema.	20
1.2.2. Formulación del problema.	21
1.3 Justificación de la investigación	21
1.4 Delimitación de la investigación	23
1.5 Objetivo general	23
1.6 Objetivos específicos.....	23
1.7 Hipótesis	23
2. Marco teórico.....	24
2.1 Estado del arte.....	24
2.2 Bases teóricas	26
2.2.1. Aspectos generales del maracuyá.	26
2.2.1.1. Origen.	26

2.2.1.2. Producción y consumo en Ecuador.	26
2.2.1.3. Usos del fruto de maracuyá.	27
2.2.1.4. Industrialización del maracuyá en Ecuador.....	27
2.2.1.5. Clasificación taxonómica.	28
2.2.1.6. Composición química del maracuyá.	29
2.2.1.7. Variedades de maracuyá en Ecuador.	30
2.2.2. Cáscara de maracuyá.	30
2.2.2.1. Definición.	30
2.2.2.2. Usos de la cáscara de maracuyá.	30
2.2.2.3. Composición química de la cáscara de maracuyá.	30
2.2.3. Semillas de maracuyá.	31
2.2.3.1. Definición.	31
2.2.3.2. Usos de la semilla de maracuyá.	31
2.2.3.3. Propiedades químicas y nutricionales de las semillas de maracuyá.	32
2.2.4. Deshidratación.	32
2.2.4.1. Definición.	32
2.2.4.2. Usos de la deshidratación.	33
2.2.4.3. Principales tipos de deshidratación.	33
2.2.4.3.1. <i>Deshidratación solar.</i>	33
2.2.4.3.2. <i>Deshidratación por ósmosis.</i>	33
2.2.4.3.3. <i>Deshidratación por radiación infrarroja.</i>	34
2.2.4.3.4. <i>Deshidratación por liofilización.</i>	34
2.2.4.3.5. <i>Deshidratación por aire caliente.</i>	34
2.2.5. Deshidratación de alimentos en Ecuador.	37

2.2.6. Fibra dietética.	37
2.2.6.1. Definición.	37
2.2.6.2. Clasificación de la fibra dietética.	38
2.2.6.3. Propiedades de la fibra dietética.	38
2.2.6.4. Beneficios del consumo de alimentos ricos en fibra.	38
2.2.6.5. Ingesta diaria recomendada de fibra.	39
2.2.7. Harinas.	39
2.2.7.1. Definición.	39
2.2.7.2. Usos de las harinas en la industria alimentaria.	40
2.2.7.3. Características de las harinas.	40
2.2.7.4. Tipos de Harinas.	41
2.2.7.4.1. Harinas de origen vegetal.	42
2.2.7.4.2. Harinas de origen animal.	42
2.2.7.4.3. Harinas alternativas.	42
2.2.7.4.4. Harinas fortificadas.	42
2.2.7.4.5. Harinas compuestas.	42
2.2.8. Harina a partir de cáscaras de frutas.	43
2.2.9. Harina a partir de semillas de frutas.	44
2.2.10. Harina de la cáscara de maracuyá.	44
2.2.11. Harina de las semillas de maracuyá.	45
2.2.12. Ventajas y desventajas de la sustitución parcial de la harina de trigo.	45
2.2.13. Harina de trigo.	46
2.2.14. Bocado vegetal.	47
2.2.14.1. Definición.	47

2.2.14.2. Características de los bocados.	47
2.2.14.3. Principales tipos de bocados.	48
2.2.14.3.1. <i>Bocados según cambios de la materia prima en el proceso de elaboración de aperitivos.</i>	48
2.2.14.3.2. <i>Bocados según el tipo de materia prima utilizado en la elaboración de aperitivos.</i>	49
2.2.14.4. Industrialización de los bocados.	49
2.2.14.5. Consumo nacional e internacional de bocados.	50
2.2.15. Agua.	51
2.2.16. Huevos.	51
2.2.17. Estevia o Stevia.	51
2.2.18. Polvo de hornear.	52
2.2.19. Sorbato potásico.	52
2.2.20. Esencia de vainilla.	52
2.2.21. Tecnología de barreras.	53
2.2.22. Empacado al vacío.	53
2.2.22.1. Definición.	53
2.2.22.2. Usos del empacado al vacío.	53
2.2.22.3. Tipos de máquinas para empacar al vacío.	53
2.2.22.3.1. <i>Máquinas de empaque al vacío sin cámara.</i>	54
2.2.22.3.2. <i>Máquinas de empaque al vacío con cámara.</i>	54
2.2.22.4. Ventajas y desventajas del empacado al vacío.	54
2.2.22.5. Empacado al vacío de alimentos en Ecuador.	55
2.2.23. Refrigeración en los alimentos.	55
2.2.23.1. Definición.	55

2.2.23.2. Usos de la refrigeración.	56
2.2.23.3. Tipos de refrigeración según su aplicación.	56
2.2.23.3.1. <i>Refrigeración industrial.</i>	56
2.2.23.3.2. <i>Refrigeración comercial.</i>	56
2.2.23.3.3. <i>Refrigeración doméstica.</i>	57
2.2.23.4. Ventajas y desventajas de la refrigeración.	57
2.2.23.5. Refrigeración de alimentos en Ecuador.	58
2.2.24. Análisis bromatológico.	58
2.2.25. Análisis físico-químico.	58
2.2.25.1. Fibra cruda.	58
2.2.26. Análisis microbiológico.	59
2.2.26.1. Vida útil microbiológica.	59
2.2.26.2. Mohos.	59
2.2.26.3. <i>Escherichia coli.</i>	59
2.2.26.4. <i>Sthaphylococcus aureus.</i>	60
2.2.26.5. <i>Salmonella sp.</i>	60
2.2.27. Análisis sensorial.	60
2.2.27.1. Pruebas discriminatorias de evaluación sensorial.	60
2.2.27.1.1. <i>Prueba de comparación pareada simple.</i>	61
2.2.27.1.2. <i>Prueba triangular.</i>	61
2.2.27.1.3. <i>Prueba dúo-trío.</i>	61
2.3 Marco legal	62
2.3.1. Normativa.	62
2.3.2. Denominación para los alimentos que contienen fibra según la FDA (Food and Drug Administration).	62

3. Materiales y métodos.....	64
3.1 Enfoque de la investigación	64
3.1.1. Tipo de investigación.....	64
3.1.2. Diseño de investigación.	64
3.2 Metodología	65
3.2.1. Variables.	65
3.2.1.1. Variable independiente.	65
3.2.1.2. Variable dependiente.	65
3.2.2. Tratamientos.	65
3.2.3. Diseño experimental.	66
3.2.4. Recolección de datos.	67
3.2.4.1. Recursos.	67
3.2.4.2. Métodos y técnicas.	68
3.2.4.2.1. <i>Diagrama de flujo para la elaboración de harina de cáscara de maracuyá (Passiflora edulis f. flavicarpa).</i>	<i>68</i>
3.2.4.2.2. <i>Descripción de los procesos seguidos en la elaboración de la harina de cáscara de maracuyá (Passiflora edulis f. flavicarpa).</i>	<i>69</i>
3.2.4.2.3. <i>Diagrama de flujo para la elaboración de harina de semillas de maracuyá (Passiflora edulis f. flavicarpa).</i>	<i>70</i>
3.2.4.2.4. <i>Descripción de los procesos seguidos en la elaboración de la harina de semillas de maracuyá (Passiflora edulis f. flavicarpa).</i>	<i>71</i>
3.2.4.2.5. <i>Diagrama de flujo para la elaboración de un bocado vegetal empacado al vacío y refrigerado a partir de la inclusión parcial de harina de cáscara y semillas de maracuyá (Passiflora edulis f. flavicarpa) como fuente de fibra. ..</i>	<i>72</i>

3.2.4.2.6. Descripción de los procesos seguidos para la elaboración de un bocado vegetal empacado al vacío y refrigerado a partir de la inclusión parcial de harina de cáscara y semillas de maracuyá (<i>Passiflora edulis f. flavicarpa</i>) como fuente de fibra.	73
3.2.4.2.7. Determinación de fibra cruda, según AOAC 21st 978.10.	74
3.2.4.2.8. Determinación de mohos, según INEN 1529-10.	75
3.2.4.2.9. Determinación de <i>E. coli</i> , según AOAC 21st 991.14.	75
3.2.4.3.1. Determinación de <i>Staphylococcus aureus</i> , según INEN1529-14... 76	
3.2.4.3.2. Determinación de <i>Salmonella sp.</i> , según AOAC 967 25,26,27.	77
3.2.4.3.3. Análisis sensorial.	79
3.2.5. Análisis estadístico.	79
4. Resultados	81
4.1 Análisis del contenido de fibra cruda en 3 tratamientos de un bocado vegetal empacado al vacío y refrigerado con la inclusión parcial de harina de cáscara y semillas de maracuyá.	81
4.2 Evaluación de la vida útil del producto con mayor contenido de fibra cruda, durante 15 días determinando en el día 0 y 15 el cumplimiento de los requisitos microbiológicos (Mohos, <i>E.coli</i>, <i>Staphylococcus aureus</i> y <i>Salmonella sp.</i>) y en el día 3, 6, 9 y 12 el contenido de mohos.	84
4.3 Evaluación de la prueba sensorial dúo-trío para determinar si existe diferencia entre el producto fresco y el producto refrigerado durante 15 días.	85
5. Discusión	88
6. Conclusión.....	93
7. Recomendaciones	95

8. Bibliografía.....	96
9. Anexos.....	129
9.1 Anexo 1. Clasificación del fruto según su grado de madurez.....	129
9.2 Anexo 2. Ficha de evaluación sensorial.....	130
9.3 Anexo 3. Norma Técnica Sanitaria N°088 – MINSA/DIGESA-V.01.2010 .	131
9.4 Anexo 4. Criterios microbiológicos establecidos por la NTS N°088. Productos de panificación, galletería y pastelería	132
9.5 Anexo 5. Recepción y clasificación de la materia prima	132
9.6 Anexo 6. Cortado y troceado de la materia prima	133
9.7 Anexo 7. Deshidratado de la cáscara de maracuyá	133
9.8 Anexo 8. Molienda de la cáscara de maracuyá.....	134
9.9 Anexo 9. Empacado de la harina de cáscara de maracuyá	134
9.10 Anexo 10. Selección de las semillas de maracuyá.....	135
9.11 Anexo 11. Molienda de las semillas de maracuyá.....	135
9.12 Anexo 12. Empacado de la harina de semillas de maracuyá	136
9.13 Anexo 13. Elaboración del bocado vegetal.....	136
9.14 Anexo 14. Empacado al vacío del bocado vegetal	137
9.15 Anexo 15. Refrigerado del producto.....	137
9.16 Anexo 16. Muestras codificadas para el análisis dúo-trío	137
9.17 Anexo 17. Panelistas que participaron en el análisis sensorial.....	138
9.18 Anexo 18. Análisis dúo-trío del bocado vegetal	138
9.19 Anexo 19. Degustación del bocado vegetal.....	138
9.20 Anexo 20. Resultado del análisis de fibra al T1	139
9.21 Anexo 21. Resultado del análisis de fibra al T2.....	140
9.22 Anexo 22. Resultado del análisis de fibra al T3.....	141

9.23 Anexo 23. Resultado del análisis de fibra al T0	142
9.24 Anexo 24. Resultados del análisis de vida útil	143
9.25 Anexo 25. Resultados del análisis de vida útil	144
9.26 Anexo 26. Resultados del análisis de vida útil	145

Índice de tablas

Tabla 1. Taxonomía del maracuyá.....	28
Tabla 2. Composición química y valor nutritivo del maracuyá	29
Tabla 3. Composición química de la cáscara de maracuyá	31
Tabla 4. Propiedades químicas y nutricionales de las semillas de maracuyá..	32
Tabla 5. Norma Técnica Sanitaria NTS N° 088.....	62
Tabla 6. Tratamientos experimentales	66
Tabla 7. Análisis de varianza ANOVA.....	80
Tabla 8. Análisis de varianza ANOVA.....	80
Tabla 9. Análisis de varianza ANOVA.....	80
Tabla 10. Resultados del contenido de fibra por ANOVA	82
Tabla 11. Resultados del análisis de vida útil.....	84
Tabla 12. Resultados del contenido de mohos	85
Tabla 13. Resultados de la prueba discriminativa (dúo-trío)	86
Tabla 14. Resultados de la prueba chi-cuadrado	87

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de flujo para la elaboración de harina de cáscara de maracuyá.....	68
Figura 2. Diagrama de flujo para la elaboración de harina de semillas de maracuyá.....	70
Figura 3. Diagrama de flujo para la elaboración de un bocado vegetal empacado al vacío y refrigerado a partir de la inclusión parcial de harina de cáscara y semillas de maracuyá (<i>Passiflora edulis f. flavicarpa</i>) como fuente de fibra.	72
Figura 4. Diagrama de barras del porcentaje de fibra	83
Figura 5. Escala de maduración del fruto.....	129
Figura 6. Ficha de evaluación sensorial dúo-trío.....	130
Figura 7. Norma sanitaria para la fabricación, elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería.....	131
Figura 8. Criterios microbiológicos para los productos que requieren refrigeración con o sin relleno y/o cobertura	132
Figura 9. Recepción y clasificación de la materia prima	132
Figura 10. Cortado y troceado de la materia prima.....	133
Figura 11. Deshidratado de la cáscara de maracuyá.....	133
Figura 12. Molienda de la cáscara de maracuyá.....	134
Figura 13. Empacado de la harina de cáscara de maracuyá.	134
Figura 14. Selección de las semillas de maracuyá.	135
Figura 15. Molienda de las semillas de maracuyá.	135
Figura 16. Empacado de la harina de semillas de maracuyá.....	136
Figura 17. Elaboración del bocado vegetal.	136
Figura 18. Empacado al vacío del bocado vegetal.....	137

Figura 19. Refrigerado del producto.....	137
Figura 20. Muestras codificadas para el análisis dúo-trío.	137
Figura 21. Panelistas que participaron en el análisis sensorial.....	138
Figura 22. Análisis dúo-trío del bocado vegetal.	138
Figura 23. Degustación del bocado vegetal.	138
Figura 24. Resultado del análisis de fibra al T1.	139
Figura 25. Resultado del análisis de fibra al T2.	140
Figura 26. Resultado del análisis de fibra al T3.	141
Figura 27. Resultado del análisis de fibra al T0.	142
Figura 28. Resultados del análisis de vida útil repetición 1.....	143
Figura 29. Resultados del análisis de vida útil repetición 2.....	144
Figura 30. Resultados del análisis de vida útil repetición 3.....	145

Resumen

La investigación tuvo como fundamento emplear subproductos agroindustriales usando la cáscara y semillas de frutas para obtener harinas utilizadas en la elaboración de un bocado vegetal rico en fibra. El objetivo fue elaborar un bocado vegetal empacado al vacío y refrigerado con inclusión parcial de harina de cáscara y semillas de maracuyá como fuente de fibra, se formularon 3 tratamientos variando los porcentajes de las harinas. Los valores que se utilizaron fueron: T1(10%), T2 (20%), T3 (30%) y el T0 (0%) a cada uno se le analizó el contenido de fibra, obteniendo que el T3 tuvo el contenido más alto en fibra cruda siendo de 4.91 % seguido del T2 con 4.40 %, el T1 con 3.70 % y por último el T0 con un contenido de 0.31 %; seleccionado el tratamiento con mayor contenido se evaluó la vida útil mediante el cumplimiento de los requisitos microbiológicos durante 15 días, además se analizó el contenido de mohos durante los días 3, 6, 9 y 12 días. Los resultados mostraron que los valores de ambos análisis se encontraban dentro de los requisitos microbiológicos establecidos por la norma. Finalmente, una vez cumplida la vida útil se realizó un análisis sensorial dúo-trío para determinar si existía diferencia entre el producto fresco y el refrigerado durante 15 días y se obtuvo que no hubo diferencias en sus características, concluyendo que las harinas de cáscara y semillas de maracuyá pueden emplearse como fuente de fibra para la elaboración de productos aptos para el consumo humano.

Palabras clave: cáscara, fibra, harina, maracuyá, semillas

Abstract

The research was based on the use of agro-industrial by-products using fruit peel and seeds to obtain flours used in the preparation of a vegetable snack rich in fiber. The objective was to elaborate a vacuum-packed and refrigerated vegetable snack with partial inclusion of passion fruit peel and seed flour as a source of fiber, 3 treatments were formulated varying the percentages of the flours. The values used were: T1 (10%), T2 (20%), T3 (30%) and T0 (0%), each one was analyzed for fiber content, obtaining that T3 had the highest crude fiber content of 4.91 %, followed by T2 with 4.40 %, T1 with 3.70 % and finally T0 with a content of 0.31 %; selected the treatment with the highest content, the shelf life was evaluated by meeting the microbiological requirements for 15 days, in addition, the content of molds was analyzed during days 3, 6, 9 and 12 days. The results showed that the values of both analyses were within the microbiological requirements established by the standard. Finally, once the shelf life had expired, a duo-trio sensory analysis was carried out to determine if there was a difference between the fresh and refrigerated product for 15 days, and it was found that there were no differences in their characteristics, concluding that passion fruit peel and seed flours can be used as a source of fiber for the preparation of products suitable for human consumption.

Key word: peel, fiber, flour, passion fruit, passion fruit, seeds.

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

Vásquez (2018) realizó un estudio sobre la inclusión parcial de harina de maracuyá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) y harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) en una formulación a base de harina de trigo para mejorar las características bromatológicas de cupcakes. Para ello consideró como variables independientes los porcentajes de harina de cáscara de maracuyá (3 % - 6 %) y quinua (3 % - 10 %), es decir, fue graduando parcialmente la concentración de estas dos materias primas. Se analizó el volumen, contenido de fibra y textura de los cupcakes. De la misma manera, se llevó a cabo un análisis sensorial con 33 panelistas quienes evaluaron color, aroma y sabor.

Laguna y Zevallos (2017) realizaron una investigación sobre la aceptabilidad y conservación del color de uchuva deshidratada empacada al vacío. El trabajo tuvo como objetivo comprobar si existía pérdida del color y baja aceptación sensorial del snack conservado mediante esta técnica en envases transparentes, para ello los autores sometieron las muestras a diferentes tiempos de almacenamiento (30 - 60 - 90 - 120 días), emplearon una escala de agrado de 7 puntos y expresiones numéricas como Cielch y Cielab.

Coronel (2017) en Perú desarrolló un bocado tipo barquillo enrollado. Al producto elaborado se le evaluó las características fisicoquímicas (fibra dietética, acidez, humedad, índice de peróxidos) y microbiológicas (mohos, coliformes). Las muestras fueron envasadas en bolsas de polietileno y llevadas a diferentes temperaturas (15 - 20 - 25 - 30 - 35 - 45 - 55 °C), periodos de almacenamiento (0 - 4 - 8 - 12 - 16 días) y expuestas a una humedad relativa del 65 % para estimar su tiempo de vida útil.

La organización Future Market Insights (2022) indica que la industria de los bocados refrigerados podría alcanzar un valor de 84 mil millones de dólares en el año 2022, adelantándose con una tasa de crecimiento anual compuesto del 4.2 % para el periodo 2022-2032.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1. Planteamiento del problema.

El procesamiento agroindustrial de la fruta de maracuyá provoca una excesiva generación de subproductos orgánicos como las cáscaras y semillas, los cuáles constituyen aproximadamente el 90 % de residuos obtenidos (García, 2021).

En la actualidad numerosas empresas han optado por aprovechar dichos residuos agroindustriales, transformándolos en harina y utilizándola como ingrediente en la elaboración de piensos para animales y aditivos alimentarios. Sin embargo, no ha sido empleada en la elaboración de productos de alto consumo como los bocados vegetales o snacks (Soto, 2021).

Uno de los principales problemas que actualmente se presenta es la baja ingesta de fibra en la población. Entre los distintos factores que destacan este fenómeno se encuentra la desorientación de la cultura alimentaria tradicional, provocada mayormente por el tiempo limitado para la compra, selección y preparación de los alimentos (Hernández, 2020).

El bajo consumo de fibra impide que el ser humano obtenga los diferentes beneficios que brinda para la salud (Palomo, 2021).

Por otra parte, la principal razón de la descomposición de alimentos está conformada por el desarrollo de mohos, levaduras y bacterias. Por ende, con el propósito de extender la vida útil, resulta necesario acudir al empleo de la tecnología de barreras que involucra la implementación de varias técnicas de

conservación, entre las cuales sobresalen el empaque al vacío y la refrigeración, entre otras Liceta, Cancino, Nolazco, y Guevara (2018). Esta tecnología, permite preservar las propiedades organolépticas de los productos y garantizar su seguridad microbiana.

En el mercado ecuatoriano existen bocados como los buñuelos listos para ser consumidos en un periodo corto de tiempo a través del proceso de fritura. Sin embargo, este tipo de productos no están diseñados para aportar beneficios a la salud, consumirlos a largo plazo de manera segura y diferente (horneados).

1.2.2. Formulación del problema.

¿La elaboración de bocados vegetales a partir de la harina de trigo (*Triticum aestivum*) con harina de cáscara y semillas de maracuyá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*), tendrá incidencia en el contenido de fibra cruda de los mismos?

¿La aplicación de dos técnicas de conservación como el empaque al vacío y refrigeración, influirá en el tiempo de vida útil y percepción sensorial del producto elaborado?

1.3 Justificación de la investigación

El consumo diario de fibra dietética a través de los alimentos es propiciado en la actualidad por los abundantes beneficios que brinda para la salud humana. Varios de estos beneficios incluyen mejoras en la salud intestinal (aumento de la carga fecal, disminución de tiempo de tránsito, laxación, ablandamiento de las heces, reducción del pH fecal y fermentación), control de peso (disminución de ingesta calórica e incremento de la saciedad), pérdida de colesterol (colesterol LDL y colesterol total), control glicémico (atenuación de la insulina y glucosa en la sangre) y aumento en la absorción de minerales (Villanueva, 2019). El uso de la corteza y semilla de maracuyá destinada a la obtención de harina para su inclusión parcial

en la formulación de un bocado vegetal empacado al vacío y refrigerado, permitirá la industrialización de estos residuos que son pocos valorados, ofreciendo al consumidor un producto enriquecido con fibra dietética para así obtener los diferentes beneficios que brinda al ser humano la ingesta de este componente vegetal.

Por otra parte, la aplicación de técnicas de conservación tales como la refrigeración y el empaque al vacío en bocados vegetales fuentes de fibra, permitió extender la vida útil de esta categoría de productos, asegurar su inocuidad, conservar sus características organolépticas; otorgándoles un mayor tiempo y una forma diferente de consumo para disposición del cliente. Además, la oferta de un producto innovador puede tener acogida en el mercado nacional e internacional.

Los resultados del desarrollo de esta investigación contribuyeron a la ciencia mediante información para la comunidad agroindustrial sobre características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales del bocado vegetal empacado al vacío y refrigerado, al ser elaborado parcialmente con la harina de cáscara y semilla de maracuyá. Igualmente, sirvieron como referencia para empresas agroindustriales que se dediquen a la producción de bocados vegetales con harinas obtenidas de la corteza y semilla de frutas.

La utilización y recuperación de subproductos agroindustriales al emplear cáscaras de frutas en la elaboración de harinas alimenticias persiguió tres objetivos claros: obtener un beneficio económico irrefutable, desarrollar productos naturales con numerosas propiedades y lograr un impacto ambiental positivo directo (Torres et al., 2019).

1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** El desarrollo del bocado vegetal empacado al vacío y refrigerado a partir de la inclusión parcial de harina de cáscara y semillas de maracuyá se realizó en el sector sur de la ciudad de Guayaquil.
- **Tiempo:** El tiempo para el desarrollo del trabajo fue de 6 meses.
- **Población:** El producto desarrollado estuvo dirigido al público en general.

1.5 Objetivo general

Elaborar un bocado vegetal empacado al vacío y refrigerado con la inclusión parcial de harina de cáscara y semillas de maracuyá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) como fuente de fibra.

1.6 Objetivos específicos

- Analizar el contenido de fibra cruda según el método AOAC 21st 978.10 en 3 tratamientos de un bocado vegetal empacado al vacío y refrigerado con la inclusión parcial de harina de cáscara y semillas de maracuyá.
- Evaluar la vida útil durante 15 días al producto con mayor contenido de fibra cruda, determinando en el día 0 y 15 el cumplimiento de los requisitos microbiológicos (Mohos, *E. coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella sp.*) y en el día 3, 6, 9 y 12 el contenido de mohos por triplicado según la Norma Técnica Sanitaria Peruana N°088 MINSA/DIGESA.
- Indicar mediante una prueba sensorial dúo-trío si existe diferencia entre el producto fresco y el producto refrigerado durante 15 días.

1.7 Hipótesis

Al cabo de 15 días, el bocado vegetal empacado al vacío y refrigerado aún será percibido sensorialmente como producto fresco.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

Villanueva (2018) llevó a cabo el estudio del efecto de la sustitución parcial de la harina de trigo por harina de cáscara de maracuyá y harina de camote en las características fisicoquímicas, organolépticas y tecnológicas de un bocado alimenticio en el área de pastelería. Se utilizaron diferentes concentraciones de las harinas (trigo: 87.00 % - camote: 6.5 % - maracuyá: 6.5 %); las variables tecnológicas se basaron en la evaluación del volumen y textura del producto junto a pruebas sensoriales mediante la participación de 30 panelistas. Se cuantificó la concentración de fibra, carbohidratos, proteína y grasas, donde el valor de fibra alimenticia correspondió a 1.45 %, siendo superior a la muestra patrón con un valor de 0.32 %, logrando gran aceptabilidad de parte del panel sensorial.

Landi (2022) analizó el aprovechamiento de la cáscara de piña y pitahaya para la obtención de harinas como fuente de fibra en la elaboración de buñuelos, evaluando los parámetros sensoriales, fisicoquímicos y microbiológicos, el estudio involucró 6 tratamientos con diferentes concentraciones de. Mediante un análisis sensorial se indicó que la formulación con incorporación del 20 % de harina de cáscaras de piña y 10 % de harina de cáscara de pitahaya obtuvo el mayor nivel de aceptabilidad posteriormente en los análisis fisicoquímicos tuvo una humedad del 17 %, con un 8 % de proteínas, 2 % de cenizas y 3.20 % de fibra alimenticia. Mediante un análisis de vida útil en mohos, levaduras, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en lapsos de 0, 10, 20 días se determinó un tiempo de vida útil de 18 días.

Salazar (2019) elaboró un snack a partir de harina de arroz, almendra y garbanzo, el bocadillo horneado fue empacado al vacío y almacenado a 25 °C; en

estas condiciones no se encontraron diferencias significativas en cuanto a los parámetros del color (luminosidad, saturación y tono) en el día 1 y 7 contrario al día 25 de almacenamiento. El aperitivo registró alto contenido de fibra (13,1 %), bajo contenido de sal y azúcar (0,17 - 1,57 % respectivamente) y gran aceptación sensorial por parte de los panelistas. Finalmente, se realizó una evaluación de vida útil mediante el control de *Salmonella sp.*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* y enterobacterias, registrando un tiempo máximo de consumo de 30 días.

Adedokun, Idowu, y Henshaw (2020) analizaron la vida útil y aceptabilidad de un bocadito tradicional de Nigeria a partir de maíz. Durante el estudio las muestras fueron empacadas en vasos de plástico de poliestireno y refrigeradas bajo temperatura de 4 a 5 °C y humedad relativa del 74,85 %. Los resultados obtenidos en el trabajo revelaron que bajo estas condiciones de almacenamiento y empaque el producto obtiene un tiempo de vida útil de 42 semanas, alcanzando gran aceptabilidad por parte de los consumidores.

Duarte (2019) aplicó una evaluación sensorial dúo-trío a un snack tipo botana almacenado a 40°C por 14 semanas como recurso para estimar la vida útil del producto. Dicha evaluación consistió en identificar la muestra almacenada en comparación con un producto de referencia (perteneciente a un lote válido en el mercado). La prueba dúo-trío permitió dictaminar que a medida que el tiempo pasaba el panel de jueces era capaz de identificar más claramente cuál era la muestra que se estaba analizando, en comparación a una muestra de referencia fresca que se había obtenido de un lote más nuevo.

Corrales y Irigoyen (2021) evaluaron la vida útil de nachos empacados en fundas de polipropileno bioorientado, almacenados a temperatura de 18 - 22 °C y una humedad relativa de 45 - 51 %. Adicionalmente aplicaron pruebas discriminativas

de evaluación sensorial (dúo-trío, triangular, comparación de pares); almacenado durante su tiempo de cumplimiento con los criterios microbiológicos (recuento de mesófilos aerobios, *Escherichia coli*, mohos y levaduras). Como resultado obtuvieron cumplimiento de los parámetros microbiológicos hasta el día 240, pero la evaluación sensorial (prueba triangular) permitió determinar que no existe diferencia perceptible de rancidez entre muestras del snack en los días 2, 90 y 180.

2.2 Bases teóricas

2.2.1. Aspectos generales del maracuyá.

2.2.1.1. Origen.

El maracuyá es una planta trepadora que es originaria de Brasil y se produce principalmente en dicho país, aunque su producción también se concentra en países como Ecuador, Venezuela, Colombia, Perú y Bolivia. Se caracteriza por ser una planta vigorosa y leñosa constituida por raíces ramificadas, tallos redondos y hojas ovaladas que produce frutos morfológicamente redondos con semillas en su interior que presentan una coloración marrón oscura o negra (Sánchez A, 2019).

2.2.1.2. Producción y consumo en Ecuador.

La superficie cosechada de maracuyá en Ecuador en el año 2019 creció un 16 %, con relación al año 2018; la provincia que jugó un papel importante en el cultivo de esta fruta fue Santo Domingo de los Tsáchilas. La superficie cosechada de maracuyá desde el 2009 hasta el 2019 se ubica entre 6000 y 14000 hectáreas. En lo que respecta al rendimiento, este se posicionó en 3.85 t/ha, lo cual representa un descenso del 55 % en comparación con el año 2018. El rendimiento del cultivo de maracuyá más alto a nivel nacional se dió en el año 2018 con una productividad de 8.47 t/ha (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2019).

La producción de maracuyá conformada por una amplia variedad de especies y entre ellas la variedad de maracuyá amarilla (Ver Anexo 1) se destina principalmente a la elaboración de bebidas o consumo de la fruta fresca y como productos elaborados con pulpa, semillas y corteza (Tapia, 2020).

Romero (2018) menciona que el fruto de maracuyá dispone de amplias posibilidades para ser industrializado e indica que su consumo per cápita en el país fue de 0,55 kg por persona para el año 2021.

2.2.1.3. Usos del fruto de maracuyá.

La variedad amarilla del fruto posee mayor cantidad de minerales y provitamina A que la variedad morada. Este fruto tropical que se caracteriza por tener un sabor dulce-ácido, rico en agua y carbohidratos se puede emplear en la preparación de batidos, yogures y zumos (Zuñiga y Solís, 2019).

Román (2021) menciona que el fruto es rico en ácido ascórbico y se emplea en la elaboración de néctares, mermeladas, helados, pudines, refrescos, conservas y repostería. Además se lo utiliza como estimulante digestivo y también para tratar infecciones urinarias en la medicina tradicional.

2.2.1.4. Industrialización del maracuyá en Ecuador.

En Ecuador el 70 % de la producción del fruto de maracuyá se emplea para la elaboración e industrialización de productos a partir del mismo. Estos productos tienen una gran demanda por parte del mercado internacional, es así como en la actualidad el 60 % de dichos productos industrializados están dirigidos a mercados internacionales y el 40 % destinado a la agroindustria local ocasionado por el bajo consumo (Carrasco, 2017).

El fruto de maracuyá ingresó en el país en los años 70 y desde entonces la producción de este ha sido empleada para la elaboración de jugos, postres y para

la preparación de licores en los cuales se hace uso de la cáscara para incrementar su sabor (Mendoza, 2018).

La producción de maracuyá en el país está destinada a un proceso de transformación, en el cual la pulpa es separada de la cáscara y semilla para la obtención de concentrado y jugo. En la mayoría de los casos la corteza del fruto se destruye, se emplea en la alimentación animal, como abono orgánico y sus posibles usos para la producción de energía comienzan a considerarse (Chávez, 2018).

2.2.1.5. Clasificación taxonómica.

En la Tabla 1 se detalla la clasificación taxonómica del fruto de maracuyá en donde se menciona que ésta fruta pertenece al género *Passiflora* y proviene de la familia de las *Passifloraceae*. Además, se indica que se dispone de dos variedades de la fruta como la purpúrea y flavicarpa.

Tabla 1. Taxonomía del maracuyá

Categoría	Nombres
División	Espermatofita
Subdivisión	Angiosperma
Clase	Dicotiledónea
Subclase	Arquiclamídea
Orden	Parietales
Suborden	Flacourtiinae
Familia	<i>Passifloraceae</i>
Género	<i>Passiflora</i>
Especie	<i>P. edulis</i>
Variedad	<i>purpúrea y flavicarpa</i>

Clasificación taxonómica de *Passiflora edulis f. flavicarpa*.
Estela, 2021

2.2.1.6. Composición química del maracuyá.

En la Tabla 2 se detallan las cantidades de cada componente químico del fruto de maracuyá en donde se destaca que posee mayor cantidad de proteínas, carbohidratos, grasa y fibra expresados en gramos por cada 100 g de la parte comestible del fruto.

Tabla 2. Composición química y valor nutritivo del maracuyá

Componentes	Por cada 100 g
Valor energético	78 calorías
Proteínas	0,8 g
Fibra	0,2 g
Grasa	0,6 g
Carbohidratos	2,4 g
Fósforo	18,0 mg
Hierro	0,3 mg
Calcio	5,0 mg
Vitamina A	684 mg
Riboflavina	0,1 mg
Tiamina	Trazas mg
Ácido ascórbico	20 mg
Niacina	2,24 mg

Composición química de la parte comestible del fruto (100 g).

Lucin, 2020

2.2.1.7. Variedades de maracuyá en Ecuador.

En el país existen dos tipos de variedades de maracuyá y su producción se concentra principalmente en la costa ecuatoriana. El fruto amarillo (variedad flavicarpa) se produce en mayor cantidad que el rojo (variedad púrpura sims) por presentar una producción de 10 a 25 toneladas por hectárea de cultivo (Haro, Fonseca y Zamora, 2020).

2.2.2. Cáscara de maracuyá.

2.2.2.1. Definición.

La corteza de la cáscara de maracuyá es la cubierta protectora del fruto que presenta una textura lisa, dura y cerosa con un color amarillo. Esta parte del fruto presenta 3 mm de espesor y su recubrimiento de cera natural le otorga un tono brillante (Flores, 2021).

2.2.2.2. Usos de la cáscara de maracuyá.

Este subproducto tiene varios usos. Entre ellos se encuentra su empleo como alimento de ganado después de haber pasado un proceso de secado con atributos de digestibilidad similar a los cítricos, insumo base para la fabricación de abono orgánico y por su elevado grado de pectinas es utilizada para la elaboración de gelatinas y aceites (Aparicio, 2019).

2.2.2.3. Composición química de la cáscara de maracuyá.

En la Tabla 3 se detallan los valores de cada componente químico de la cáscara de maracuyá en estado maduro expresados en porcentajes, en donde se destaca que la corteza de este fruto posee un alto contenido de materia orgánica y un bajo porcentaje de grasa.

Tabla 3. Composición química de la cáscara de maracuyá

Parámetros	Cantidad en %
Materia seca	87,50 %
Materia Orgánica	91,43 %
Cenizas	8,57 %
Proteína	7,70 %
Fibra	39,74 %
Grasa	2,87 %

Composición química de la cáscara de maracuyá amarilla en estado maduro. García, 2021

2.2.3. Semillas de maracuyá.

2.2.3.1. Definición.

Las semillas de maracuyá representan un ovario fecundizado del grano de polen proporcionalmente, su color es negro o violáceo sombrío, en promedio existen 210 semillas por fruto; el número de semillas, el contenido de jugo y el peso del fruto están relacionados con el número de granos de polen ubicados con el estigma. Su contenido de aceite esencial y proteína es del 20-25 % y 10 % respectivamente. En condiciones ambientales, las semillas mantienen su capacidad germinativa por 3 meses y 12 meses en congelación (Obando, 2021).

2.2.3.2. Usos de la semilla de maracuyá.

El uso de la semilla de maracuyá en países productores de manera general corresponde al complemento de alimentos para aves y ganado vacuno. En estudios realizados en el 2005 por Kobori y Jorge se afirma que el aceite obtenido de las semillas constituye una opción en la alimentación humana y puede emplearse en la industria cosmética. La semilla de maracuyá posee un alto contenido de fibra, por ello pueden ser usadas como suplemento en productos alimenticios. Además,

de la semilla destacan también componentes celulósicos que actúan como un “regulador” en los niveles de glucosa (Mio y Farro, 2019).

2.2.3.3. Propiedades químicas y nutricionales de las semillas de maracuyá.

En la tabla 4 se detallan los resultados de las propiedades químicas, nutricionales y actividad antioxidante de las semillas de maracuyá variedad *Passiflora edulis flavicarpa* expresados en porcentajes, en donde se destaca que posee un alto contenido de fibra dietética.

Tabla 4. Propiedades químicas y nutricionales de las semillas de maracuyá

Componente	Valor*
Sólidos solubles (°Brix)	3,50 ± 0,27
pH	6,36 ± 0,08
Acidez valorable (%)	0,90 ± 0,05
Proteínas (%)	11,80 ± 0,20
Lípidos (%)	30,22 ± 1,42
Humedad (%)	7,45 ± 0,16
Ceniza (%)	2,05 ± 0,35
Fibra dietética (%)	67,23 ± 1,69
Actividad antioxidante (CE50)	108 ± 1,58

*Media y desviación estándar.
Silva, Caliarì, y Souza, 2018

2.2.4. Deshidratación.

2.2.4.1. Definición.

La deshidratación es un método que prolonga la vida útil de los alimentos, proporcionando estabilidad química y microbiológica mediante la eliminación del agua. Este método de conservación ampliamente utilizado en la industria

alimentaria, impide el deterioro de alimentos por la actividad de microorganismos y reacciones enzimáticas (Cedeño, 2017).

2.2.4.2. Usos de la deshidratación.

La deshidratación constituye uno de los métodos de preservación con mayor antigüedad practicado por los humanos y desde hace varios años atrás ha servido para disponer de alimentos como frutas, vegetales, carnes y pescado durante períodos en los que estos se encuentren fuera de temporada (Mendoza, 2020).

Gómez (2019) indica que el método de deshidratación sirve para brindar estabilidad microbiológica a los alimentos a través de la reducción de la actividad del agua. Por otra parte, permite reducir el peso de los productos, facilitando su manipulación, almacenamiento y transporte. Esta técnica de conservación es usada para deshidratar pescados, carnes, hierbas aromáticas, especias, frutas, verduras, azúcar, té, café, precocinados, sopas y comidas ya cocinadas.

2.2.4.3. Principales tipos de deshidratación.

2.2.4.3.1. Deshidratación solar.

Este tipo de deshidratación constituye uno de los métodos de conservación con menor inversión en comparación con otros métodos. Para llevar a cabo este tipo de deshidratación existen varios modelos de deshidratadores solares, en los cuales se necesita que la circulación de aire que ingresa a la cámara de calefacción aumente su temperatura para luego dirigirse a la cámara de deshidratación (De los Santos, Lugo, y Sueños, 2020).

2.2.4.3.2. Deshidratación por ósmosis.

La deshidratación por ósmosis comprende un proceso no térmico, en el cual se remueve el contenido de agua de un producto con el incremento de sólidos por la ayuda de la presión osmótica. Básicamente esta técnica consiste en la inmersión

de un producto sólido en soluciones hipertónicas y es considerada como un pretratamiento en el secado prolongado en corrientes de aire caliente (Vicente, 2016).

2.2.4.3.3. Deshidratación por radiación infrarroja.

Esta tecnología de deshidratación permite conservar las características texturales de las frutas impidiendo su deterioro en el mayor grado posible. En el proceso la temperatura es distribuida de manera uniforme y la energía es absorbida directamente en forma de ondas electromagnéticas, lo cual optimiza la velocidad del secado y la calidad de los productos (Ochoa y Plaza, 2021).

2.2.4.3.4. Deshidratación por liofilización.

El producto es congelado a bajas temperaturas, lo cual evita cambios químicos de deterioro en el mismo. Posteriormente es llevado a un alto vacío que hace transformar el agua del estado sólido al gaseoso, sin tener que pasar por una fase líquida (Encalada, 2017).

2.2.4.3.5. Deshidratación por aire caliente.

Este método es considerado como dos procesos que se ejecutan de forma simultánea, en el cual se realiza el secado de los sólidos por evaporación. En el primer proceso el calor es transferido al sólido húmedo para la evaporación del líquido, y un proceso en el cual el líquido o vapor se desplaza en el interior del sólido y el vapor se retira de la superficie sólida (Pérez y Serrato, 2019).

En el secado por aire caliente se emplean equipos llamados hornos. Tales equipos producen calor y lo mantienen en un área cerrada; la energía empleada suele obtenerse de manera directa por combustión (gas y otros tipos de combustible), indirecta a través de electricidad (hornos eléctricos) y radiación (uso de luz solar) (Tello, 2018).

En esta técnica es necesario que la temperatura de los equipos se encuentre entre 60 y 75°C. Los secadores convectivos como los hornos industriales emplean gases calientes que al momento de estar en contacto directo con los sólidos húmedos transfieren calor por convección y expulsan en el exterior del secador los vapores generados (Galván y Ballesteros, 2021).

Este tipo de secadores operan por un proceso de deshidratación por aire caliente y en ellos se encuentran dos compartimentos. En el primero, se localiza el gas caliente, producido por la estufa u horno; en el segundo, se localiza el producto a deshidratar. En este proceso, se emplean equipos de desplazamiento positivo para garantizar la circulación del aire caliente en el interior de la cámara y, de esta forma, separar la humedad del producto a través de la difusión. Además, disponen de un mecanismo encargado de rotar el producto a deshidratar, de tal forma que el proceso sea lo más homogéneo posible (Cervantes, 2020).

Algunos tipos de alimentos como granos, vegetales y frutas son procesados usando secadores de horno. Estos tipos de secadores son construidos con ranuras que dividen el área de secado con el área de calefacción. Los productos son colocados sobre la placa ranura y el aire caliente es conducido desde el área baja hacia el área de la placa (Campos, 2018).

La deshidratación de alimentos por aire caliente es una de las técnicas más convencionales de conservación con mayor uso por la industria alimentaria. En este proceso el calor latente y sensible de vaporización de agua son entregados por el aire, mismo que posteriormente ejerce como medio del vapor generado (Monteza, 2020).

Quilumbaquin (2019) menciona que la cinética del proceso de deshidratación por flujo de aire caliente depende del espesor, geometría y propiedades del aire de

secado, como la temperatura, humedad relativa ambiental y velocidad de flujo de aire. Es así que se recomienda emplear para la deshidratación de frutas velocidades de aire de $2,0 \pm 0,2$ m/s. y temperaturas que oscilen entre 40 y 80 °C.

En las operaciones de secado industrial el proceso de deshidratación por convección de aire caliente representa el 85 % de todas las operaciones. Para llevar a cabo este método son requeridas extensas horas de proceso, las cuales oscilan entre 1 a 7 horas dependiendo del contenido de humedad, la temperatura y la estructura del producto (Sagastibelza, 2018).

La deshidratación con aire caliente comprende una de las varias tecnologías que se emplean en la industria de alimentos para la conservación de frutas y verduras. Este método de deshidratación ofrece productos deshidratados con una prolongada vida de anaquel (Guamangallo, 2018).

Fernández (2018) menciona algunas de las ventajas de la deshidratación por aire caliente, indicando las siguientes:

- Método más empleado operativamente debido a su eficiencia y simplicidad.
- Los productos obtenidos son estables a temperatura ambiente.
- Reducción de los costos de almacenamiento y transporte dado el bajo volumen y peso de los productos.
- Mayor estabilidad microbiológica de los productos por descenso de la actividad de agua.

De acuerdo con Hernández (2021), el uso de altas temperaturas constituye la principal desventaja en la deshidratación con aire caliente. Esto ocasiona cambios radicales en las características de los alimentos como color, sabor, densidad,

contenido de nutrientes, capacidad de absorción de agua, concentración de solutos y componentes aromáticos.

La aplicación de altas temperaturas para la eliminación de humedad provoca la reducción de la calidad en el producto final. Algunos de los efectos no deseados que se dan como resultado del proceso de deshidratación por aire caliente son cambios permanentes en el tejido vegetal como la deformación de la forma, pardeamiento o pegado y la contracción (Piwowar, Teleszko y Rychlik, 2017).

2.2.5. Deshidratación de alimentos en Ecuador.

La deshidratación de alimentos en Ecuador, hace una década era una técnica poca utilizada, aunque en la actualidad ha ganado espacio en la producción nacional. A pesar de ello, la venta de productos deshidratados tiene muy baja rentabilidad debido a que los consumidores desconocen su valor nutritivo y los califican como alimentos poco novedosos. Por lo tanto, algunos productores de este tipo de alimentos ofrecen su producto a grandes compañías para su empleo como ingredientes de barras energéticas, chocolates, postres y otros alimentos, mientras que otros se enfocan en el sector de la exportación (Proaño, 2020).

Heredia (2016) indica que en el país existen 15 empresas clasificadas como pequeños y medianos productores que se dedican a la deshidratación de frutas, las cuales abastecen en mayor escala al mercado internacional que al local. Esto es resultado del desconocimiento que existe acerca de la importancia de consumir alimentos deshidratados en la dieta como sustitutos de los snacks.

2.2.6. Fibra dietética.

2.2.6.1. Definición.

Según Deluca (2017) la definición de fibra dietética abarca a remanentes de polisacáridos de la pared celular de vegetales comestibles, lignina y otras

sustancias vinculadas que presentan resistencia a la hidrólisis provocada por enzimas del aparato digestivo en humanos.

2.2.6.2. Clasificación de la fibra dietética.

La Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación (2019) menciona que la fibra dietética puede ser clasificada de la manera siguiente:

- Fibra soluble: Se refiere aquella que es fácilmente fermentable en el colón por el microbiota intestinal, produciendo ácidos grasos volátiles de cadena corta (acetato, butirato y propionato); la cual ayuda a mantener saludable el microbiota, aporta energía y puede ingresar al torrente sanguíneo para brindar más beneficios a la salud.
- Fibra insoluble: Se refiere aquella que es menos fermentable en el colón y posee una menor captación de agua. Además, contribuye a optimizar el tránsito intestinal disminuyendo el tiempo; evitando de esta manera el estreñimiento.

2.2.6.3. Propiedades de la fibra dietética.

Las propiedades fisicoquímicas de los distintos tipos de fibra respaldan sus funciones en el organismo y no son excluyentes. Las principales son: capacidad de quelación y fermentación, propiedad coligativa (solubilidad y gelificación o viscosidad) y capacidad para reaccionar con el agua. A pesar de esto, varios tipos de fibras manifiestan una mezcla diferente de estas propiedades y, por lo cual, sus efectos son distintos en el ser humano. De igual manera, puede existir cantidades variables de varios tipos de fibra en un mismo alimento (Abreu et al., 2021).

2.2.6.4. Beneficios del consumo de alimentos ricos en fibra.

Los componentes solubles e insolubles presentes en la fibra dietética producen varios efectos en la salud. El componente de mayor consideración corresponde a

la fracción soluble debido a que se le relaciona con la disminución del colesterol en la sangre, por su parte la fracción insoluble influye en la tasa de absorción de nutrientes y tránsito intestinal. Este último componente es considerado como agente de relleno o engrosante y como un compuesto terapéutico que ayuda en la prevención o lucha contra la constipación a través de la estimulación o incremento de los movimientos peristálticos en el estómago. A pesar que la fracción insoluble disminuye la biodisponibilidad de los minerales, contribuye a reducir el índice de absorción de glucosa, por consiguiente, es favorable para los diabéticos. Del mismo modo, esta fracción tiene el atributo de minimizar la exposición del lumen intestinal a los agentes carcinogénicos Trejo, Lira, y Bustamante (2016).

2.2.6.5. Ingesta diaria recomendada de fibra.

En la actualidad se presenta una relación entre el consumo inadecuado de fibra dietaria con la aparición de enfermedades crónicas. Por ende, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) recomiendan una ingesta diaria de 25 gramos de fibra dietética (Secretaría de Salud del Gobierno de México, 2016).

2.2.7. Harinas.

2.2.7.1. Definición.

De acuerdo con Guaranda y Franco (2018), harina es el polvo que se obtiene a partir de varias leguminosas y gramíneas aunque también se entiende por harina en algunos casos al producto finamente triturado producido por el proceso de molturación o molienda del grano de trigo. Ampliamente la harina se obtiene de varios granos ricos en almidón, grasa, glucosa y gluten mediante molienda artesanal o mecánica. Por lo general, la harina es utilizada como ingrediente básico

para la preparación de productos de pastelería, panadería y varias pastas alimenticias.

2.2.7.2. Usos de las harinas en la industria alimentaria.

En la industria de alimentos generalmente se emplean harinas para la fabricación de numerosos productos como cereales expandidos, pan, bollería, pastas, pasteles y alimentos infantiles, entre otros productos (Carrillo, 2020).

La harina de trigo es la más empleada en la industria de segunda transformación para la elaboración de productos de panadería, bizcochos industriales, galletas, pastas alimenticias secas y frescas, bollería/pan industrial de molde y también se comercializan en forma fraccionada para las diferentes preparaciones de consumo hogareño (Ministerio de Producción y Trabajo de Argentina, 2019).

2.2.7.3. Características de las harinas.

Las características de las harinas en general hacen referencia a las características de la harina de trigo es así que las harinas deben tener ciertas características reológicas tales como extensibilidad, flexibilidad y tenacidad. Dichas características influyen en las propiedades físico químicas que permiten a su vez medir la energía para la formación de una masa o pasta (Mejía, 2020).

Atoche y García (2017) indican que el contenido de humedad de las harinas es una de las características relevantes a considerar en un control de calidad con respecto a un almacenamiento seguro, por lo tanto las harinas de calidad óptima no deben contener más del 15 % humedad.

Otra de las características de las harinas es su granumetría, la cual debe ser tal que el 90 % de sus partículas atraviesen un tamiz de 180 micras de luz de malla,

a excepciones de harinas de trigo morena, en las cuales pasa el 80 % de las partículas (Instituto Nacional de Administración Pública, 2016).

Reyes (2018) menciona que las harinas deben cumplir con las siguientes características organolépticas:

- Color: Este debe ser blanco amarillento en harinas de buena calidad, blanco mate en harinas de calidad media mientras que para calidades inferiores el color blanco empieza a opacarse de tonos rojizos. No obstante, dependiendo del color se puede identificar la calidad de la harina o procedencia de la misma.
- Sabor: El sabor de harinas crudas en principio es un poco amargo y ácido, que a medida que va transcurriendo la vida de anaquel tiende a un sabor dulce.
- Olor: Debe ser neutro y agradable, este parametro indica el buen estado de una harina.
- Textura: Las harinas que se encuentran en buen estado deben ser uniformes y untuosas al tacto, suaves y frescas.

2.2.7.4. Tipos de Harinas.

Crespo (2021) señala que existen diferentes tipos de harinas, las cuales se detallan a continuación:

- Harinas de origen vegetal
- Harinas de origen animal
- Harinas alternativas
- Harinas fortificadas
- Harinas compuestas

2.2.7.4.1. Harinas de origen vegetal.

Las harinas de origen vegetal son aquellas que se producen como resultado de la molturación de tubérculos secos, leguminosas y frutas; sanas, limpias, sin corteza, deshidratadas, sin aceites y cuya granulometría cumple con los parámetros establecidos por la normativa correspondiente (Mindiolaza, 2016).

2.2.7.4.2. Harinas de origen animal.

Las harinas de origen animal constituyen la fuente principal de proteína en los alimentos completos. Este tipo de harinas presentan gran variabilidad en su valor nutritivo y se obtienen mayormente de subproductos de la industria cárnica como harina de pescado, sangre, huesos, pezuñas, pelos y plumas (Colcas, Nole, Odar, Palacios y Vásquez, 2021).

2.2.7.4.3. Harinas alternativas.

Las harinas alternativas son consideradas como opciones saludables de consumo; obtenidas principalmente de cereales como el amaranto, avena, arroz, frutos secos y granos. Dichas harinas aportan más nutrientes que la harina tradicional de trigo y no contienen gluten (Espinoza, 2021).

2.2.7.4.4. Harinas fortificadas.

Este tipo de harinas comúnmente son de trigo y de maíz y en su formulación han sido enriquecidas con micronutrientes básicos como sales minerales y vitaminas. Específicamente suelen fortificarse con vitaminas pertenecientes al grupo B, calcio y aminoácidos (Contreras, 2018).

2.2.7.4.5. Harinas compuestas.

Son harinas que se obtienen de diversas fuentes como tubérculos, cereales, oleaginosas y leguminosas con la adición opcional de proteína suplementaria. Este tipo de harinas generalmente son incorporadas a la formulación de alimentos con

alto valor nutricional y pueden o no estar constituidas por harina de trigo (Elías, 2016).

Este tipo de harinas son mezclas elaboradas con el fin de producir alimentos a base de trigo, como galletas, pastas y pan. Estas harinas pueden fabricarse a partir de otros cereales distintos al trigo o de otras fuentes de origen vegetal, y pueden o no contener harina de trigo. Los parámetros generales de procesamiento y los productos finales obtenidos pueden ser comparables a los elaborados únicamente de trigo, aunque pueden también presentar diferencias entre sus características reológicas (Vásquez, Verdú, Islas, Barat y Grau, 2016).

2.2.8. Harina a partir de cáscaras de frutas.

La harina obtenida a partir de estos desechos agroindustriales constituye una rica fuente de ácidos orgánicos, proteínas, aceites, vitaminas, azúcares y sustancias colorantes capaces de conferir propiedades de interés en este tipo de productos que a su vez serán utilizados como ingrediente principal en el desarrollo de nuevos alimentos (López, 2018).

La investigación y empleo de cáscaras de frutas y vegetales para la fabricación de harinas ha tenido un incremento en los últimos años, debido a que los alimentos elaborados o formulados con harina de estos desperdicios o residuos agroindustriales presentan un aumento en sus características nutritivas y tiene alta aceptabilidad en los consumidores. De esta manera se ha planteado que para obtener harina a partir de la corteza de frutas la materia prima debe pasar por un proceso de deshidratación y molienda hasta obtener una harina con un tamaño de partícula adecuado que permita ser incorporada en productos como pan, bizcochos y galletas (Quitral, Sepúlveda, Figueroa, Saa y Flores, 2021).

2.2.9. Harina a partir de semillas de frutas.

Las semillas de frutas poseen elevadas cantidades de nutrientes y compuestos bioactivos. La alternativa más común de incorporar a los alimentos estos subproductos es a través de harinas. El secado de dichos residuos permite que sean menos propensos al ataque de microorganismos, conserven una mayor concentración de nutrientes, ocupen un menor volumen de almacenamiento y una extensión de su vida útil. Para la eliminación de humedad se emplean diferentes equipos. A continuación, el producto seco pasa por molinos para disminuir el tamaño de partículas. Luego, se debe estandarizar el tamaño de los gránulos. En las etapas de transformación, se debe tener claro los parámetros de procesamiento para no provocar en el producto final pérdidas de compuestos bioactivos, nutrientes y actividad antioxidante (Larrosa y Otero, 2021).

2.2.10. Harina de la cáscara de maracuyá.

La harina de cáscara de maracuyá es el producto que se obtiene a partir de la molienda y tamizado de la corteza del fruto de maracuyá. Para obtener harina de este residuo como operaciones iniciales se realiza una limpieza, reducción del tamaño y secado del mismo hasta obtener el porcentaje de humedad deseado (Universidad Nacional de Colombia, 2017).

De acuerdo con la metodología de Molina, Martínez y Andrade (2019), para obtener harina de cáscara de maracuyá se debe cortar en trozos de aproximadamente 2 centímetros cuadrados las cáscaras (con una humedad de 93,1 %) previamente sumergidas en una solución de hipoclorito de sodio (100ppm) durante 15 minutos y almacenadas a temperatura de 5 °C. Posteriormente las cáscaras se sumergen en una solución de ácido cítrico por un tiempo de 10 minutos. Después de este tiempo son llevadas a un secado en horno con flujo de aire a 45

°C durante 18 horas y humedad relativa del 39 %. El epicarpio deshidratado (con una humedad de 7,56 %) es llevado a un proceso de molienda y el tamaño de partícula se estandariza de acuerdo a los requerimientos establecidos por la norma correspondiente. Finalmente la harina de cáscara de maracuyá se debe almacenar en frascos ámbar previamente esterilizado y se mantiene bajo refrigeración a temperatura de 5 °C hasta su uso.

2.2.11. Harina de las semillas de maracuyá.

De acuerdo con Mazón et al. (2021) la harina de semillas de maracuyá es el producto obtenido a partir de semillas de la fruta *Passiflora edulis f. flavicarpa* a la cual se extrae el jugo previamente. Para la obtención de la harina, las semillas atraviesan un proceso de secado para ser lavadas y poder remover el material mucilaginoso e impurezas presentes, posteriormente son llevadas a una etapa de secado final empleando una secadora continua para inmediatamente ser molidas.

2.2.12. Ventajas y desventajas de la sustitución parcial de la harina de trigo.

Entre las ventajas de la sustitución parcial de la harina de trigo por harinas alternativas en la formulación de alimentos se encuentra el hecho de conferir características de calidades atractivas, obteniendo formulaciones con diferentes modificaciones en su calidad nutricional. Algunos de los objetivos que se logran son proporcionar a las formulaciones fuentes de minerales, fibra, polifenoles y antioxidantes (Flores et al., 2017).

En la actualidad existe amplia variedad posible de tipos de extensores de la harina de trigo, que incorporados en proporciones adecuadas a las formulaciones de alimentos, son capaces de mejorar la calidad nutricional de los productos, reducir costos o también disponer de materias primas subutilizadas (Moreno, Crespo y Hernández, 2021).

Silva, Cortez, Alvarado y Mariscal (2018) señalan que entre los aspectos negativos de sustituir parcialmente harina de trigo por harinas de otro tipo de cereales en la elaboración de productos alimenticios, se encuentra el hecho de que tales productos no contienen un aporte nutricional óptimo.

Una desventaja a considerar al momento de realizar sustituciones parciales de harina de trigo por harinas alternativas es que se obtienen cambios en las propiedades sensoriales y de cocción de los alimentos. Esto se debe en gran parte a las alteraciones que se generan en la composición de las masas por sustituciones de la sémola, ya que es la encargada de otorgar propiedades de adherencia y elasticidad dadas por la presencia de gluten, el cual se forma cuando el agua entra en contacto con la harina (Dluis y Peñates, 2017).

2.2.13. Harina de trigo.

Es el producto apto para consumo humano que se obtiene a través de la molienda de distintas variedades del grano de trigo y que se caracteriza por tener como componente principal una proteína llamada gluten (Caldas, 2021).

La harina de trigo posee componentes adecuados para la formación de masas (proteína-gluten), pues al incorporarse en formulaciones tiene la función de producir masas consistentes. Estas son masas tenaces, con ligazón entre sí, que al tacto brinda una determinada consistencia, a la misma que se puede dar una forma deseada (Palma y Soledispa, 2018).

2.2.14. Bocado vegetal.

2.2.14.1. Definición.

De acuerdo con Rojas y Morales (2020) la definición para bocados o bocaditos vegetales abarca a pequeñas porciones de alimentos consumidas entre comida con el propósito de obtener energía.

Por otra parte, Zuluaga y Zapata (2021) indican que los bocados son aperitivos que por lo general se consumen entre comida, los cuales están integrados por alimentos de paquete, frutos secos, chocolates y cereales en barra.

Los bocados son un tipo de alimento que no se pueden considerar como alimentos principales del día, empleándose para satisfacer momentáneamente el hambre, brindando una cantidad de energía para el cuerpo o simplemente productos que se consumen por placer, siendo de gran utilidad para brindar en reuniones (Sagñay, 2021).

2.2.14.2. Características de los bocados.

Los bocados se caracterizan por ser productos de rápido consumo con distintas formas de presentación; actualmente este tipo de alimentos contiene en su formulación ingredientes que los hacen atractivos para el consumidor (Burga, Canevaro, Rodruíguez, Rojas y Vela, 2017).

Según Galvis, Pérez, Gómez y Meile (2019), los bocados se caracterizan por ser alimentos accesibles, de pequeño tamaño, líquido o sólido, que requieren poca o ninguna preparación y poseen cantidades considerables de endulzantes, conservantes, saborizantes y varios aditivos; siendo el aporte nutritivo muy variable, según su tipo; tanto de niños como de adultos.

De acuerdo con la Federación Ecuatoriana de Exportadores (2021), las características que se buscan en los bocados en la actualidad son:

- Texturas blandas y crujientes ya que los productos que cumplen estas características se perciben como más saludables. En especial los bocados dulces.
- Color natural de los ingredientes y apariencia visual mas relevante.
- Libres de gluten, naturales y saludables.
- Sabor atractivo.

2.2.14.3. Principales tipos de bocados.

2.2.14.3.1. Bocados según cambios de la materia prima en el proceso de elaboración de aperitivos.

Tevez (2017) menciona que los bocados se clasifican de acuerdo a los cambios que sufren las materias primas durante el proceso de elaboración, siendo estos procedimientos tanto físicos y químicos:

- Físicos: Son los aperitivos horneados, fritos, extruidos, deshidratados, pasteurizados y congelados, la mayoría para desarrollar un producto crujiente en caso de sólidos.
- Químicos: Son los bocados que necesitan una reacción química como la fermentación y gran parte de estas son combinadas con los procedimientos físicos para la obtención del producto final.

Por otra parte, señala a los bocados que son conocidos como “bocados saludables”, los cuales requieren el mínimo proceso ya sea físico o químico y enmarcan desde las tradicionales nueces, almendras, maní y avellanas hasta las sofisticadas frutas y hortalizas orgánicas horneadas o deshidratadas.

2.2.14.3.2. Bocados según el tipo de materia prima utilizado en la elaboración de aperitivos.

De acuerdo con Cruz, García y García (2016), en función del tipo de materia prima utilizada en la elaboración de bocados, se obtienen los siguientes tipos de aperitivos:

- **Salados:** Se emplea sal para otorgar el sabor y otras características sensoriales. Ejemplo: tortillas chips, pretzels, etc.
- **Dulces:** Se emplea azúcar, por lo general sacarosa, como insumo principal. Los productos de confitería pertenecen a esta clasificación.
- **Nutritivos:** Aportan un valor nutricional al consumidor, como frutas deshidratadas y semillas.
- **Naturales:** No son tratados con agentes o sustancias ajenas al bocado, no han pasado transformaciones químicas. Esencialmente son empleados como materia prima.
- **Combinados:** Tienen características de los diferentes tipos de bocados en proporciones que les den una aceptación adecuada por el consumidor y que puedan aportar beneficios a la salud.

2.2.14.4. Industrialización de los bocados.

En la actualidad existen diversos procesos y maquinarias para la fabricación o industrialización de los bocados. Desde máquinas freidoras de papas, extrusionadoras para tipos de alimentos expandidos y otros aperitivos que se elaboran a base de masas de harinas de cereales, hornos de cocción y secado con sistemas tradicionales o microondas para los productos que no pueden o no deben ser fritos. Una vez preparados los aperitivos, éstos deben ser trasladados a

máquinas pesadoras, envasadoras y finalmente a equipos de embalaje del producto terminado (Cueva, 2019).

En las etapas finales de elaboración de bocados a nivel industrial existen soluciones tecnológicas que se encargan de controlar el pesado final de los productos, sellado preciso de los envases e higiene de los mismos. Por otra parte, las empresas han optado por usar atmósferas de protección que prolongue el tiempo de vida de los productos en el interior de los envases. Las tecnologías mencionadas sirven para evitar pérdidas de productos y garantizar la calidad de estos (Ramirez, Zapata, Castro y Ortiz, 2019).

2.2.14.5. Consumo nacional e internacional de bocados

El sector de bocados es muy amplio y abarca numerosos productos. Uno de los principales mercados más importantes a nivel internacional es Estados Unidos siendo unos de los importadores y consumidores de esta categoría de alimentos. Ecuador en el año 2017 importó alrededor de 124 millones de kilogramos de este tipo de producto a un precio de 315 millones de dólares (Delgadillo, 2019).

Las ventas totales de bocados en el Ecuador para enero del 2022 corresponden a 34,75 millones de dólares frente a las ventas de enero de 2021, las cuales fueron de 25,31 millones de dólares (Zambrano, 2022).

El comercio de bocados a nivel mundial tiene gran importancia ya que representa ingresos de 1 millón de dólares y se espera un crecimiento de 2,44 % anual hasta el 2025. Los principales países consumidores de la mayoría de este tipo de alimentos son Estados Unidos, China, Japón, Reino Unido, Brasil, Alemania, Rusia, India, Francia e Italia (Federación Ecuatoriana de Exportadores, 2021).

2.2.15. Agua.

El agua es un recurso indispensable para la industria de alimentos que está presente en todas las etapas de producción de una manera indirecta. El uso de este recurso debe realizarse teniendo en cuenta la calidad de la misma ya que puede constituir un vehículo para la transmisión de enfermedades (Reyna, 2021).

Soldado (2017) menciona que el agua en estado líquido se utiliza en la industria panadera para la preparación de las masas. Este insumo es empleado por cumplir funciones tecnológicas como:

- Formación de las masas, debido a que en ellas se disuelven todos los ingredientes, logrando una incorporación total de los materiales.
- Obtención de productos con sabor, textura y frescura adecuada ya que las bajas cantidades de agua en las masas daría productos quebradizos y secos.

2.2.16. Huevos.

Este tipo de insumos tiene función ligante en estado líquido, debido a las proteínas que contienen, liga las partículas de harina, para formar masas más o menos viscosas y homogéneas. En la etapa de cocción las proteínas de los huevos coagulan y producen un gel que captura en sus redes a los elementos de una preparación. El producto endurece si la coagulación es completa (Méndez, 2017).

2.2.17. Estevia o Stevia.

El edulcorante de estevia proviene de las hojas de la planta *Stevia Rebaudiana Bertoni*, específicamente de su componente denominado esteviósido, este es un glucósido de diterpeno de peso molecular 804.80 y su fórmula corresponde a $C_{38}H_{60}O_{18}$. Este producto se puede encontrar en diferentes presentaciones como tabletas o en polvo dentro de frascos (Rodríguez, 2018).

La estevia es conocida por su función de potencializar la dulzura y el sabor en los alimentos. Este edulcorante no reacciona químicamente con otros componentes presentes en el mismo alimento, debido a esto se presenta como uno de los mayores ingredientes sustitutos de la sacarosa (Soto, 2018).

2.2.18. Polvo de hornear.

Este insumo tiene la función de hacer que las masas crezcan durante la etapa de horneado, aumentando de manera controlada el desprendimiento de dióxido de carbono. Las cantidades están determinadas por la presión parcial del dióxido de carbono, concentración y temperatura en la solución (Conde, 2019).

2.2.19. Sorbato potásico.

Es un conservante suave de fórmula ($C_6H_7O_2K$), se caracteriza por ser un polvo fino con una coloración que varía de blanca a crema, de aroma dulce y sin sabor. Principalmente actúa contra hongos y levaduras, no obstante, no posee el mismo efecto contra bacterias (Cabana, 2020).

El sorbato potásico brinda amplia actividad antimicrobiana en la inhibición de bacterias aerobias, pero presenta eficacia limitada ante bacterias anaerobias. Las aplicaciones más comunes de este aditivo se dan en productos de panadería (Ruiz, Bustamante, Corcuera, Guere, y Osore, 2018).

2.2.20. Esencia de vainilla.

Constituye un producto que se obtiene a partir de las vainas de vainilla, es ampliamente utilizado en la industria de alimentos como saborizante natural en la fabricación de pasteles, helados, dulces y repostería en general (Solares, Elorza, Rodríguez, López y Aguirre, 2018). Este insumo tiene como función principal mejorar el olor y el sabor en productos como los snacks de panadería (Jara, 2019).

2.2.21. Tecnología de barreras.

La tecnología de barreras también es conocida como conservación de alimentos por métodos combinados, procesos combinados, conservación por combinación o técnicas de combinación. La tecnología de obstáculos o barreras asegura la estabilidad y seguridad microbiana de los alimentos así como la calidad sensorial de los mismos, proporcionando a los consumidores alimentos frescos y seguros. Consiste en la combinación de obstáculos o barreras (factores inhibidores: temperatura, actividad de agua, pH, potencial redox, etc.), insuficientes por separado para proteger el alimento, que en conjunto pueden llegar a impedir o retrasar la presencia de los factores de alteración, modificando en menor medida la calidad sensorial y nutricional del alimento que los métodos tradicionales de conservación (Tinoco, 2021).

2.2.22. Empacado al vacío.

2.2.22.1. Definición.

El empacado al vacío es un método de conservación mediante el cual se elimina el aire que rodea al producto en el interior de un empaque antes de iniciar con la etapa de sellado. En esta técnica el aire se remueve para alargar la vida de anaquel de los productos en relación a su tiempo de conservación común (Castro, Calle, García y Huamán, 2021).

2.2.22.2. Usos del empacado al vacío.

El empacado al vacío tiene varias aplicaciones en productos frescos (pastas, verduras, carnes, pescados), productos curados (embutidos, jamones, adobados) y productos cocidos tradicionalmente (Moreno, 2019).

2.2.22.3. Tipos de máquinas para empacar al vacío.

2.2.22.3.1. Máquinas de empaque al vacío sin cámara.

Esta clase de máquinas no disponen de una cámara de vacío, en ellas el aire se extrae directamente del empaque. La operación de empacado es simple y completamente manual, necesitando un elevado grado de manipulación del personal; por lo cual no son adecuadas para cadenas de producción con enorme magnitud. Por tal razón, se emplean en ambientes domésticos o laborales con baja carga de trabajo (Díaz, 2019).

2.2.22.3.2. Máquinas de empaque al vacío con cámara.

El nivel de vacío que se alcanza con estas máquinas constituye un 99,98 %. El aire no es extraído de manera directa del empaque ya que disponen de una campana donde se produce el vacío. El empleo de tales equipos se da generalmente en ambientes profesionales, ya sea en servicios de hostelería y en cadenas de producción de la industria alimenticia (López, 2020).

2.2.22.4. Ventajas y desventajas del empacado al vacío.

Sánchez, B. (2019) menciona las ventajas del empacado al vacío en los alimentos, indicando las siguientes:

- El tiempo de conservación de los productos es bastante prolongado.
- No existe reacción de oxidación influenciada por el oxígeno, por ende, la putrefacción de los productos es inexistente.
- Los productos no tienen contacto directo con el frío, de modo que no se presentan quemaduras de hielo.
- Los productos no pierden peso ya que la técnica previene la deshidratación.
- Algunos criterios de calidad de los alimentos como la textura, sabor y frescura son más estables y se conservan.

- El empaçado al vacío impide que el olor y sabor de los productos se mezcle con el de otros productos refrigerados y congelados a su alrededor.

De acuerdo con Verdezoto (2017) las principales desventajas del empaçado al vacío en alimentos son:

- Costo elevado de maquinaria y embalaje requerido para la técnica.
- Presencia de bacterias patógenas que se desarrollan en ambientes con baja cantidad de oxígeno.
- No garantiza que un alimento contaminado en etapas previas lluege al consumidor de manera inocua.

2.2.22.5. Empacado al vacío de alimentos en Ecuador.

En el Ecuador el método es considerado uno de los más adecuados y reconocidos para la conservación de productos alimenticios refrigerados. Se emplea mayormente en la categoría de cárnicos frescos y preparados para el consumo como carne de pollo, cerdo, res, cordero y pavo. Desde su implementación la técnica implicó una revolución en la preservación de productos frescos; la remoción del aire se realiza con máquinas de alto vacío, y este requisito se mantiene con insumos de empaque enfocados en cada clase de producto, distinguidos por ser de naturaleza termocontraída y con poca permeabilidad a los gases.

2.2.23. Refrigeración en los alimentos.

2.2.23.1. Definición.

Según Magán (2019), la refrigeración es un proceso termodinámico en el cual se absorbe calor de un alimento disminuyendo de tal manera su temperatura. Tiene como propósito conservar los productos durante cortos períodos de tiempo.

Es una técnica de conservación de alimentos que maneja temperaturas entre 0 y 8°C, cerca del punto de congelación. A menudo se emplea en alimentos frescos con el fin de ralentizar el desarrollo microbiano.

2.2.23.2. Usos de la refrigeración

La refrigeración puede ser empleada sola o en conjunto con otras técnicas, entre ellas destacan el envasado en atmósferas controladas y la irradiación. Este método de conservación tiene mayor aplicación en la fabricación de comidas preparadas en las que se usan los sistemas de cocción-enfriamiento (Quispe, 2022).

2.2.23.3. Tipos de refrigeración según su aplicación

2.2.23.3.1. Refrigeración industrial

Este tipo de refrigeración incluye aplicaciones de varios grados de temperatura, por compresión mecánica hasta los -60 °C. Los equipos utilizados demandan mayor nivel de potencia y seguridad a diferencia de los empleados en la refrigeración comercial. Las aplicaciones más comunes se dan en la industria láctea, cervecera, cárnica, fábricas de hielo y almacenamiento de alimentos congelados (Palacios, 2022).

2.2.23.3.2. Refrigeración comercial.

La refrigeración comercial está principalmente dirigida a los espacios comerciales de venta al público, así como bares y restaurantes. De manera general, los equipos utilizados en este tipo de refrigeración manejan temperaturas de -18 y 20 °C para productos perecibles; pero este intervalo de temperatura no es fijo debido a que alimentos como las frutas requieren mantenerse a un rango de temperatura entre 7 y 10 °C (Hurtado, 2021).

2.2.23.3.3. Refrigeración doméstica.

En la refrigeración doméstica se emplean equipos conocidos como refrigeradores y congeladores para el hogar. Este tipo de equipos generalmente no ocupan mucho espacio y poseen capacidades de potencia que oscilan entre 1/20 y ½ HP (Cañizares, 2020).

2.2.23.4. Ventajas y desventajas de la refrigeración.

Al emplear la refrigeración como método de conservación se logra que las características organolépticas y el valor nutritivo de los productos casi no se diferencien al comienzo de su almacenamiento, además se impide el desarrollo de microorganismos termófilos, hongos, algas y varios mesófilos (Umaña, 2020).

Otra ventaja de aplicar este método de conservación constituye el hecho de mantener las características de los alimentos producidos y procesados en lugares lejanos de la ciudad durante su transporte, distribución y venta (Castelo y Bonilla, 2018).

Según FAO (2017), la refrigeración sólo ralentiza el proceso de pérdida de nutrientes de los alimentos, pero no logra detenerlo, por lo cual la calidad nutritiva de los productos continúa disminuyendo en el transcurso del almacenamiento prolongado.

De acuerdo con Guevara y Cancino (2020) con la refrigeración se le brinda estabilidad a los alimentos por un lapso reducido de tiempo, únicamente se disminuye el ritmo de crecimiento del tipo de flora contaminante pero no se elimina. Además los equipos empleados para la aplicación de esta técnica de conservación son parcialmente costosos y ocupan mucho espacio.

2.2.23.5. Refrigeración de alimentos en Ecuador.

La evolución de la refrigeración en el Ecuador se ha visto reflejada con el transcurso de los años, numerosas empresas que se dedican a la conservación por frío, disponen de sistemas muy variables y eficaces en la actualidad; este avance ha facilitado la conservación de una variedad de alimentos a temperaturas óptimas y monitoreadas. Esto ha implicado un desarrollo de la economía, la cual se beneficia de primera mano con la existencia de maquinaria de refrigeración. Lo mencionado anteriormente se sustenta con la probabilidad de incrementar la vida útil de los alimentos más susceptibles, se apertura un portafolio de opciones para toda clase de negocios (Vinueza, 2018).

2.2.24. Análisis bromatológico.

El análisis bromatológico tiene como objetivo principal evitar adulteraciones, fraudes y falsificaciones en los alimentos a través de análisis físicos, químicos y de higiene en la muestra de estudio. De esta manera permite inspeccionar la calidad del producto y conocer su valor nutricional (Layza, 2017).

2.2.25. Análisis físico-químico.

El análisis físico-químico corresponde a la verificación y determinación de las características internas y externas del producto en análisis. La mayor parte de las características internas se determinan a través de un conjunto de métodos analíticos que hacen uso de técnicas convencionales y espectroscópicas mientras que las características externas abarcan en una primera etapa el control de productos defectuosos para su posterior separación (Muenala, 2021).

2.2.25.1. Fibra cruda.

La determinación de fibra cruda se sustenta en el tratamiento ordenado con álcalis y ácidos, para subvalorar la cantidad de fibra dietética, ya que parte

considerable de la hemicelulosa es disuelta, así como la lignina y varias cantidades de celulosa a la par con toda la fibra soluble (Corona y Garduño, 2016).

2.2.26. Análisis microbiológico.

El análisis microbiológico en la industria de alimentos comprende una variedad de determinaciones analíticas que tienen como objetivo preservar la salud del consumidor y evitar el deterioro de alimentos en una etapa temprana a través de la identificación de la calidad sanitaria en la muestra de estudio. Dichas determinaciones pueden ser de tipo cualitativo y cuantitativo (Villanueva, 2017).

2.2.26.1. Vida útil microbiológica.

La vida útil microbiológica se define como el periodo de tiempo a lo largo del cual un alimento mantiene una calidad apropiada siempre que se respalden los parámetros de conservación que se exponen en el etiquetado (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 2019).

2.2.26.2. Mohos.

Los mohos son organismos pluricelulares que se encuentran presente en la naturaleza y tienen la capacidad de alterar las características organolépticas de los alimentos. Estos suelen emplearse en la elaboración de algunos productos alimenticios mientras que otros causan el deterioro de los mismos (FAO, 2019).

2.2.26.3. *Escherichia coli*.

Algunas coliformes como la bacteria *Escherichia coli* son parte del microbiota gastrointestinal de hombres. Estas bacterias pueden estar presentes en agua y superficies de alimentos y su presencia se ha asociado a contaminación del tipo fecal. Las infecciones causadas por estas bacterias al consumir alimentos contaminados constituyen un problema relevante para los consumidores (Bedoya y Marcillo, 2021).

2.2.26.4. *Sthaphylococcus aureus*.

Este tipo de microorganismo es responsable de infecciones y presenta alto poder de resistencia frente a los antibióticos. Se caracteriza por ser una bacteria cocoide reunida en forma de racimos de uvas, anaerobia facultativa, sin movilidad y con capacidad de proliferar en medios con elevadas concentraciones de sal; además se encuentra distribuida en la naturaleza de manera amplia (Hernández, García, García, Pérez y Rodríguez, 2019).

2.2.26.5. *Salmonella sp.*

La *Salmonella sp.* es una bacteria de tipo gramnegativo, se hospeda en piel, vísceras y heces de aves. Es responsable de enfermedades entéricas y constituye un problema para la salud al encontrarse depositada en áreas al aire libre ya que puede contaminar el ambiente con numerosos microorganismos por medio del viento (Martínez y Bagua, 2020).

2.2.27. Análisis sensorial.

El análisis sensorial comprende evaluar diferentes características de los alimentos como textura, color, olor y sabor a través de un panel sensorial que hace uso de los sentidos humanos. Este tipo de análisis tiene como objetivo principal determinar la aceptabilidad del producto en el consumidor (Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, 2020).

2.2.27.1. Pruebas discriminatorias de evaluación sensorial.

En estas pruebas no se requiere averiguar la sensación subjetiva que causan los alimentos en las personas, aunque si se necesita determinar la existencia de divergencia entre dos o varias muestras, así como la importancia de esa divergencia. Son utilizadas en el control de calidad para conocer la uniformidad de

las muestras de un lote (Chamba y Ochoa, 2021). De acuerdo con Mendoza (2019), las pruebas discriminativas de evaluación sensorial más conocidas son:

- Prueba de comparación pareada simple
- Prueba triangular
- Prueba dúo-trío

2.2.27.1.1. Prueba de comparación pareada simple.

En este tipo de pruebas se presentan dos muestras a los panelistas y se les pide que las comparen según una característica sensorial y señalen cuál de las dos posee mayor intensidad de dicha propiedad (Vera, 2018).

2.2.27.1.2. Prueba triangular.

Estas pruebas se aplican cuando existe un cambio en ingredientes, procesamiento y embalaje del producto, también se la emplea para verificar la destreza que tiene el panelista para establecer una diferencia (Peralta, 2017).

2.2.27.1.3. Prueba dúo-trío.

Se presenta a los jueces tres muestras al mismo tiempo, de las cuales una de ellas está señalada como referencia con la letra "R" y dos muestras codificadas, con números al azar; una de las muestras es idéntica al patrón y la otra es diferente. Los panelistas deben distinguir las muestras codificadas y establecer cuál es similar a la muestra patrón. Previamente se les debe explicar que degusten primero la muestra de referencia y después las muestras codificadas (Ballestas y Larios, 2018).

Este tipo de prueba es un procedimiento de selección forzada, el cual es válido aplicar cuando existe diferencia en uno o varios atributos sensoriales. La aplicación de la prueba es idéntica a la prueba triangular, pero su eficiencia es inferior ya que la posibilidad de acertar es de un 50 % por casualidad (Quinde, 2017). Según Olivas

y Gastélum (2017) la prueba permite determinar si existe disimilitud entre dos productos, pero no determina en que atributo discrepan.

2.3 Marco legal

2.3.1. Normativa.

En la presente investigación se tomará como referencia la norma técnica sanitaria peruana NTS N°088 MINSA/DIGESA-V.01, la cual establece los criterios microbiológicos para los productos que requieren refrigeración con o sin relleno y/o cobertura (pasteles, tortas, tartas, empanadas, pizzas, otros) (Ver anexo 3).

En la Tabla 5 se presenta a detalle los valores para cada criterio microbiológico, así como también el límite por gramo de acuerdo al tipo de agente microbiano que se evalúa (Mohos, *E. coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella sp.*) (Ver anexo 4).

Tabla 5. Norma Técnica Sanitaria NTS N° 088

Agente microbiano	Categoría	Clase	N	C	Límite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	10	20
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	-----

Criterios microbiológicos.
DIGESA, 2016

2.3.2. Denominación para los alimentos que contienen fibra según la FDA (Food and Drug Administration).

La FDA ha aprobado ciertas declaraciones basadas en el valor porcentual diario de la fibra en los productos y su efecto en la salud. Por lo tanto, si un producto proporciona o contiene entre el 10 y 19 % del valor diario de fibra dietética (2.5 g – 5.7 g por porción), puede reconocerse como “Buena Fuente de fibra”, mientras que

si excede el 20 % del requerimiento (> 5.7 g por porción), el producto se considera “alto en fibra” o “excelente fuente de fibra” (Acosta, Parodi y vitalia, 2020).

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1. Tipo de investigación.

El presente trabajo de investigación fue de tipo documental, ya que se recopiló información relacionada con el tema planteado a través de literatura citada en libros, artículos de revistas científicas y tesis. Por otra parte, el nivel de conocimiento de la investigación fue de carácter exploratorio ya que se analizaron tres formulaciones en el desarrollo de un bocado vegetal a partir de la inclusión parcial de harina de cáscara y semillas de maracuyá para determinar cuál proporciona mayor contenido de fibra y además de evaluar su vida útil, también se estableció si hay diferencia sensorial entre el producto refrigerado y el producto fresco.

3.1.2. Diseño de investigación.

El diseño de la investigación consistió en un diseño experimental, en el cual se ejecutaron diferentes tratamientos en la elaboración de un bocado vegetal empacado al vacío y refrigerado, manipulando el porcentaje de harina de cáscara y semillas de maracuyá. Las muestras del bocado vegetal fueron analizadas a través del método AOAC 21st 978.10 para indicar su contenido de fibra cruda. Se procedió a evaluar la vida útil durante 15 días al producto con mayor contenido de fibra cruda, determinando en el día 0 y 15 el cumplimiento de los requisitos microbiológicos (Mohos, *E.coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella*) y en el día 3,6,9 y 12 el contenido de mohos según la Norma Técnica Sanitaria Peruana N°088 MINSA/DIGESA. Finalmente se indicó mediante una prueba sensorial dúo-trío si existe diferencia o no entre el producto fresco día 0 y el producto refrigerado durante 15 días.

3.2 Metodología

3.2.1. Variables.

3.2.1.1. Variable independiente.

- Porcentaje de harina de cáscara, semilla de maracuyá y harina de trigo.

3.2.1.2. Variable dependiente.

- Contenido de fibra cruda de todos los tratamientos
- Características microbiológicas del tratamiento con mayor contenido de fibra cruda
- Características sensoriales del tratamiento con mayor contenido de fibra cruda

3.2.2. Tratamientos.

En la Tabla 6 se detalla las cantidades de cada ingrediente a emplear para el desarrollo del bocado en los diferentes tratamientos experimentales; cabe indicar que en cada uno de los tratamientos a excepción del testigo se emplearon cantidades iguales de harina de cáscara y harina de semillas de maracuyá (50 % - 50 %), y los porcentajes de inclusión de dicho conformado, se realizó tomando como referencia el trabajo publicado por García, Milani, y Ries (2020). En dicha investigación sustituyeron parcialmente harina de trigo por harina de cáscara de maracuyá para la elaboración de galletas dietéticas.

Tabla 6. Tratamientos experimentales

Ingredientes	Testigo		T1		T2		T3	
	g	%	g	%	g	%	g	%
Harina de cáscara y semillas de maracuyá	-	-	50,00	10,00	100,00	20,00	150,00	30,00
Harina de trigo	226,60	45,32	176,60	35,32	126,60	25,32	76,60	15,32
Agua	123,15	24,63	123,15	24,63	123,15	24,63	123,15	24,63
Huevos	103,20	20,64	103,20	20,64	103,20	20,64	103,20	20,64
Stevia	36,95	7,39	36,95	7,39	36,95	7,39	36,95	7,39
Polvo de hornear	7,40	1,48	7,40	1,48	7,40	1,48	7,40	1,48
Extracto de vainilla	2,45	0,49	2,45	0,49	2,45	0,49	2,45	0,49
Sorbato potásico	0,25	0,05	0,25	0,05	0,25	0,05	0,25	0,05
Total	500,00	100,00	500,00	100,00	500,00	100,00	500,00	100,00

Tabla de tratamientos con variedad de porcentajes.

Pérez, 2023

3.2.3. Diseño experimental.

Para el desarrollo del bocado vegetal empacado al vacío y refrigerado a partir de la inclusión parcial de harina de cáscara y semillas de maracuyá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) con 3 tratamientos y 30 panelistas. Mediante el método AOAC 21st 978.10 se determinó en los 3 tratamientos de bocado vegetal a través de análisis por triplicado el contenido de fibra cruda; y del mismo modo según la norma correspondiente se evaluó el contenido de mohos durante 15 días (3,6,9,12) y el cumplimiento del producto con la norma en el día 0 y 15.

En la evaluación dúo-trío los panelistas determinaron si existe diferencia sensorial entre el producto refrigerado por 15 días, propio de la presente investigación y el producto fresco día 0 por medio de una ficha sensorial dúo-trío (Ver anexo 2).

3.2.4. Recolección de datos.

3.2.4.1. Recursos.

Equipos

- Horno deshidratador a gas
- Bandejas de acero inoxidable
- Balanza Camry capacidad de 5 Kg; modelo EK9331
- Balanza analítica; sensibilidad 0,1 mg
- Molino manual de martillo
- Empacadora al vacío manual

Materiales

- Cuchillo de acero inoxidable
- Tamiz malla 80
- Ollas de acero inoxidable
- Cucharas de acero inoxidable
- Fundas multicapas de nylon coextruido
- Taza dosificadora
- Plato de borde plano
- Recipientes de plástico y vidrio

Insumos

- Cáscara de maracuyá
- Semillas de maracuyá
- Harina de Trigo
- Agua
- Huevos
- Estevia

- Polvo de hornear
- Sorbato potásico
- Extracto de vainilla

Equipos de protección personal

- Mandil
- Guantes
- Cofia
- Mascarilla

3.2.4.2. Métodos y técnicas.

3.2.4.2.1. Diagrama de flujo para la elaboración de harina de cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*).

En la figura 1 se ilustran las etapas a seguir para la elaboración de harina de cáscara de maracuyá, en la cual se especifica la temperatura y tiempo de deshidratado de las cáscaras; así como el tamaño de partícula de la harina.

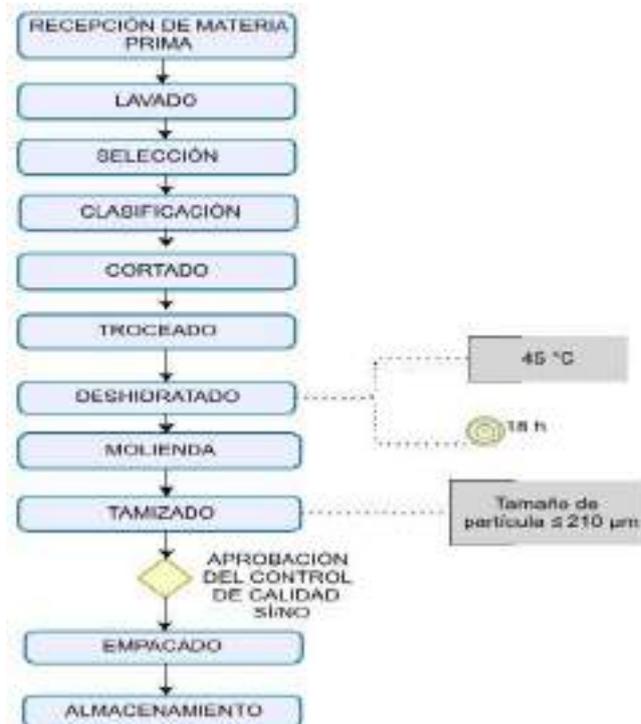


Figura 1. Diagrama de flujo para la elaboración de harina de cáscara de maracuyá Pérez, 2023

3.2.4.2.2. *Descripción de los procesos seguidos en la elaboración de la harina de cáscara de maracuyá (Passiflora edulis f. flavicarpa).*

Recepción de la materia prima: Se recibieron las cáscaras de maracuyá en costales de yute, verificando visualmente que no exista presencia de materiales extraños (Ver anexo 5).

Lavado: Se sumergieron las cáscaras de maracuyá en una solución de 100 ppm de hipoclorito de sodio por 15 minutos para eliminar las impurezas.

Selección: Se seleccionó las cáscaras que presenten una corteza lisa, sin arrugas por golpes o daños mecánicos.

Clasificación: Se realizó una clasificación de las cáscaras en base a su grado de madurez a través de un patrón permanente como fotografías en color (Anexo1).

Cortado: Se fraccionó las cáscaras en dos secciones, facilitando el retiro de la pulpa y semillas.

Troceado: Se cortó las cáscaras de maracuyá con un cuchillo en medidas uniformes de aproximadamente 2 cm² (Ver anexo 6)

Deshidratado: Las cáscaras de maracuyá fueron secadas por convección a través de un horno deshidratador a una temperatura de 45 °C durante 18 horas, hasta que el contenido de humedad corresponda al 11 % (Ver anexo 7).

Molienda: Se procedió a pulverizar la cáscara deshidratada de maracuyá por medio de un molino manual (Ver anexo 8).

Tamizado: Una vez pulverizada la materia prima se procedió a tamizar hasta obtener partículas de tamaño menor o igual a 210 µm.

Empacado: Se envasó en fundas herméticas de polipropileno para evitar la proliferación de microorganismos y asegurar su posterior manipulación (Ver anexo 9).

Almacenamiento: Se almacenó en un ambiente fresco y seco a una temperatura inferior de 30 °C para evitar el deterioro del producto.

3.2.4.2.3. *Diagrama de flujo para la elaboración de harina de semillas de maracuyá (Passiflora edulis f. flavicarpa).*

En la figura 2 se ilustran las etapas a seguir para la elaboración de harina de semillas de maracuyá, en la cual se especifica la temperatura y tiempo de deshidratado de las semillas; así como el tamaño de partícula de la harina.

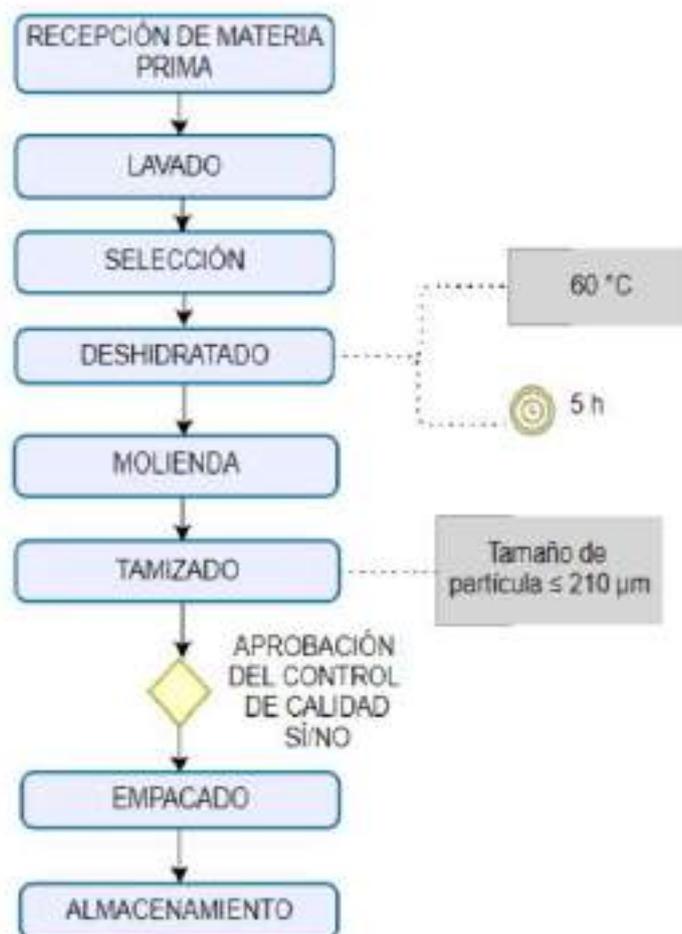


Figura 2. Diagrama de flujo para la elaboración de harina de semillas de maracuyá Pérez, 2023

3.2.4.2.4. Descripción de los procesos seguidos en la elaboración de la harina de semillas de maracuyá (Passiflora edulis f. flavicarpa).

Recepción de la materia prima: Se recibieron las semillas de maracuyá previamente separadas de la pulpa.

Lavado: Se lavaron las semillas por inmersión en agua, frotándolas tenuemente para retirar los residuos de pulpa adheridos. Posteriormente se las dejará escurrir.

Selección: Se seleccionó las semillas plenamente desarrolladas mediante inspección visual (Ver anexo 10).

Deshidratado: Las semillas fueron colocadas en el interior del horno a una temperatura de 60°C por 5 horas, obteniendo semillas aptas para la etapa de molienda.

Molienda: Para la obtención de la harina se procedió a pulverizar las semillas de maracuyá por medio de un molino manual (Ver anexo 11).

Tamizado: Se procedió a tamizar la harina hasta obtener partículas de tamaño menor o igual a 210 µm.

Empacado: El producto se envasó en fundas herméticas de polipropileno para evitar la proliferación de microorganismos y asegurar su posterior manipulación (Ver anexo 12).

Almacenamiento: Finalmente se almacenó en un ambiente fresco y seco a una temperatura inferior de 30 °C para evitar el deterioro del producto.

3.2.4.2.5. Diagrama de flujo para la elaboración de un bocado vegetal empacado al vacío y refrigerado a partir de la inclusión parcial de harina de cáscara y semillas de maracuyá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) como fuente de fibra.

En la figura 3 se ilustran las etapas a seguir para la elaboración del bocado vegetal empacado al vacío y refrigerado a partir de la inclusión parcial de harina de cáscara y semillas de maracuyá, en la cual se especifica los insumos que se emplearán en la etapa de mezclado; así como la temperatura de refrigerado y almacenamiento del producto.

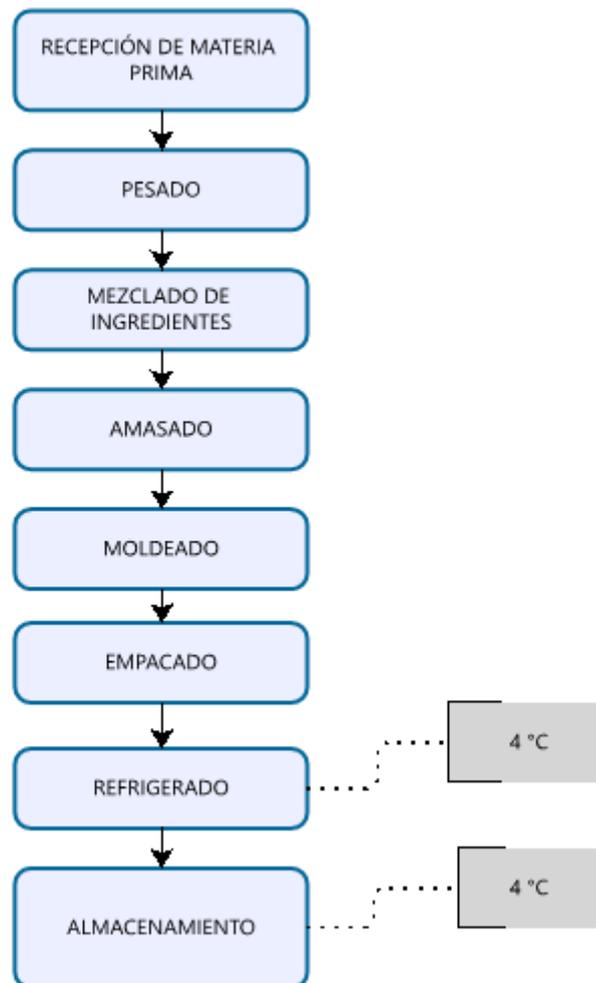


Figura 3. Diagrama de flujo para la elaboración de un bocado vegetal empacado al vacío y refrigerado a partir de la inclusión parcial de harina de cáscara y semillas de maracuyá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) como fuente de fibra. Pérez, 2023

*3.2.4.2.6. Descripción de los procesos seguidos para la elaboración de un bocado vegetal empacado al vacío y refrigerado a partir de la inclusión parcial de harina de cáscara y semillas de maracuyá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) como fuente de fibra.*

Recepción de materia prima: Se recibieron las materias primas a procesar (harina de cáscara de maracuyá, harina de semillas de maracuyá, harina de trigo, polvo de hornear, sorbato potásico, estevia, huevos, agua y extracto de vainilla) en condiciones óptimas de higiene, calidad sensorial y organoléptica.

Pesado: Se pesaron todos los ingredientes a emplear según la formulación de los diferentes tratamientos.

Mezclado: Se mezclaron de manera uniforme todos los ingredientes, incorporando primero los sólidos y después los líquidos.

Amasado: Se integraron todos los ingredientes de forma homogénea, hasta formar una masa de consistencia suave (Ver anexo 13).

Moldeado: Se formaron manualmente porciones de masa de manera redondeada y de tamaño uniforme.

Empacado: El producto se envasó al vacío en fundas multicapas de nylon coextruido con la ayuda de una empacadora al vacío manual para evitar la alteración de la calidad del producto por la proliferación de microorganismos y permitir su conservación (Ver anexo 14).

Refrigerado: Las porciones de bocados empacadas al vacío fueron llevadas a refrigeración para que alcancen una temperatura de 4 °C (Ver anexo 15).

Almacenamiento: Por último, los bocados se almacenaron a una temperatura de 4° C.

3.2.4.2.7. *Determinación de fibra cruda, según AOAC 21st 978.10*

Procedimiento

- Se pesaron 2 a 3 g de la muestra molida y seca. Se colocaron en un matraz y serán agregados 200 ml de solución de ácido sulfúrico en ebullición.
- La solución fue colocada en un condensador y luego se llevó a ebullición por un minuto. Se hiervó por un tiempo estimado de 30 minutos, manteniendo el volumen con la ayuda del agua destilada y proporcionándole giros al matraz periódicamente para quitar partículas adheridas a las paredes.
- Se colocó el embudo Buchner con el papel filtro y se le realizó un precalentamiento con agua hirviendo. Simultáneamente transcurrido el tiempo de ebullición, se quitó el matraz, se dejó en reposo por un minuto y se procedió a realizar una filtración por succión. La filtración se efectuó en menos de 10 minutos. El papel filtro fue llevado a lavado con agua hirviendo.
- Se traspasó el residuo al matraz del aparato destilador, conteniendo 200 ml de solución de NaOH en ebullición y se dejó hervir aproximadamente por 30 min.
- Luego, se le aplicó un precalentamiento al crisol de filtración con agua hirviendo y se filtró con las adecuadas precauciones, el hidrolizado se dejó en reposo por 1 min.
- El residuo fue llevado a lavado con agua hirviendo, junto a la solución de HCl y una vez más con agua hirviendo para finalizar con triple lavado de éter de petróleo.

- El crisol fue ubicado en el horno a 105 °C por 12 horas y después, se dejó enfriar en el desecador.
- Para concluir, se pesó prontamente los crisoles con el residuo y se ubicaron en la mufla a 55°C por 3 horas, los crisoles se enfriaron en el desecador y se pesaron de nuevo.

3.2.4.2.8. *Determinación de mohos, según INEN 1529-10*

Procedimiento

- Se colocó 1 mL de la muestra líquida por duplicado en cajas Petri por medio de una pipeta.
- Se colocó 20 mL de agar acidificado mantenido a 45 ± 1 °C. El tiempo entre preparación de la dilución inicial y el trasvasado del medio no excedió los 20 min.
- Se mezcló el medio con seis movimientos en diferentes sentidos (manecillas del reloj, sentido contrario y de atrás para adelante). Posteriormente se dejó las cajas Petri solidificar.
- Se colocaron las cajas en la incubadora a una temperatura de 25 ± 1 °C.
- Para finalizar, se realizó el conteo de las colonias después de 3,4 y 5 días.

3.2.4.2.9. *Determinación de E. coli, según AOAC 21st 991.14*

Procedimiento

- Se colocó 1 mL de la muestra directa en cajas Petri.
- Se vertió 20 mL del medio RVBA en baño de agua manteniéndolo a una temperatura de $45 \pm 1,0$ °C.
- Se mezcló el inóculo con el medio, repitiendo los movimientos por 6 veces en diferentes direcciones y sentidos sobre una superficie lisa.
- Se verificó la esterilidad con una caja control de 15 mL.

- Se vertió una cantidad de 4 mL de RVBA a $45 \pm 1,0$ °C en las cajas Petri. Se dejó solidificar.
- Se colocó las placas en una incubadora con dirección hacia abajo a 35 °C, por un tiempo de 24 ± 2 horas.
- Se realizó el conteo de colonias después de la etapa de incubación.
- Finalmente, se eligieron las placas que contenían 15 y 150 colonias. Las colonias típicas presentaron un halo de precipitación de color rojo alrededor de ellas.

3.2.4.3.1. *Determinación de Staphylococcus aureus, según INEN1529-14.*

Procedimiento

- Se traslada, mediante una pipeta estéril, 0,1 ml del prototipo, si es líquido, o 0,1 ml de la suspensión inicial (10^{-1} dilución) en cuyo caso sean otros productos, en cada una de las 2 placas de agar.
- Se abrió con delicadeza el inóculo de manera rápida sobre el área de la placa de agar, evitando no tocar los costados del plato, con la varilla en L. Se dejó que las placas se deshumedezcan con sus tapas durante por 15 minutos en el laboratorio.
- Se invirtieron las placas a incubar considerando una temperatura de 35°C y 37°C a lo largo de $24 \text{ h} \pm 2 \text{ h}$.
 - Se escogió las placas de 2 diluciones continuas que posean entre 15 y 150 colonias típicas y atípicas. Las primeras presentan forma regular, negras u opacas profundas, lucidas, convexas, con un angosto borde blanco, circundadas por un halo de medio cristalino. Las colonias atípicas correspondientes a *S. aureus* negativas son sin halo cristalino.

- Se contabilizaron las colonias sospechosas típicas o atípicas en cada placa y, en caso de que una misma placa presente crecimiento de estos dos tipos, contarlas por separado.
- Se desecharon las placas que en más de la mitad del área presentaron desarrollo invasivo. Si menos de la mitad de la superficie estuvo cubierta, se cuenta las colonias en la parte clara y extrapolar de tal manera que, el número corresponda a la superficie total de la placa.
- Se eligió al azar las placas correctamente aisladas, en un número igual a la raíz cuadrada del número de colonias contabilizadas en la placa, con una cantidad mínima de cinco.
- Se tocó en el medio de cada una de las colonias seleccionadas y se inocularon individualmente, en tubos que contengan alrededor de 5 cm³ de ICC o TSB.
- Se incubaron los tubos a temperatura de 43°C ± 1°C alrededor (6 a 18 h).
- En los tubos que presentaron desarrollo, se realizó un frotis y tiñó por el método de Gram. Se verificó la presencia únicamente de cocos Gram positivos aglomerados en racimo.
- Con los respectivos cultivos, se realizó la prueba de la termonucleasa y coagulasa.

3.2.4.3.2. *Determinación de Salmonella sp., según AOAC 967 25,26,27.*

Procedimiento

- Se efectuó un enriquecimiento previo donde 25 g de la muestra se pesarán en 225 ml de agua peptona y se mezcló, posteriormente se cubrió el frasco y se dejó en reposo a temperatura ambiente por 60 minutos,

luego el pH fue ajustado a $6.8 \pm 0,2$ con HCl 1N y se llevó a incubación por 24 horas a una temperatura de 35°C con el propósito de alcanzar la revitalización de Salmonellas lesionadas.

- En la etapa de enriquecimiento selectivo se cogió una alícuota de 10 ml de muestra y se depositó en 100 ml de caldo tetrionato, de la misma forma se tomó 10 ml de la propia muestra y se distribuyó en 100 ml de caldo selenito cistina; los tubos de ensayo fueron incubados a 35°C y a $42,5^{\circ}\text{C}$ durante 24-48 horas para impedir el desarrollo de la flora competitiva y proteger la multiplicación de Salmonellas.
- Luego, se cultivó por separado los caldos tetrionato y selenito cistina esparcidos en estría sobre el área extenuada de placas de medios sólidos agar XLD, agar HE y agar SB; luego se invirtió las cajas petri y se incubaron a 35°C por 24 horas.
- De cada cultivo en agar nutritivo se tomó las colonias de Salmonella presuntiva y se inocularon por picadura la columna del agar y por estría el área inclinada de los tubos con agar TSI en tanto que en los tubos con agar LIA se propagó con un asa por estría exclusivamente en la superficie diagonal. Los tubos fueron llevados a incubación por 24 horas a 35°C . A base de los tubos con TSI y LIA se inocularon respectivamente en tubos con agar nutritivo para consecuentemente ser incubados por 24 horas a 35°C .
- Después del tiempo de incubación se confirmó la presencia o inexistencia de Salmonella, para dicho fin se ejecutaron las pruebas bioquímicas del indol, voges Proskauer, ureasa y lisina-descarboxilasa.

3.2.4.3.3. *Análisis sensorial.*

Se realizó una prueba sensorial dúo-trío con la ayuda de 30 panelistas a través de una ficha de evaluación sensorial dúo-trío (Anexo2), evaluando si existe diferencia o no entre el producto frito en el día 0 vs el producto frito después de haber sido empacado al vacío y refrigerado durante 15 días. Se les dio a degustar las muestras a los panelistas y se les proporcionó un vaso con agua para un enjuague repetitivo después de evaluar la muestra control (bocado frito en el día 0) y las muestras codificadas (Ver anexo 16) siendo la 302 (bocado frito en el día 0) y 520 (bocado frito en el día 15). El panel sensorial estuvo conformado por 30 jueces ya que es el número de miembros requerido para llevar a cabo las pruebas sencillas de evaluación sensorial de tipo discriminativas.

3.2.5. Análisis estadístico.

En la presente investigación se aplicó un diseño completamente al azar (DCA), con la finalidad de analizar el contenido de fibra cruda por triplicado en 3 tratamientos de un bocado vegetal empacado al vacío y refrigerado; dichos resultados fueron comparados empleando una gráfica de barras diseñada en Microsoft Excel. De la misma manera, se determinó el cumplimiento de la norma y el análisis de vida útil (mohos) en el tratamiento con mayor contenido de fibra cruda. Finalmente, en la evaluación sensorial 30 panelistas (Ver anexo 17) establecieron cuál de las muestras ofrecidas es igual a la muestra control (producto sin refrigerar).

Los resultados obtenidos fueron analizados mediante un análisis de Varianza (ANOVA) con la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

El análisis de varianza para la cuantificación de fibra cruda se detalla en la tabla 7.

Tabla 7. Análisis de varianza ANOVA

Fuentes de variación	Grados de libertad
Tratamientos	2
Panelistas	2
Error experimental	4
Total	8

Tabla de fuentes de variación y grado ANOVA
Pérez, 2023

El análisis de varianza para la evaluación del cumplimiento de la norma y evaluación de vida útil se detalla en la tabla 8.

Tabla 8. Análisis de varianza ANOVA

Fuentes de variación	Grados de libertad
Tratamientos	2
Panelistas	2
Error experimental	4
Total	8

Tabla de fuentes de variación y grado ANOVA
Pérez, 2023

El análisis de varianza para la evaluación sensorial dúo-trío se detalla en la tabla 9.

Tabla 9. Análisis de varianza ANOVA

Fuentes de variación	Grados de libertad
Tratamientos	2
Panelistas	29
Error experimental	58
Total	89

Tabla de fuentes de variación y grado ANOVA
Pérez, 2023

4. Resultados

4.1 Análisis del contenido de fibra cruda en 3 tratamientos de un bocado vegetal empacado al vacío y refrigerado con la inclusión parcial de harina de cáscara y semillas de maracuyá.

Los tratamientos que se formularon para la elaboración del bocado vegetal fueron 3 y un testigo y consistieron en la variación del porcentaje de la harina de trigo y la harina de cáscara y semillas de maracuyá, estos tratamientos sirvieron para determinar cuál presentaba mayor contenido de fibra. Para la elaboración del bocado se llevaron a cabo las actividades planteadas en el diagrama de flujo que se redactan a continuación:

La obtención de la harina de cáscara de maracuyá empezó con la recepción de la materia prima verificando visualmente que no exista presencia de materiales extraños luego los frutos fueron lavados, seleccionados y clasificados esto se hizo en grado a su madurez el cual estuvo entre 5 y 6, de ahí se cortaron en 2 secciones para facilitar la extracción de las semillas, pulpas y obtener la cáscara de la maracuyá para poder trocearla en medidas uniformes de aproximadamente 2 cm², realizado el troceado se llevó a deshidratar por aire caliente utilizando un horno de convección a 45 °C por 18 horas, y luego pasó a la molienda una vez pulverizado el producto se tamizó en un tamiz de 212 micras, empacó y almacenó en fundas herméticas.

La obtención de la harina de semillas de maracuyá tuvo el mismo proceso que el anterior descrito con la diferencia que el deshidratado se realizó a una temperatura de 60 °C por 5 horas.

Para la elaboración del bocado vegetal se receptaron las materias primas e insumos a utilizar tales como harina de cáscara y semillas de maracuyá, harina de trigo, polvo de hornear, aditivos, stevia, huevos y extracto de vainilla, luego fueron pesados y mezclados para proceder a amasar hasta conseguir una masa homogénea y de consistencia suave, de ahí se moldeó manualmente en forma redonda las porciones de la masa que tenían un peso de 30 g, el producto se empacó en fundas multicapas de nylon y se envasó al vacío y por último se refrigeró el bocado hasta que llegue a 4 °C

La determinación de fibra se analizó a los 3 tratamientos y al testigo formulados en la metodología a estos se les realizó 3 repeticiones (Ver anexo 20, 21, 22 y 23) y se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 10. Resultados del contenido de fibra por ANOVA

Tratamientos	Media
T1	3.70% ^C
T2	4.40% ^B
T3	4.91% ^A
T0	0.31% ^D
E.E	0.03
C.V	1.65
Significancia	<0.0001 ***

Medias con una letra común no son significativamente diferentes estadísticamente ($p > 0.05$).

E.E: Error estándar

C.V: Coeficiente de variación

*= $p < 0.05$; **= $p < 0.01$; ***= $p < 0.001$ y ns= no significativo

Pérez, 2023

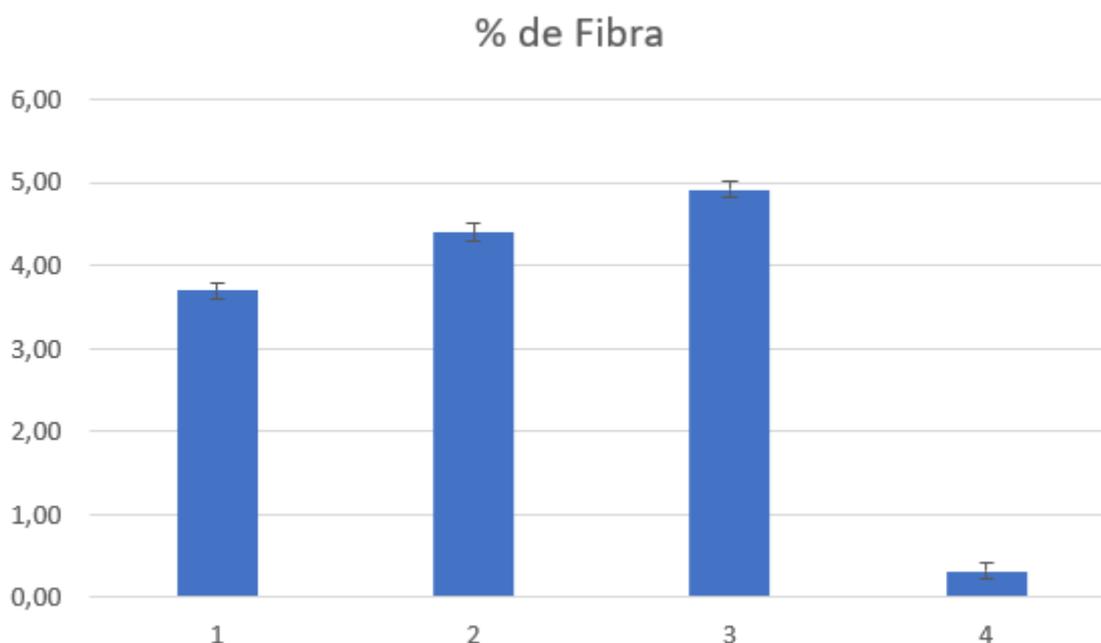


Figura 4. Diagrama de barras del porcentaje de fibra
Pérez, 2023

En la Tabla 10 se observa que el contenido de fibra es mayor a medida que aumenta el porcentaje en los tratamientos, por lo tanto, se evidencia que el T3 con 30% de harina de cáscara y semillas de maracuyá presentó el contenido de fibra más alto siendo de 4.91 % así mismo se muestra que el T0 que no contenía la harina de cáscara y semillas de maracuyá fue el que presentó el menor contenido de fibra siendo de 0.31 %. En la figura 4 se evidencia la representación gráfica de estos porcentajes antes mencionados.

El análisis tuvo un nivel de significancia de $<0,0001$ esto señala que los tratamientos fueron significativamente diferentes mostrando que son resultados confiables que se encuentran dentro los niveles permitidos y esto se identifica por medio de las letras (A, B, C, D) presentes en los promedios.

4.2 Evaluación de la vida útil del producto con mayor contenido de fibra cruda, durante 15 días determinando en el día 0 y 15 el cumplimiento de los requisitos microbiológicos (Mohos, *E.coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella sp.*) y en el día 3, 6, 9 y 12 el contenido de mohos.

Analizados los resultados del contenido de fibra se seleccionó el tratamiento que obtuvo la mayor media en el porcentaje de fibra, este fue el T3 con un porcentaje del 30% de harina de cáscaras y semillas de maracuyá, al cual se le procedió a analizar la vida útil durante 15 días determinando el cumplimiento de los requisitos microbiológicos (Mohos, *E. coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella sp.*) en los días 0 y 15.

Tabla 11. Resultados del análisis de vida útil

Agente microbiano	Resultados		Método
	Día 0	Día 15	
Mohos	<10 UPM/g	<10 UPM/g	NTE INEN 1529-10
<i>E. coli</i>	<10 UFC/g	<10 UFC/g	AOAC 21st 991.14
<i>Staphylococcus aureus</i>	<10 UFC/g	<10 UFC/g	NTE INEN 1529-14
<i>Salmonella</i>	Ausencia	Ausencia	---

Resultados de los criterios microbiológicos de la vida útil del producto.
Pérez, 2023

Los resultados que se observan en la Tabla 11 evidencian que el tratamiento analizado en los días 0 y 15 tuvo resultados <10 en los parámetros de mohos, *E. coli* y *Staphylococcus aureus* y en *Salmonella* presentó ausencia (Ver anexo 24, 25 y 26), debido a esto se demuestra que el bocado vegetal con la inclusión parcial de harina de semillas y cáscara de maracuyá cumple con los requisitos microbiológicos

establecidos por la Norma Técnica Sanitaria Peruana N°088 MINSA/DIGESA y se considera un producto apto para consumo durante el tiempo evaluado.

Tabla 12. Resultados del contenido de mohos

Agente microbiano	Resultados				Método
	Día 3	Día 6	Día 9	Día 12	
Mohos	<10 UPM/g	<10 UPM/g	<10 UPM/g	<10 UPM/g	NTE INEN 1529-10

Resultados del contenido de mohos en los días 3, 6, 9 y 12.
Pérez, 2023

El análisis del contenido de mohos analizados los días 3, 6, 9 y 12 se muestran en la Tabla 12 donde se observa que las medias dieron como resultado un contenido <10 UPM/g, por lo tanto, cumple con el parámetro microbiológico establecido por la norma técnica sanitaria peruana n°088 MINSA/DIGESA en los tiempos evaluados.

4.3 Evaluación de la prueba sensorial dúo-trío para determinar si existe diferencia entre el producto fresco y el producto refrigerado durante 15 días.

La evaluación de la prueba sensorial dúo-trío (Ver anexo 18) se realizó con la finalidad de identificar si existía diferencia entre el producto fresco y el producto refrigerado durante 15 días, teniendo como objetivo determinar si las características del producto son similares una vez transcurrido un tiempo.

Tabla 13. Resultados de la prueba discriminativa (dúo-trío)

Panelistas	302	520
1		x
2	x	
3		x
4	x	
5		x
6	x	
7		x
8	x	
9	x	
10	x	
11		x
12	x	
13	x	
14		x
15	x	
16	x	
17		x
18	x	
19		x
20	x	
21	x	
22	x	
23	x	
24		x
25	x	
26	x	
27	x	
28	x	
29		x
30	x	
Aciertos		10

Resultados de la prueba discriminativa (dúo-trío) en el tratamiento evaluado.
Pérez, 2023

En la Tabla 13 se evidencia los resultados de la prueba discriminativa dúo- trío, aquí se indica la cantidad de aciertos obtenidos al comparar el tratamiento en el día 0 y el día 15 con la referencia, las muestras se codificaron con números “302 y 520” siendo la 302 el día 15 y la 520 el día 0, el análisis se realizó una vez el T3 cumplió

con el tiempo de vida útil, estuvo compuesto por un total de 30 panelistas a los cuales se les pidió identificar entre las 2 muestras cuál era la similar a la dada como referencia (bocado frito en el día 0) (Ver anexo 19), los resultados que se obtuvieron se emplearon para realizar la interpretación de los datos mediante una prueba chi-cuadrado con la finalidad de identificar el tratamiento que presentaba mayor similitud con el referente.

Tabla 14. Resultados de la prueba chi-cuadrado

T3	Total	Porcentaje (%)	Valor	gl	p
0	20	67			
1	10	33	3.33	1	0.0679
Total	30	100			

Resultados de la prueba chi cuadrado al tratamiento.
Pérez, 2023

El resultado de la prueba chi- cuadrado mostró que no se encontró diferencia entre las muestras analizadas, ya que para que la prueba pueda ser considerada como significativa se necesita un mínimo de 20 aciertos, en este caso se obtuvieron 10 aciertos y 20 fallos representando un porcentaje de 33% y 67% respectivamente, por lo cual se considera una prueba que no presentó diferencia significativa entre las muestras que se compararon. De acuerdo con los resultados se puede determinar que el tratamiento T3 utilizado para la prueba discriminativa no presenta diferencia alguna entre el día 0 y 15 de elaboración, por lo cual el bocado vegetal con inclusión parcial del 30% de harina de semillas y cáscara de maracuyá es similar tanto recién elaborado como transcurrido 15 días.

5. Discusión

Se formularon 3 tratamientos y un testigo para determinar el que presentaba mayor contenido de fibra, estos fueron designados de la siguiente forma: el T1 (10% de harina), T2 (20% de harina), el T3 (30% de harina) y por último el T0 que en su formulación no se le agregó la harina de cáscara y semillas de maracuyá, a partir de estas concentraciones se realizó el análisis de fibra donde se obtuvo que el T3 tuvo el contenido más alto siendo de 4.91 %, seguido del T2 con 4.40 y el T1 con una media de 3.70 %, por último el T0 que presentó el valor más bajo siendo de 0.31 %.

En la investigación realizada por Villanueva (2018), estudiaron el efecto de la sustitución parcial de la harina de trigo por harina de cáscara de maracuyá y de camote utilizando diferentes concentraciones de las harinas. La formulación: trigo 87 %, camote 6.5 %, maracuyá 6.5 % permitieron obtener bocados con características fisicoquímicas, tecnológicas y sensoriales atractivas. Entre las características fisicoquímicas destaca el resultado de la cuantificación de fibra correspondiente al valor de 1.45 %.

La razón de tal diferencia con la concentración del tratamiento que presentó mayor contenido de fibra en este estudio es porque para la elaboración del bocado alimenticio utilizaron una materia prima diferente (camote) y concentraciones de harina de cáscara de maracuyá menores, además emplearon harina de camote la cual de acuerdo con Anchundia, Pérez, y Torres (2018) esta tiene un valor de 2, 51 % de fibra siendo menor al contenido de fibra de la cáscara de maracuyá que es 39,74 %, lo que dio como resultado un producto con una concentración de fibra más baja al de este estudio.

Landi (2022) analizó el aprovechamiento de la cáscara de piña y pitahaya para la obtención de harinas como fuente de fibra en la elaboración de buñuelos, se evaluaron características fisicoquímicas, sensoriales y microbiológicas por medio de un estudio experimental que constaba de 6 tratamientos con diferentes concentraciones de harina, mediante el análisis sensorial se escogió la formulación con mayor aceptabilidad que tenía una concentración de cáscara de piña del 20 % y de cáscara de pitahaya del 10 %, posteriormente se realizaron los demás análisis incluidos el contenido de fibra que tuvo un valor de 3.20 % de fibra alimenticia.

Estos resultados no tienen concordancia con los obtenidos en la presente investigación, esto se debe a que las materias primas que se emplearon y las concentraciones de harina utilizadas en la formulación para la elaboración de los buñuelos son diferentes a las empleadas en este estudio, de acuerdo con Aguirre (2022) el contenido de fibra de la harina de cáscara de piña es de 2.40 % y Enemegio (2023) indica que el contenido de fibra de la harina cáscara de pitahaya es del 2.37 %, siendo el contenido de fibra menor al de las harinas utilizadas en esta investigación, dando como resultado que el contenido de fibra analizado en el buñuelo elaborado con la harina de cáscara de piña y pitahaya sea menor al valor que se obtuvo al analizar el contenido de fibra del bocado vegetal desarrollado con la harina de cáscara y semillas de maracuyá.

La evaluación de la vida útil del producto fue realiza al tratamiento con mayor contenido de fibra y se llevó acabo mediante el cumplimiento de los parámetros microbiológicos establecidos por la norma (Mohos, *E. coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella sp.*), los análisis mostraron que en Mohos se dio un valor <10 UPM/g, en *E. coli* y *Staphylococcus aureus* su valor fue de <10 UFC/g, *Salmonella* salió

ausente y de esta manera se evidencia que los resultados se encuentran dentro de los valores establecidos.

Salazar (2019), se enfocó en la elaboración de un snack a partir de harinas de arroz, almendra y garbanzo como alternativa saludable de consumo, este fue horneado, empacado al vacío y almacenado a 25 °C, posteriormente se realizaron análisis de luminosidad, saturación y color en los días 1 y 7 que presentaron heterogeneidad en el color de la corteza del producto, además de esto se analizó la vida útil del snack una vez pasados los 25 días de almacenamiento, los microorganismos analizados fueron *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* y enterobacterias, sus resultados dieron que en todos los microorganismos analizados hubo ausencia de los mismos en el snack cumpliendo con los parámetros de la norma y se registró un tiempo máximo de consumo de 30 días.

Adedokun, Idowu, y Henshaw (2020), analizó la vida útil y aceptabilidad de un bocadito tradicional de Nigeria a partir de maíz. Durante el estudio las muestras fueron empacadas en vasos de plástico de poliestireno y refrigeradas bajo temperatura de 4 a 5 °C y humedad relativa del 74,85 %. Los resultados obtenidos en el trabajo revelaron que bajo estas condiciones de almacenamiento y empaque el producto obtiene un tiempo de vida útil de 42 semanas ya que registra que durante ese periodo el producto cumple con los valores permitidos por la norma, alcanzando gran aceptabilidad por parte de los consumidores.

La información citada anteriormente coincide con los resultados que fueron obtenidos en la investigación sobre la determinación de la vida útil del bocado vegetal con harina de cáscara y semillas de maracuyá, exceptuando los días de duración de los producto que fueron analizados durante un periodo de tiempo más

largo, sin embargo los métodos utilizados para la conservación de la vida útil de este estudio son los mismos que los anteriores autores por lo cual se podría estudiar el producto por un tiempo más largo para determinar durante que periodo es considerado apto para consumo.

La evaluación sensorial se realizó al tratamiento con mayor contenido de fibra y se efectuó mediante una prueba discriminativa (dúo-trío), el análisis consistió en comparar una muestra del producto recién elaborado frente a otra con 15 días de diferencia se utilizaron 30 jueces para la evaluación resultado que al realizar la comparación de las 2 muestras con la referente no se encontró diferencias en cuanto a sus características, por lo cual el producto bajo los días analizados resultó similar al recién elaborado.

Duarte (2019), aplicó una evaluación sensorial dúo-trío a un snack tipo botana almacenado a 40°C, evaluaron las características por medio de un análisis discriminativo (dúo- trío) que consistía en identificar la muestra almacenada durante 14 semanas comparándola con una referente, para la evaluación se utilizó 8 jueces y la prueba dúo-trío permitió dictaminar que a medida que el tiempo pasaba el panel de jueces era capaz de identificar más claramente cuál era la muestra que se estaba analizando, en comparación a una muestra de referencia fresca que se había obtenido de un lote más nuevo.

Por lo tanto, estos resultados no son similares a esta investigación debido a que su periodo de tiempo analizado supera al que se evaluó así mismo al tener un mayor periodo de tiempo influye en el resultado del análisis, ya que según Duarte (2019) a medida que el tiempo analizado era mayor sus características no se asemejaban con el recién elaborado, al contrario del bocado vegetal que fue evaluado durante 15 días y no se encontró diferencias entre sus muestras.

Irigoyen y Corrales (2021), evaluaron la vida útil de nachos empacados en fundas de polipropileno bioorientado, almacenados a temperatura de 18 - 22 °C y una humedad relativa de 45 - 51 %. Adicionalmente aplicaron pruebas discriminativas de evaluación sensorial (dúo-trío, triangular, comparación de pares), el análisis sensorial permitió determinar que no existe diferencia perceptible de rancidez entre muestras del snack en los días 2, 90 y 180 al contrario de las muestras de bocado en los días 210 y 240, determinando de esta manera que el producto tiene un tiempo óptimo de consumo de 180 días ya que no es percibido como rancio y cumple con los requisitos microbiológicos.

La prueba sensorial presentó resultados similares a los de esta investigación durante los primeros 180 días, una vez transcurrido el tiempo sus características cambian siendo más notable la diferencia entre el producto recién elaborado y uno con mayor tiempo, sin embargo la prueba dúo-trío del bocado vegetal de harina con cáscara y semillas de maracuyá es semejante luego de 15 días de haber sido elaborado, por lo tanto no se puede descartar que el producto pueda tener una duración de sus características durante un tiempo mayor ya que de acuerdo con German (2013) el envasado al vacío aparte de alargar la duración del producto permite que se conserven sus características físicas y organolépticas durante un periodo más prolongado.

6. Conclusión

Se analizó el contenido de fibra en los 3 tratamientos elaborados y se seleccionó el que tuvo mayor contenido de fibra para sus posteriores análisis, se hicieron 3 repeticiones por cada tratamiento y luego se determinaron sus medias por el análisis ANOVA y se obtuvo que el tratamiento con mayor contenido fue el T3 con 30% de harina de cáscara y semillas de maracuyá este tuvo una media de 4.91 %, seguido del T2 con 20% de harina con una media de 4.40 % y el tratamiento con menor media fue el T1 con 10% de harina con una media de 3.70 % y el tratamiento testigo que no se le agregó la harina tuvo una media de 0.31 %, concluyendo que mientras mayor sea el porcentaje de harina el contenido de fibra en el bocado vegetal será mayor por lo cual se determina que la harina de cáscaras y semillas de maracuyá se puede emplear como fuente de fibra para la elaboración de productos.

Mediante la evaluación de la vida útil del bocado vegetal que se realizó por medio del cumplimiento de los requisitos microbiológicos (Mohos, *E. coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella sp.*) en los días 0 y 15 al tratamiento que presentó mayor contenido de fibra que fue el T3 se dio a conocer que el bocado vegetal cumplía con los parámetros establecidos por la norma técnica sanitaria peruana n°088 MINSA/DIGESA presentado en mohos un valor <10 UPM/g, en *E.coli* y *Staphylococcus aureus* tuvo un valor <10 UFC/g y en *Salmonella* se determinó como ausente en el bocado vegetal, por otro lado el análisis de mohos realizado durante los días 3, 6, 9 y 12 presentó un valor de <10 UFC/g, con los valores antes mencionados se puede determinar que el bocado vegetal elaborado con harina de cáscara y semillas de maracuyá como fuente de fibra es un producto apto para el consumo humano.

Al tratamiento seleccionado por presentar el mayor contenido de fibra se le realizó una prueba discriminativa, el análisis se efectuó comparando el producto recién elaborado y luego de haber estado en refrigeración durante 15 días y se obtuvo que al realizar la comparación de las 2 muestras con la referente por medio de la prueba dúo-trío tuvo un total de 10 aciertos deduciendo que no hubo diferencias significativas en sus características mostrando que el bocado vegetal es similar recién elaborado y transcurrido los 15 días.

7. Recomendaciones

Por medio de los resultados que se obtuvieron en el análisis de fibra cruda realizado al bocado vegetal que se elaboró empleando la inclusión parcial de harina de semillas y cáscara de maracuyá, se recomienda realizar estudios que tengan como objetivo utilizar la harina compuesta de subproductos de maracuyá como alternativa para la elaboración de productos que presenten en su composición un alto contenido de fibra cruda.

Se sugiere que la determinación de la vida útil del producto presentado en este estudio se extienda a un periodo aproximado de 6 meses con el propósito de examinar que tipo de influencia presentan los métodos de conservación de refrigeración y empacado al vacío sobre el periodo de duración del bocado vegetal.

Por último, se recomienda que la ejecución de la prueba discriminativa dúo-trío sea realizada con muestras elaboradas y almacenadas por un periodo mayor al estudiado en esta investigación con la finalidad de que se pueda determinar el rango de tiempo donde el producto comience a mostrar cambios en sus características sensoriales.

8. Bibliografía

- Abreu, A., Milke, M., Arguello, G., Calderón, A., Carmona, R., Consuelo, A., Vazqu ez, R. (2021). Fibra dietaria y microbiota, revisión narrativa de un grupo de expertos de la Asociación Mexicana de Gastroenterología. *Revista de gastroenterología de México*, 86(3), 287-304. Obtenido de <http://www.revistagastroenterologiamexico.org/es-fibra-dietaria-microbiota-revision-narrativa-articulo-S0375090621000409>
- Acosta, C., y Parodi, A. (2020). Diseño y validación de receta nutricional de snack elaborado con harina de cáscara de plátano verde (*Musa paradisiaca*). 28-29 Perú: Universidad Peruana de ciencias aplicadas. Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/652565/Acosta_CC.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Adedokun, Idowu, y Henshaw. (2020). Efectos de la tecnología de procesamiento y materiales de envasado sobre la aceptabilidad, la estabilidad al almacenamiento y la estancia vida de "aadun" bocadillos nigerianos a base de maíz). *Revista Internacional de Investigación Granthaalayah*, 8(4), 243-255. doi:10.29121/granthaalayah.v8.i4.2020.30
- Aguirre, J. (2022). *Incorporación de harina de cáscara de piña como fuente de fibra en la elaboración de un producto cárnico tipo hamburguesa S*. Obtenido de https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1747&context=ing_alimentos
- Anastacio, J., Arroyo, J., Gambini, R., Huincho, S., Luera, R., y Vásquez, N. (2015). Efecto de cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis flavicarpa*) y arroz (*Oryza sativa*) en la calidad de snack extruido". Perú: Universidad Nacional del

- Santa. Obtenido de https://kupdf.net/download/proyecto-de-investigacion-n-snack-extruido_58fe10b4dc0d603a13959e9a_pdf.
- Anchundia, M., Pérez, E., y Torres, F. (2018). Composición química, perfil de aminoácidos y contenido de vitaminas de harinas de batata tratadas térmicamente, *46(2)*, 3-7. Obtenido de <https://www.scielo.cl/pdf/rchnut/v46n2/0717-7518-rchnut-46-02-0137.pdf>
- Angulo, L., Silva, V., Oliveira, R., y Fakhouri, F. (2018). Caracterización de subproductos agroindustriales: naranja y maracuyá. *Revista Ingeniería y Región*, *20*, 59-67. Obtenido de <https://journalusco.edu.co/index.php/iregion/article/view/1916/3273>
- AOAC. (2021). Determinación de E. coli en alimentos. Rockville, Estados Unidos: AOAC international. Obtenido de <https://www.aoac.org/>
- AOAC. (2021). Determinación de fibra cruda. Rockville, Estados Unidos: AOAC International. Obtenido de <https://www.aoac.org/>
- Aparicio, M. (2019). Obtención de papel a partir de la cáscara del maracuyá (*Passiflora edulis*) y la evaluación de algunas propiedades físicas y químicas *40-42.Colombia: Universidad Nacional abierta y a distancia (UNAD)*. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/35090/mpaparicio.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.
- Arias, E., López, M., y Ponce, S. (2019). Análisis de los flujos comerciales de maracuyá (fruta fresca y derivados) con incidencia hacia los mercados de Europa y Estados Unidos. *Revista Observatorio de la Economía*, *12(4)*, 203-207. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/oel/2019/12/flujos-comerciales-maracuya.pdf>

- Atoche, L., y García, M. (2017). Aprovechamiento de residuos agroindustriales (cáscara de mango) para la formulación de cupcakes. 43-45. Perú: Universidad Nacional del Santa. Obtenido de: <https://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14278/2988/42933.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ballestas, V., y Larios, M. (2018). Implementación de un sistema de evaluación sensorial en alimentos mediante una herramienta tecnológica. 10- 11. Colombia: Universidad del Sinú. Obtenido de <http://repositorio.unisinucartagena.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/206/Implementaci%C3%93n%20de%20un%20sistema%20de%20evaluaci%C3%93n%20sensorial%20en%20alimentos%20mediante%20una%20herramienta%20tecnol%C3%93gica.pdf?sequence=1&isallowed=y>
- Bastidas, J., y Del hierro, J. (2021). Desarrollo de pan tipo rollo de canela sustituyendo parcialmente la harina de trigo con harina de arveja (*Pisum Sativum*), harina de almendra (*Prunus Dulcis*) y 2% de chía (*Salvia Hispánica*), endulzada con panela (*Saccharum officinarum L.*). 23- 25. Ecuador: Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/54159/1/BINGQ-GS-21P16.pdf>
- Bedoya, G., y Marcillo, C. (2021). Infección de tracto urinario en la infancia: papel de la Escherichia coli. 22-26. Ecuador: Universidad Estatal del sur de Manabí. Obtenido de http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3144/1/bedoya%20vasquez%20genesis%20maria-marcillo%20indacochea%20christopher%20joel-infeccion%20de%20tracto%20urinario%20en%20la%20indancia_%20papel%20de%20la%20escherichia%20coli..pdf

- Bueno, E. (2021). Desarrollo de un snack horneado a partir de la harina de frejol panamito (*Phaseolus vulgaris*) con la cáscara y semillas de sandía (*Citrullus lanatus*). 27-28. Ecuador: Universidad Agraria del Ecuador. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/archivos/bueno%20mendez%20elvira%20silvana.pdf>.
- Burga, C., Canevaro, A., y Rodríguez, C. (2017). Producción de un snack nutritivo en base a frutos deshidratados. 32-34. Perú: Universidad San Ignacio de Loyola. Obtenido de <https://repositorio.usil.edu.pe/bitstreams/957d30a3-01c5-41fc-84f5-523dbf8127b4/download>
- Cabana, R. (2020). Perfil de riesgos de sorbatos y benzoatos en bebidas a base de fruta no gaseosas en Colombia. 16-18. Colombia: Universidad de La Salle. Obtenido de https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1395ycontext=ing_alimentos
- Caldas, N. (2021). Elaboración de galletas dulces con sustitución parcial de harina de trigo por harina de frejol de palo (*Cajanus cajan* L) crudo y precocido. 13-15. Perú: Universidad Nacional Agraria de la Selva. Obtenido de <https://api-repositorio.unia.edu.pe/server/api/core/bitstreams/ef14a2c8-796c-40c0-9577-48bf9d0c1da9/content>
- Campos, L. (2018). "Procesamiento integral de la zanahoria (*Daucus carota* subsp. *sativus*) para la elaboración de jalea y harina". 31- 33. Perú. Universidad Nacional del Calle. Obtenido de http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/3925/campos%20aspajo_pregrado_2018.pdf?sequence=1&isallowed=y
- Cañizares, D. (2020). Refrigeración Doméstica y sus Aplicaciones [DVD]. Obtenido de Archivo de video: https://www.youtube.com/watch?v=p2_Sj_4Y3F4

- Cárdenas, N., Cevallos, C., Salazar, J., Romero, E., Gallegos, P., y Cáceres, M. (2018). Uso de pruebas afectivas, discriminatorias y descriptivas de evaluación sensorial en el campo gastronómico. *Revista Dominio de las ciencias*, 4(3), 253-263. Chimborazo, Ecuador. doi:10.23857/dom.cien.pocaip.2017.4.3.julio.253-263
- Carrasco, N. (2017). Principales compradores del concentrado de maracuyá en la Unión Europea en los 5 últimos años. 34-35. *Ecuador: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil*, Guayaquil, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/7800/1/t-ucsg-pre-eco-ges-341.pdf>
- Carrillo, M. (2020). Evaluación de la calidad bromatológica y sensorial de galletas con sustitución parcial de harina trigo (*Triticum spp*) por amaranto (*Amaranthus spp*). 19-20. *Ecuador: Universidad Técnica Estatal de Quevedo*. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/5243/1/T-UTEQ%20-092.pdf>
- Castelo, B. (2018). Análisis del funcionamiento de sistemas de refrigeración por compresión y absorción. 13-15. Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/03/sistemas-refrigeracion.html>
- Castro, M., Calle, J., y García, I. (2021). Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta de filete de pescado congelado envasado al vacío en Piura-Perú. 16-19. *Perú: Universidad Nacional de Piura*. Obtenido de <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/2627/IAIA-CAS-CAL-GAR-HUA-2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Catucuamba, T. (2021). Sustitución parcial de harina de trigo por harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) en la elaboración de cupcake relleno de chocolate. Ecuador: Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/11159/1/correa%20estupi%c3%91an%20beatriz%20madelaine.pdf>
- Cedeño, V. (2017). "Efecto del pretratamiento de secado en la pérdida de peso de la piña deshidratada".15-16. Ecuador: Universidad Laica " Eloy Alfaro" de Manabí. Obtenido de <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/1720/1/ULEAM-IAL-0025.pdf>
- Cervantes, A. (2020). Estado del arte de las técnicas de secado de piña en el mundo.11-12. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. Obtenido de https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/16936/cervantes_flores_aaron_estado_arte_t%c3%89cnicas.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Chacón, G., Muñoz, A., y Quiñónez, G. (2017). Descripción del mercado de los snacks saludables en Villavicencio, Meta. *Revista Libre Empresa*, 14(2), 33-45. Obtenido de https://www.unilibre.edu.co/california/images/revista-libre-empresa/pdf_articulos/volumen14-2/ARTICULO_33-45.pdf
- Chamba, B., y Ochoa, A. (2021). Elaboración de cerveza artesanal a partir de la mezcla de cebada, quinua y amaranto.77-80. Ecuador: Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/57459/1/bingq-iq-21p40.pdf>
- Chávez, C. (2018). Desarrollo de mermelada de pulpa y cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis flavicarpa*), endulzada con stevia (*Stevia rebaudiana*).23-24. Ecuador: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Obtenido de

<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/10199/1/T-UCSG-PRE-TEC-CIA-34.pdf>

- Colcas, J., Nole, L., Odar, J., y Palacios, K. (2021). Diseño del proceso de producción de harina a base de sangre de ganado bovino en la región Piura. 14- 16. Perú: Universidad de Piura. Obtenido de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/5398/PYT_Informe_Final_Proyecto_Harina_Sangre.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Conde, P. (2019). Incidencia de la harina de avena (*avena sativa*) como sustituto parcial de la harina de trigo (*triticum vulgare*) en la elaboración de un bizcocho edulcorado con panela. 35- 36 .Perú: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann-Tacna. Obtenido de http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/3664/1588_2019_conde_pumarima_y_pp_fcag_alimentarias.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Corona, D., y Garduño, F. (2016). "Calidad bromatológica de líneas avanzadas de trigo (*Triticum aestivum* L.) evaluadas en tres localidades del valle de toluca". 14- 16. México: Universidad Autónoma del Estado de México. Obtenido de <https://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/65885/TESIS%20FINAL%20DIEGO%20Y%20FERNANDO-split-merge.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Coronel. (2017). "Evaluación de las características físicoquímicas del barquillo tipo oblea enrollada durante su tiempo de vida útil". 35- 42. Perú: Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica. Obtenido de <https://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/1948>

- Corrales, y Irigoyen. (2021). Vida útil de nachos envasados con gas inerte mediante el Método del Tiempo Real. *Revista Journal Boliviano de Ciencias*, 17, 86-96. Bolivia. Obtenido de <https://doi.org/10.52428/20758944.v17iEspecial.9>
- Cortés, G., Orozco, J., y Triana, K. (2021). Análisis de procesos de conservación en diferentes frutas autóctonas colombianas. 33- 35. Bogotá: Universidad ECCI, Bogotá. Obtenido de <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/2658/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Crespo, B. (2021). Desarrollo de tortilla con sustitución parcial de harina de trigo por harinas de jícama (*Smallanthus sonchifolius*) y cáscara de haba(*Vicia faba*). 8- 9. Ecuador: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/16137/1/T-UCSG-PRE-TEC-CIA-75.pdf>
- Cruz, M., García, C., y García, R. (2016). Desarrollo y formulación de un snack nutritivo libre de gluten. 16- 18. El Salvador: Universidad de el Salvador, Ciudad Universitaria. Obtenido de <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/9583/1/Desarrollo%20y%20formulaci%C3%B3n%20de%20un%20snack%20nutritivo%20libre%20de%20gluten.pdf>
- Cueva, A. (02 de Julio de 2019). *La tecnología para elaborar aperitivos ahorra costes*. Obtenido de Techpress: <https://techpress.es/la-tecnologia-para-elaborar-aperitivos-ahorra-costes/>
- Danelotti, E., y Miklic, N. (2018). DESARROLLO DE BOCADITOS DE ESPINACA FORTIFICADOS CON INULINA. *Tesis de grado*. UNIVERSIDAD ARGENTINA DE LA EMPRESA, Buenos Aires. Obtenido de <https://repositorio.uade.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/7584/Tesis%20Danelotti%20Miklic%2016.07.2018.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

- De los Santos, F., Lugo, J., y Sueños, E. (24 de 04 de 2020). *Deshidratación solar: la forma de conservar tus alimentos sin contaminar*. Obtenido de UASLP: <http://www.uaslp.mx/Comunicacion-Social/Documents/Divulgacion/Revista/Diecisiete/248/248-03.pdf>
- Delgadillo, A. (2019). Exportación de snacks de tarwi al mercado de Estados Unidos. 17- 19. Perú: Universidad de Lima. Obtenido de https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/8665/Mauricio_Delgadillo_Andr%C3%A9.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Deluca, M. (2017). Adición de pulpa de citrus y pomaza de manzana en dietas para perro: influencia sobre la cinética de fermentación, digestión, características fecales y poblaciones bacterianas. 9- 10. Uruguay: Universidad de la República, Montevideo. Obtenido de <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/24951/1/FV-32939.pdf>
- Díaz, C., y Flores, E. (2018). Influencia de la adición de harina de cascara de maracuya (*Passiflora Edulis*), variedad flavicarpa y ácido ascórbico sobre las características tecnológicas del pan de molde. Perú: Universidad Nacional del Santa. Obtenido de <http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/3169/48631.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Díaz, E. (2019). *Tipos de máquinas de envasado al vacío*. Obtenido de Reepack: <https://www.termoselladorasreepack.com/tipos-de-maquinas-de-ensado-al-vacio-n-11-es#:~:text=Este%20tipo%20de%20m%C3%A1quina%20de,la%20persona%20que%20la%20utiliza.>
- Dluis, L., y Peñates, Y. (2017). Efecto de la sustitución parcial de sémola de trigo por afrecho de yuca y la adición de hidrocoloides en las propiedades tecnofuncionales de pastas alimenticias. 34- 37. Colombia: Universidad De

- Sucre, Sincelejo. Obtenido de <https://repositorio.unisucre.edu.co/bitstream/handle/001/771/T664.805682%20D626.pdf?sequence=1>
- Duarte, J. (2019). Determinación de vida útil en snack de tipo papa frita. 3- 6. Chile: Universidad Técnica Federico Santa. Obtenido de <https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/47878/3560901064603UTFSM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Elías, L. (2016). *Concepto y tecnologías para la elaboración y uso de harinas compuestas*. Obtenido de INCAP: <http://bvssan.incap.int/local/File/PPNT006.pdf>
- Encalada, H. (2017). Efecto de la temperatura y el espesor en el proceso de deshidratado de mango (*Mangifera indica L.*) Variedad Kent. 14- 16. Perú: Universidad Católica Sedes Sapientiae. Obtenido de http://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/UCSS/302/Encalada_Hilton_tesis_bachiller_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Enemegio, K. (2023). *Cáscara de pitahaya (Hylocereus undatus) como fuente de compuestos bioactivos en una galleta: fibra dietaria, propiedades antioxidantes y bioaccesibilidad de compuestos fenólicos*. Obtenido de <http://eprints.uanl.mx/25434/1/1080328813.pdf>
- Espinoza, G. (20 de 05 de 2021). *Las Harinas Alternativas: ¿Por qué son un auge en la actualidad?* Obtenido de Auroquim: <https://www.auroquim.com.mx/post/las-harinas-alternativas-por-qu%C3%A9-son-un-auge-en-la-actualidad>
- Estela, S. (2021). "Eficiencia de floculantes naturales con cáscara de maracuya (*Passiflora edulis*) y maní (*Arachis hypogae*) en la biosorción de plomo y zinc en muestras sintéticas, 2019". 22- 24. Perú: Universidad Nacional Federico Villareal, Lima. Obtenido de <http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream>

/handle/unfv/4838/estela%20sangay%20%20sara%20liliana%20-%20titulo%20profesional.pdf?sequence= 1&isallowed=y

FAO. (2017). *Las pérdidas y el desperdicio de alimentos en el contexto de sistemas alimentarios sostenibles*. Roma. Obtenido de <https://www.fao.org/3/i3901s/i3901s.pdf>

FAO. (2019). *Glosario de términos*. Obtenido de FAO: <https://www.fao.org/3/am401s/am401s07.pdf>

Federación Ecuatoriana de Exportadores. (2021). *Tendencias de consumo de snacks 2021: evolucionando y adaptándose al nuevo consumidor*. Obtenido de <https://www.fedexpor.com/tendencias-de-consumo-de-snacks-2021/>

Fernández, P. (2018). Frutas tropicales deshidratadas fortificadas con calcio y vitamina C. 110- 112. Universidad Nacional de Misiones, Posadas. Obtenido de https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/83975/CONICET_Digital_Nro.077ca184-d579-4ac2-bb79-9de5ad8233c2_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Flores, F. (2021). Elaboración de una mermelada a base de pulpa y cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis* Sims.) utilizando un diseño de mezclas.12- 14 . Perú: Universidad Católica Sedes Sapientiae. Obtenido de https://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14095 /1305/Flores_Fiorella_tesis_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Flores, M., Guemes, N., Quintero, A., y Piloni, J. (2017). La sustitución parcial o total de sémola de trigo en las pastas y su valor nutricional. *Boletín de Ciencias Agropecuarias del ICAP*, 3(6). doi:<https://doi.org/10.29057/icap.v3i6.2450>

- Fmi. (Marzo de 2022). *Mercado de los snacks refrigerados*. Obtenido de Future Market Insights: <https://www.futuremarketinsights.com/reports/refrigerated-snacks-market>
- Galván, S., y Ballesteros, A. (2021). Evaluación del efecto de la temperatura y velocidad del aire en el proceso de secado por bandeja de la cáscara de piña (*Ananas comosus*) para la obtención de harina rica en fibra. 42- 45. *Argentina: Universidad de Córdoba*. Obtenido de <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/4160>
- Galvis, A., Pérez, Á., Gómez, A., y Meile, L. (2019). Desarrollo de snacks a partir de bienes agroalimentarios de la cuenca media del río Otún. *Revista colombiana de investigaciones agroindustriales*, 2(1). Obtenido de <http://revistas.sena.edu.co/index.php/recia/article/view/1791/3143#info>
- García, A. (2021). Determinación de la capacidad de bioadsorción de metales pesados mediante el uso de la cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis*) en aguas contaminadas. 13- 14. Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/20073/1/UPS-CT009019.pdf>
- García, M., Milani, M., y Ries, E. (2020). Optimización de la producción de harina de cáscara de maracuyá y su incorporación a alimentos dietéticos. *Revista Ciencia y tecnología de alimentos internacional.*, 26(2), 132-139. Obtenido de <https://doi.org/10.1177/1082013219870011>
- German, M. (2013). *Evaluación del empaçado y sellado al vacío en fundas de polietileno de alta densidad en la vida de anaquel de quesos frescos y semiduros*. 67- 68. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6497/1/AL%20510.pdf>

- Gómez, A. (2019). Proyecto de factibilidad para la creación de una microempresa dedicada a la producción y comercialización de frutas deshidratadas empacadas tipo snack. 3- 4. Ecuador: Universidad Central del Ecuador, Quito. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/20151/1/T-UCE-0003-CAD-191.pdf>
- González, E., y Martínez, A. (2017). “Sustitución parcial de la harina de trigo (*triticum aestivum*) por la harina de kiwicha (*amaranthus caudatus*) y la harina de cascara de maracuya (*pasiflora edulis*) en las características fisicoquímicas y sensoriales de galletas fortificadas”. Perú: Universidad Nacional del Santa. Obtenido de <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/2625>
- Guamangallo, J. (2018). Determinación del efecto antioxidante del ácido ascórbico a diferentes concentraciones y tiempo de maduración en banano (*Musa cavendish*) para la deshidratación. 12- 13. Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/4528/1/UNACH-EC-ING-AGRO-2018-0001.pdf>
- Guaranda, J., y Franco, L. (2018). Sustitución de harina de trigo por harina de fréjol rojo (*Phaseolus vulgaris*) y su aplicación en masas pesadas, livianas y quebradas de pastelería en la ciudad de Guayaquil. 20- 22. Ecuador: Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/35918/1/TESIS%20Gs.%20303%20-%20Sustituc%20harina%20trigo%20x%20harina%20fr%C3%A9jol%20rojo.pdf>
- Guevara, A., y Cancino, k. (2020). Metodos apropiados para inactivar o controlar el deterioro microbiologico en alimentos. 12- 15. Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina. Obtenido de <http://www.lamolina.edu.pe/>

postgrado/pmdas/cursos/dpactl/lecturas/Separata%20Metodos%20apropia dos%20para%20evitar%20el%20deterioro%20microbiologico%20en%20ali mentos.pdf

Haro, J., Fonseca, G., y Zamora, P. (26 de enero de 2020). Caracterización y Tipificación De La Cadena Agroproductiva Del Cultivo De Maracuyá (*passiflora edulis* L) Pedernales, Manabí, Ecuador. *VI Congreso Internacional De La Ciencia, Tecnología, Emprendimiento E Innovación 2019., 2020*, 697-716. Pedernales, Manabí, Ecuador: KnE Engineering. Obtenido de <https://knepublishing.com/index.php/KnE-Engineering/article/view/6292>

Heredia, V. (2016). *La fruta deshidratada gana espacio*. Obtenido de Revista líderes: <https://www.revistalideres.ec/lideres/fruta-deshidratada-negocios-ecuador-agronegocios.html>

Hernández, B. (2020). La fibra y su papel en la prevención de enfermedades. *Investigación en salud*, 8(2), 6-8. México. Obtenido de <https://s-salud.hidalgo.gob.mx/contenido/informacion/gaceta/2020/G.2020-2.Fibra.pdf>

Hernández, C. (2021). "Diseño y desarrollo experimental de un generador de aire caliente de tipo dual para el deshidratado de alimentos". 20- 24. Chile: Universidad Técnica Federico Santa María. Obtenido de <https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/52691/m19041623-2.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hernández, V., García, M., García, J., Pérez, L., y Rodríguez, C. (2019). *Staphylococcus aureus* en escolares portadores asintomáticos del estado Aragua, 31(1), 3-4. Venezuela. *Revista Biomédica*. Maracay: Universidad de

- Carabobo. Obtenido de <https://www.revistabiomedica.mx/index.php/revbiomed/article/view/661/764>
- Huatuco, M., Achulla, B., y Flores, J. (2020). Efecto de la sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum aestivum*) por harina de granadilla (*Passiflora ligularis* juss) y harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) en las características fisicoquímicas y sensoriales de galletas dulces. *Revista Tayacaja*, 3(2), 181-197. Perú: Universidad Le Cordon Bleu;Universidad Nacional Federico Villarreal. doi:<https://doi.org/10.46908/rict.v3i2.129>
- Hurtado, L. (2021). *Tipos de Refrigeración Comercial*. Obtenido de Intersam: <https://intersam.es/tipos-de-refrigeracion-comercial/>
- INEN. (2006). *Harina de trigo. Requisitos*. Obtenido de INEN: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/616.pdf>
- INEN. (2009). *Control microbiológico de los alimentos. Salmonella. Método de detección*. Quito. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1529-15.pdf>
- INEN. (2013). *Control microbiológico de los alimentos. Mohos y levaduras viables. recuentos en placa por siembra en profundidad*. Quito. Obtenido de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1529-10-1.pdf
- INEN. (2013). *Control microbiológico de los alimentos. Staphylococcus aureus. recuento en placa de siembra por extensión en superficie*. Quito. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1529-14-1R.pdf>
- Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. (2020). *Análisis Sensorial para control de calidad de los alimentos*. Obtenido de INCAP: <http://www.incap.int/index.php/es/noticias/201-analisis-sensorial-para-control-de-calidad-de-los-alimentos>

- Instituto Nacional de Administración Pública. (2016). *Norma de calidad para las harinas, las sémolas y otros productos de la molienda de los cereales*. Obtenido de INAP: <http://laadministracionaldia.inap.es/noticia.asp?id=1160629>
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (2019). *Vida útil Microbiológica*. Obtenido de INTA: <https://inta.gov.ar/servicios/vida-util-microbiologica-0>
- Jara, L. (2019). Elaboración de galletas con un edulcorante natural stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*) enriquecida con harina de cáscara deshidratada de piña. 5- 6. Perú: Universidad Nacional de Cajamarca. Obtenido de <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/unc/3402/elaboraci%C3%93n%20de%20galletas%20con%20un%20edulcorante%20natural%20stevia%20%28stevia%20rebaudiana%20bertoni%29%20enriquecida.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Laguna, y Zevallos. (2017). "Evaluación durante el almacenamiento del color, y aceptabilidad del aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) envasado al vacío". *Tesis de grado*. Perú: Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huanuco. Obtenido de <http://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/3962/TAI%2000110L16.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Landi, E. (2022). *Aprovechamiento de las cáscaras de piña (ananas comosus) y pitahaya (cereus sp) deshidratadas como fuente de fibra en la producción de buñuelos*. 57- 61. Ecuador: Universidad Agraria del Ecuador. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/archivos/landi%20bombon%20ericka%20katherine.pdf>
- Larrosa, A., y Otero, D. (2021). Harina a base de subproductos de frutas: Características, condiciones de procesamiento y aplicaciones. *Revista de*

procesamiento y conservación de alimentos, 45. Obtenido de <https://ifst.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/jfpp.15398>

Layza, K. (2017). Análisis bromatológico de dos suplementos nutricionales para deportistas expendidos en el Gimnasio Sport Body Gym de la ciudad de Trujillo. 2017. 6- 7. Colombia: Universidad Cesar Vallejo, Trujillo. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/11398/layza_jk.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Liceta, Cancino, Nolazco, y Guevara. (2018). Efecto del empaque, atmósfera modificada y temperatura de almacenamiento en la conservación de humitas asadas. *Scientia Agropecuaria*, 9 (2), 3- 6. Perú. Obtenido de http://dev.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-99172018000200009

López, A. (2020). *Campanas de vacío: Funcionamiento y opciones*. Obtenido de Rovebloc: <https://rovebloc.com/ES/maquina/campanas-de-vaci-o-funcionamiento-y-opciones/200>

López, M., Botero, J., y Arias, F. (06 de enero de 2016). Obtención y evaluación fisicoquímica de la harina de cáscara de gulupa (*passiflora edulis sims. fo edulis*) para su uso en carnes de hamburguesa. *La industria Cárnica Latinoamericana(195)*. Colombia: Universidad de Antioquía. Obtenido de http://www.publitech.com.ar/system/noticias.php?id_prod=795

López, R. (2018). Efecto de la sustitución parcial de harina de trigo por cáscara de mango var. kent en polvo sobre las características de galletas dulces. 21- 23. Perú. Universidad privada Antenor Orrego, Trujillo. Obtenido de https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/4375/1/re_ind.alim_roxana.lopez_sustituci%c3%93n.parcial.de.harina.de.trigo_datos.pdf

- Lucin, K. (2020). Obtención de una bebida fermentada a partir de pulpa de banano (*Gros michel*) y pulpa de maracuyá (*Passiflora edulis*). 27- 29. Ecuador: Universidad Técnica de Machala. Obtenido de http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16342/1/e-4910_lucin%20lapo%20kerly%20estefania.pdf
- Magán, A. (2019). Evaluación de las nuevas tecnologías en el desarrollo de productos cárnicos saludables. 18- 20. España: Universidad Politécnica de Madrid. Obtenido de https://oa.upm.es/56983/1/tfg_angela_conejo_magan.pdf
- Martínez, E., y Bagua, O. (2020). Detección de Salmonella sp. en heces de palomas como transmisor de infecciones en muestras obtenidas de plazas y parques de Riobamba. 23- 29. Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/6638>
- Matamoros, y Quizhpe. (2018). "Determinación de Lactobacillus spp. en productos cárnicos terminados empacados al vacío e identificación de la fuente de contaminación en la cadena de producción". 20- 22. Ecuador: Universidad de Cuenca. Obtenido de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/31320/1/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf>
- Mazón, P., Herrera, M., Mazón, C., García, a., Delgado, M., y Guzmán, J. (02 de Julio de 2021). Efecto de la zona de procedencia y época de muestreo sobre la composición bromatológica de la torta de maracuyá. *Revista Científica, FCV-LUZ*, 31(4), 163-170. Venezuela: Universidad del Zulia. Obtenido de <https://produccioncientificaluz.org/index.php/cientifica/article/view/36715/39>

- Mejía, J. (2020). Elaboración de una galleta a partir de harina de haba (*Vicia faba*), trigo (*Triticum*) y zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza*). 25- 26. Ecuador: Universidad Agraria del Ecuador. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/MEJ%20alejandro%20joel%20antonio.pdf>
- Méndez, A. (2017). Propiedades gastronómicas del huevo. 2- 4. Argentina: Universidad Nacional de la Plata. Obtenido de <https://unlp.edu.ar/frontend/media/42/27442/5b7fd586d52cb3049f5761b5df7bde7a.pdf>
- Mendoza, A. (2019). *El análisis sensorial*. Obtenido de INTA: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-29__el_analisis_sensorial.pdf
- Mendoza, A. (2020). Caracterización físico-química del flavedo deshidratado de naranja (*Citrus x sinensis*) y su uso como insumo en la elaboración de cupcakes. 15 -17. Ecuador: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3797/1/T-UTEQ-0059.pdf>
- Mendoza, J. (2018). “Diseño de estrategias para la exportación de extracto de maracuyá con destino al Mercado de Buenos Aires – Argentina”. *Tesis de grado*. Ecuador: Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil. Obtenido de <http://biblioteca.uteg.edu.ec:8080/bitstream/handle/123456789/175/disenio-de-estrategias-para-la-exportacion-de-extracto-de-maracuya-con-destino-al-mercado-de-buenos-airesargentina.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mindiolaza, P. (2016). Análisis de humedad, acidez y gluten húmedo en harina de trigo panificable, para determinar su calidad y vida útil. 3- 5. Ecuador:

- Universidad Técnica de Machala. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/7756/1/mindiolaza.pdf>
- Ministerio de Agricultura y ganadería. (2019). *Boletín Situacional Maracuyá*. Obtenido de SIPA: http://sipa.agricultura.gob.ec/boletines/situacionales/2019/boletin_situacional_maracuya_2019.pdf
- Ministerio de Desarrollo Productivo de Argentina. (2019). *Cadena de la harina de trigo*. Alimentos argentinos, Argentina. Obtenido de http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Cadenas%20de%20Valor%20de%20Alimentos%20y%20Bebidas/informes/Resumen_Cadena_2019_harina_de_trigo_marzo_2019.pdf
- MINSA, DIGESA. (2016). *Normas legales*. Lima. Obtenido de http://www.digesa.minsa.gob.pe/NormasLegales/Normas/RM_225-2016-MINSA.pdf
- Mio, W., y Farro, J. (2019). "Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de aceite de semilla de maracuyá, por prensado en frío para exportación". 28- 30. Perú: Universidad Nacional. Obtenido de <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/8152/BC-4576%20mio%20falla-farro%20zegarra.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Molina, J., Martínez, H., y Andrade, M. (2019 de marzo de 2019). Potencial Agroindustrial del Epicarpio de Maracuyá como Ingrediente Alimenticio Activo. *Información tecnológica*, 30(2). Palmira, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000200245&lang=es
- Montero, J. (2018). "Determinación del rendimiento de mantequilla en base a los días de maduración a partir de crema de leche pasteurizada e inoculada con

los cultivos lácticos (chozitt mm100) y (Lactina lat butter)". *Tesis de grado*. Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/4936/1/UNACH-EC-ING-AGRO-2018-0005.pdf>

Monteza, J. (2020). Propuesta de instalación de una planta procesadora de superfoods en la empresa liking organic foods sac para reducir las pérdidas económicas generados por la tercerización. 31- 32. Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Obtenido de https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/3084/1/TL_MontezaSandovalJhonatan.pdf

Moreno, B. (2019). *Envasado al vacío*. Obtenido de Sammic: <https://www.sammic.es/a/avasadoras-al-vacio#:~:text=Las%20avasadoras%20al%20vac%C3%ADo%20profesionales,ni%20mezclen%20sabores%20y%20olores.ytext=Envasadora%20al%20vac%C3%ADo%20SE%2D520CC,420%2B420%20mm>.

Moreno, M., Crespo, L., y Hernández, C. (2021). USO DE HARINA DE VAINAS SECAS DE MORINGA EN LA ELABORACIÓN DE GALLETAS Y TORTAS VENEZOLANAS. PARTE I. *Revista Centro Azúcar*, 48(3). Santa Clara. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2223-48612021000300062yscript=sci_arttextytlng=en

Muenala, N. (2021). "Uso de la oca (*Oxalis tuberosa*) para la elaboración de néctar". *Tesis de grado*. Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Tulcán. Obtenido de <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/1013/1/040-%20MUENALA%20TER%C3%81N%20NINA%20ALEJANDRA.pdf>

- Obando, G. (2021). Propuesta de diseño de una línea de producción de aceite de semillas de maracuyá en la empresa agroindustrias aib sa para aprovechamiento de residuos orgánicos. 24- 25. Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Obtenido de https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/4056/1/TL_ObandoCastilloGledy.pdf
- Ochoa, C., y Plaza, J. (2021). Análisis sensorial en frutas deshidratadas. 9- 11. Colombia: Universidad del Valle. Obtenido de <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/21330/Analisis-Sensorial-Frutas-Valle-Cristhian-3753-V181.pdf?sequence=1>
- Olivas, y Gastélum. (2017). *Comparación y evaluación de las pruebas de diferencia Dúo – trío, triangular, ABX e igual diferente*. Obtenido de TSIA-UDLAP: <https://tsia.udlap.mx/comparacion-y-evaluacion-de-las-pruebas-de-diferencia-duo-trio-triangular-abx-e-igual-diferente/>
- Palacios, A. (2022). *Clasificación de los sistemas de refrigeración*. Obtenido de COFRICO: <https://www.cofrico.com/consejos-tecnicos/clasificacion-de-los-sistemas-de-refrigeracion-2/>
- Palma, M., y Soledispa, G. (2018). Efecto de la harina de papa oca en diferentes niveles en la capacidad higroscópica en una galleta dulce. 7- 8. Ecuador: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Calceta. Obtenido de <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/789/1/TAI137.pdf>
- Palomo, V. (2021). *Fibra dietética: para qué sirve, cuáles son sus beneficios y por qué es tan importante*. Obtenido de Consumer: <https://www.consumer.es/alimentacion/fibra-dietetica-sirve-otros-beneficios.html>

- Peralta, M. (2017). *Aplicación de decisión multicriterio para el desarrollo de evaluación sensorial en productos de la empresa "ITALIMENTOS.CÍA.LTDA"*. 40- 41. Ecuador: Universidad del Azuay. Obtenido de <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/5204/1/1156.pdf>
- Pérez, A., y Serrato, E. (2019). *Evaluación del efecto de dos métodos de deshidratación sobre características de snack de tubérculos andinos (O.tuberosa, U.tuberosus y T. tuberosum) y análisis de su vida útil.*24- 27. Colombia: Universidad de la Salle. Obtenido de: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/view_content.cgi?article=1272&context=ing_alimentos
- Piwowar, A., Teleszko, M., y Rychlik, M. (Marzo de 2017). Aperitivos de verduras secas- revisión de las tecnologías de proceso y las preferencias de consumo entre los estudiantes. *Revista de Agronegocios y Desarrollo Rural*, 1(43), 191-199. Breslavia, Polonia: Universidad de Economía de Breslavia. doi:<http://dx.doi.org/10.17306/J.JARD.2017.00177>
- Plaza,tito. (2016). *Determinación de grasas crudas en muestras alimenticias.* Obtenido de tecinstrumental: https://www.tecinstrumental.com/contenidos/2019/03/08/Editorial_3249.php
- Proaño, T. (2020). Análisis de viabilidad de la exportación de frutas tropicales deshidratadas en presentación mix al mercado canadiense. *Tesis de grado.* 32- 35. Ecuador: Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/3564/1/T-ULVR-3134.pdf>
- Quilumbaquin, Y. (2019). "Osmodeshidratación como alternativa para el mejoramiento de las características sensoriales de la fresa (Fragaria vesca; variedad Albión) deshidratada convencionalmente". 27- 28. Universidad

Politécnica Estatal del Carchi, Tulcán. Obtenido de [http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/880/1/012%20Osmo deshidrataci%C3%B3n%20como%20alternativa%20para%20el%20mejoramiento%20de%20la%20caracter%C3%ADsticas%20sensoriales%20de%20la%20fresa.pdf](http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/880/1/012%20Osmo%20deshidrataci%C3%B3n%20como%20alternativa%20para%20el%20mejoramiento%20de%20la%20caracter%C3%ADsticas%20sensoriales%20de%20la%20fresa.pdf)

Quinde, M. (2017). "Propuesta de una guía práctica para el análisis sensorial de alimentos y bebidas aplicado a quesos frescos". *Tesis de grado*. Universidad de Cuenca. Obtenido de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/27299/1/proyecto%20de%20intervencion.pdf>

Quispe. (2022). *El Frío en la Conservación de Alimentos*. Obtenido de Mundo Hvacr: <https://www.mundohvacr.com.mx/2008/05/el-frio-en-la-conservacion-de-alimentos/>

Quitral, V., Sepúlveda, M., Figueroa, D., Saa, V., y Flores, M. (2021). Cáscaras de frutas y vegetales como ingrediente en pan: aporte nutricional, saciedad y preferencia sensorial. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 26(1), 2-27. Santiago, Chile: Universidad Politecnica de Valencia. Obtenido de <https://ww.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/1467/876>

Ramirez, M., Zapata, M., Castro, S., y Ortiz, R. (2019). Análisis de la producción de productos alimenticios tipo snacks mediante simulación de eventos discretos en una empresa de Medellín. *Prospectiva*, 17(1), 33-41. doi:<http://dx.doi.org/10.15665/rp.v17i1.1794>

Rentería, J. (2014). Procesamiento de frutas de maracuyá (*Passiflora edulis*) para obtención de pectina, en machala, 2013. 13- 20. Universidad Técnica de Machala, Machala. Obtenido de http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1045/7/CD309_TESIS.pdf

- Reyes, L. (2018). Caracterización físico-química de harinas de mezquite (*Prosopis Laevigata*). 51- 54. México: Instituto Politécnico Nacional, Oaxaca. Obtenido de http://literatura.ciidiroaxaca.ipn.mx/jspui/bitstream/LITER_CIIDIROAX/357/1/Reyes%20L%C3%B3pez%2C%20L.%20G.%2C%202018.pdf
- Reyna, O. (2021). Monitoreo de la calidad del agua en la ciudad de pucallpa. 63-68. Perú: Universidad Nacional Federico Villareal. Obtenido de <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/5166>
- Rodríguez, I. (2018). Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta productora de endulzante de yacón (*Smallanthus Sonchifolius*) liofilizado en polvo para el mercado local. 24- 26. Perú: Universidad de Lima. Obtenido de https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/8099/Rodr%C3%ADguez_Vera_Irene_Mar%C3%ADa_Eugenia.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rojas, M., y Morales, D. (2020). Capacidad saciante y tamaño de porción para comida y snack en universitarios mexicanos. *Revista Archivos latinoamericanos de nutrición*, 70(3), 174-181. Obtenido de <https://www.alanrevista.org/ediciones/2020/3/art-3/>
- Román, V. (2021). Desarrollo de panes de molde enriquecidos con pulpa de granadilla o maracuyá con sustitución parcial de grasa vegetal por pulpa de aguacate”. 3- 7. Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito. Obtenido de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/21715/1/73076_1.pdf
- Romero, V. (2018). Producción y exportación de concentrado de maracuya ecuatoriano en el cantón arenillas-provincia el oro, para exportación a alemania. 34- 39. Ecuador: Universidad Tecnica de Machala. Obtenido de

http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/12419/1/DE00005_TR_ABAJODETITULACION.pdf

- Ruiz, M., Bustamante, M., Corcuera, Á., Guere, E., y Osore, C. (2018). diseño del proceso productivo de una bebida energética y nutritiva a base de cereales andinos y frutas en la ciudad de piura. 44- 46. Perú: Universidad de piura. Obtenido de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3839/P_YT_Informe_Final_Proyecto_BEBIDAENERGETICA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sagastibelza, B. (2018). Secado asistido por microondas aplicado en frutas: comparativa frente al secado convencional por aire caliente. 16- 19. España: Universidad Pública de Navarra. Obtenido de https://academica-e.unavarra.es/xmlui/bitstream/handle/2454/29030/TFG_Sagastibelza_Blanca.pdf;jsessionid=B38578CEA512BE6C9C364ACE768E4DA6?sequence=1
- Sagñay, E. (2021). "Estudio técnico económico para la elaboración de snacks a base de maíz". 62- 64. Ecuador: Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/51836/1/SAG%C3%91AY%20GUAM%C3%81N%20ERICKA%20MARIUXI.pdf>
- Salazar, y L. (2019). Desarrollo de un snack saludable para la población senior joven. *Tesis de maestría*. Universidad de Valladolid, Valladolid. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/38197>
- Sánchez, J. (2019). Evaluación de tres bioestimulantes orgánicos y su incidencia en el desarrollo morfológico de plántulas de maracuyá (*Passiflora edulis*) a nivel de vivero. 13- 16. Ecuador: Universidad Estatal del Sur de Manabí.

Obtenido de <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/1814/1/unesum-ecu-ing.agrope-2019-06.pdf>

Sánchez, S. (2019). *Ventajas del empacado al vacío en los alimentos*. Obtenido de Ecuapack: <https://www.ecuapack.com/conozca-las-ventajas-del-empacado-al-vacio-en-los-alimentos>

Santillan, F. (2015). Determinación de la vida útil sensorial de “chips” de mashua (*Tropaeolum tuberosum*) fritos al vacío. 21- 23. Ecuador: Universidad Tecnológica Equinoccial. Obtenido de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/14291/1/62313_1.pdf

Scaramella, J. (2020). “Contenido de yodo en sal de mesa y variación del mismo durante el proceso de cocción”. 44- 47. *Argentina*: Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza. Obtenido de https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/15564/tesis-scaramella-juan-carlos-nov-2020.pdf

Secretaría de Salud del Gobierno de México. (2016). *¿Cuánta fibra dietética se debe consumir?* Obtenido de gob.mx: <https://www.gob.mx/salud/articulos/cuanta-fibra-dietetica-se-debe-consumir#:~:text=Por%20eso%2C%20el%20comit%C3%A9%20de,de%20fibra%20diet%C3%A9tica%20al%20d%C3%ADa.>

Silva, C., Cortez, L., Alvarado, M., y Mariscal, W. (2018). Elaboración de pan con harina de trigo, enriquecido con harina de soya y fibra soluble para mejorar su valor nutritivo. *Revista Polo del Conocimiento*, 3(5), 18-30. Ecuador: Universidad de Guayaquil. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/335673800_Elaboracion_de_pan_con_harina_de_trigo_enricado_con_harina_de_soya_y_fibra_soluble_para_mejorar_su_valor_nutritivo

- Silva, R., Caliari, M., y Souza, C. (08 de Abril de 2015). Caracterización química del maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) semillas. *Revista Africana de Biotecnología*, 14(14), 1230-1233. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/276501953_Chemical_characterization_of_passion_fruit_Passiflora_edulis_f_flavicarpa_seeds?enrichId=rgreq-ebd7f87ab88eef684bdb1e07381a14b2-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdloZl3NjUwMTk1MztBUzozMzlyNzI4MjY4OTYzODVAMTQ1NjI
- Silva, V. (2020). “Desarrollo del proceso tecnológico para la elaboración de barras nutritivas a partir de semillas de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*) y quinua (*Chenopodium quinoa*) endulzado con miel de panela como una nueva alternativa de snack saludable en Ecuador”. 33- 34. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/31412/1/AL%20750.pdf>
- Sluka. (2017). Tecnologías de barreras aplicadas a la conservación de puré de zapallo anco (*Cucurbita moschata* D.). *Rev. agron. noroeste arg.*, 36(2), 15-30. Obtenido de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2314-369X2016000200002#:~:text=La%20tecnolog%C3%A9ica%20de%20barreras%20es,organol%C3%A9icas%20de%20la%20mat%20prima.
- Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación. (2019). *Fibra dietética*. Obtenido de SEDCA: <https://nutricion.org/portfolio-item/fibra-dietetica/>
- Solares, d. A., Elorza, P., Rodríguez, B. A., López, C. R., y Aguirre, L. E. (18 de diciembre de 2018). Validación del método de elaboración tradicional del extracto de vainilla (*Vanilla planifolia* A.) en la Sierra de Otontepec. *Biológico*

- Agropecuaria Tuxpan*, 6(2), 130-136. Veracruz, México: Editorial Agrícola Tuxpan. Obtenido de [file:///C:/Users/SERGIO%20P%C3%89R%C3%89Z/Downloads/205-Texto%20del%20art%C3%ADculo-453-1-10-20210207%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/SERGIO%20P%C3%89R%C3%89Z/Downloads/205-Texto%20del%20art%C3%ADculo-453-1-10-20210207%20(2).pdf)
- Soldado, M. (2017). Estudio de factibilidad para la diversificación de nuevos productos en la empresa "el pan casero". 14- 17. Bolivia: Universidad mayor de San Andrés. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/21306/TES-1010.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Soto, A. (2018). Determinación de la calidad del néctar de tamarindo (*tamarindus indica*) preparado con distintas proporciones de pulpa y concentraciones de estevia (*stevia rebaudiana*). 15- 19. Perú: Universidad nacional de tumbes, Tumbes. Obtenido de <https://repositorio.untumbes.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12874/2239/TESIS%20-%20BENITES%20SOTO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Soto, M. (2021). *Aprovechamiento de harina de cáscara de maracuyá en elaboración de chocolate*. Obtenido de Archivo de video: <https://www.youtube.com/watch?v=wAHCiKB1tT8>
- Tapia, J. (2020). Evaluación de cuatro láminas de riego con fertilización 20-20-20, más sulfato de amonio, en la producción del cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis* L.). 19- 23. Ecuador: Universidad Agraria del Ecuador. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/TAPIA%20SAN%20MARTIN%20JOHAN%20MIGUEL.pdf>
- Tello, O. (2018). Estudio de los parámetros termo físicos en el proceso de secado artesanal de okara de soya en horno de convección a gas. 28- 29. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec>

/bitstream/123456789/24593/1/Tesis%20I.M.%20358%20-%20Tello%20Carrillo%20Omar%20Santiago.pdf

- Tevez, M. (2017). Caracterización de snack de oca (*Oxalis tuberosa* mol.) con incorporación de queso y orégano. 22- 23. Perú: Universidad Nacional del Altiplano - Puno. Obtenido de http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/6038/Tevez_Huaman_Monica.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Tinoco, G. (2021). *Nuevas tecnologías de conservación de los alimentos*. Obtenido de: <https://bmeditores.mx/entorno-pecuario/nuevas-tecnologias-de-conservacion-de-los-alimentos/>
- Torres, A., Lebed, M., Arcia, P., Curutchet, A., y Cozzano, S. (2019). De residuo industrial a ingrediente funcional: el potencial de la cáscara de granada. *Revista INNOTEC(19)*, 76-96. Obtenido de doi:<http://dx.doi.org/10.26461/19.04>
- Trejo, A., Lira, A., y Bustamante, S. (2016). *FIBRA PARA EL FUTURO: PROPIEDADES Y BENEFICIOS*. Ciudad de México: Obtenido de: omniascience.com.
- Umaña, E. (2020). *Conservación de alimentos por frío*. Obtenido de FUSADES: https://fusades.org/publicaciones/conservacion_alimentos_frio.pdf
- Universidad Nacional de Colombia. (2017). *Helados saludables con cascara de maracuyá*. Obtenido de Archivo de video: Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=nAEGw3qU_ws
- Universidad Zaragoza. (2018). *PRÁCTICA 1: Determinación de humedad en alimentos*. Obtenido de ppcta.unizar: https://ppcta.unizar.es/sites/ppcta.unizar.es/files/users/ARCHIVOS/Videos_y_otros/Documentos/PRACTICAS_ANALISIS/practica_1_humedad.pdf

- Vargas, J. (2018). Desarrollo de una alternativa tecnológica para la producción de maracuyá (*Passiflor assiflora edulis* v a *edulis* var. *flavicarpa*) en el municipio de vicarpa) en el municipio de Borbur, Boyacá. 26- 27. Bogotá: Universidad de La Salle. Obtenido de https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1122&context=ingenieria_agronomica
- Vásquez, F., Verdú, S., Islas, A., Barat, J., y Grau, R. (2016). Efecto de la sustitución de harina de trigo y harina de quinoa sobre propiedades reológicas de la masa y texturales del pan. *Revista Iberoamericana de Tecnología*, 17(2), 307-317. Hermosillo, México. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81349041018>
- Vasquez, P. (2018). Efecto de la sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum Aestivum*) por harina de cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis*) y harina de quinua (*Chenopodium Quinoa* W.) en las características tecnológicas y sensoriales de cupcake . 31- 35. Perú: Universidad Nacional Del santa, Nuevo Chimbote. Obtenido de <http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/3235/48917.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vera, H. (2018). *Evaluación sensorial*. México DF. Obtenido de <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/14592/HAYDEE%20VERA%20INFORME%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Verdezoto, W. (2017). “Análisis de la vida útil de la tilapia “*oreochromis*” con empaque al vacío, centro de acopio guaslán ministerio de agricultura, Ganadería, acuacultura y pesca – 2015”. 71- 75. Ecuador: Escuela superior Politécnica de Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/11492/1/84T00552.pdf>

- Vicente, S. (2016). Deshidratación osmótica de tejido de manzana; influencia de la naturaleza del agente osmótico y de la actividad de agua en la estructura, las propiedades reológicas y la movilidad molecular del agua. 7- 8. Argentina: Universidad de Buenos Aires. Obtenido de https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis_n6082_Vicente.pdf
- Villanueva, C. (2017). *Laboratorio de Análisis Microbiológicos de Alimentos y Aguas*. Obtenido de quimica.uady.mx: https://www.quimica.uady.mx/sanaliticos_micro.php
- Villanueva, J. (2018). *Efecto de la sustitución parcial de harina de trigo (triticum aestivum) por harina de cáscara de maracuya (passiflora edulis)*. 41- 44. Perú: Universidad Nacional del Santa. Obtenido de <http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/3115/47239.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Villanueva, R. (2019). Fibra dietaria: una alternativa para la alimentación. *Revista Ciencia y tecnología*(37), 229-242. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/3374/337461321011/html/>
- Vinueza, D. (2018). Sistema de refrigeración de enfriamiento rápido en los procesos de conservación de confites de la empresa confiteca. 52- 55. Ecuador: Universidad Central del Ecuador. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/12959/1/T-UCE-0010-003-2017.pdf>
- Zambrano, L. (2022). *Expreso*. Obtenido de Los snacks recuperan ventas, pero se opta por los saludables: <https://www.expreso.ec/actualidad/economia/snacks-recuperan-ventas-opta-saludables-125178.html>

- Zuluaga, M. d., y Zapata, J. (2021). La pandemia del Covid-19 frente a la transformación de consumo de snacks de los bogotanos de estrato social medio alto. 40- 41. Colombia: Colegio de Estudios Superiores de Administración. Obtenido de https://repository.cesa.edu.co/bitstream/handle/10726/4135/ADM_1088339639_2021_1.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Zuñiga, P., y Solís, Á. (2019). Análisis del proceso productivo de la extracción de pulpa de maracuyá. 36- 38. Ecuador: Universidad estatal de milagro, Milagro. Obtenido de <http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/5033/1/2.%20an%c3%81lisis%20del%20proceso%20productivo%20de%20la%20extracci%c3%93n%20de%20pulpa%20de%20maracuy%c3%81.pdf>

9. Anexos

9.1 Anexo 1. Clasificación del fruto según su grado de madurez

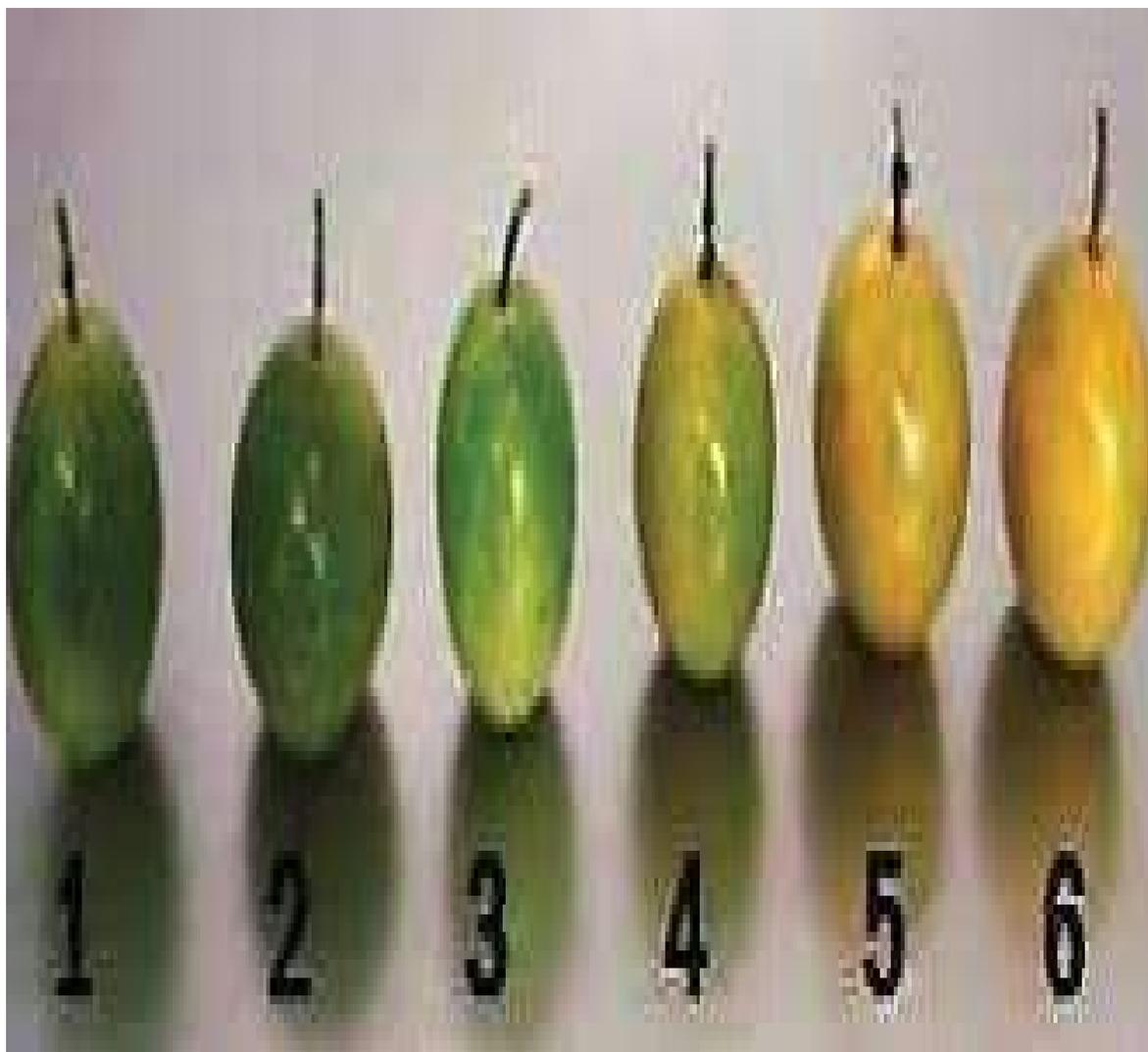


Figura 5. Escala de maduración del fruto
Vargas, 2018

9.2 Anexo 2. Ficha de evaluación sensorial



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
"DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ"
CARRERA DE INGENIERIA AGRICOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL

Nombre:..... Fecha:.....

Test sensorial dúo-trío

Producto: Bocado vegetal empacado al vacío y refrigerado con la inclusión parcial de harina de cáscara y semillas de maracuyá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*)

Instrucciones:

- Se presentaran tres muestras frente a usted degustar la primera muestra que corresponde a la referencia (R).
- Descanse un minuto y deguste las dos muestras numeradas.
- Señale cual de ella es igual a la referencia de acuerdo a los atributos de apariencia, olor, sabor y sensación en la boca, encerrándola en un círculo.
- El orden de los números no tiene tipo de relación con las características a evaluar.
- Enjuagase la boca antes de evaluar cada muestra.

Control	Muestras	
R	302	520

Comentarios.....

Muchas gracias

Figura 6. Ficha de evaluación sensorial dúo-trío
 Pérez, 2022

9.3 Anexo 3. Norma Técnica Sanitaria N°088 – MINSA/DIGESA-V.01.2010

ANEXO

MODIFICATORIA DE LA NTS N° 088-MINSA/DIGESA-V.01 "NORMA SANITARIA PARA LA FABRICACIÓN, ELABORACIÓN Y EXPENDIO DE PRODUCTOS DE PANIFICACIÓN, GALLETERÍA Y PASTELERÍA", APROBADA POR RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 1020-2010/MINSA

(...)

4. BASE LEGAL Y TÉCNICA

4.1. Base legal

(...)

- Decreto Supremo N° 007-98-SA, que aprueba el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas, modificado por Decreto Supremo N° 004-2014-SA.

(...)*

6. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

(...)

6.1.2. Criterios físico químicos

PRODUCTO	PARÁMETRO	LIMITES MÁXIMOS
Pan de molde (blanco, integral y tostados)	Humedad	40%
Pan común o de labranza (francés, beguette, similares)		6% (tostado)
Galletas con y sin relleno		Entre 25% y 35% (máx.)
Bizcochos y similares con y sin relleno (Panetón, chancay, panes dulces, pan de pasas, pan de camote, pan de papa, pan con cereales andinos, tortas, tartas, pasteles y similares)		12%
Obleas y similares (barquillos) con y sin relleno		40%
		9%

6.1.3. Criterios microbiológicos

(...)

b) Productos de panificación galletería y pastelería.

Productos que no requieren refrigeración, con o sin relleno y/o cobertura (pan, galletas, panes enriquecidos o fortificados, tostadas, bizcochos, panetón, queques, obleas, pizzas, otros)						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ²	10 ³
Escherichia coli (*)	6	3	5	1	3	20
Staphylococcus aureus (*)	8	3	5	1	10	10 ²
Clostridium perfringens (**)	8	3	5	1	10	10 ²
Salmonella sp. (*)	10	2	5	0	Ausencia/25g	-----
Bacillus cereus (***)	8	3	5	1	10 ²	10 ⁴

(*) Para productos con relleno
 (**) Adicionalmente para productos con rellenos de carne y/o vegetales
 (***) Para aquellos elaborados con arroz, maíz y sus derivados.

Figura 7. Norma sanitaria para la fabricación, elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería DIGESA, 2016

9.4 Anexo 4. Criterios microbiológicos establecidos por la NTS N°088.

Productos de panificación, galletería y pastelería

Productos que requieren refrigeración con o sin relleno y/o cobertura (pasteles, tortas, tartas, empanadas, pizzas, otros)						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10^2	10^3
Escherichia coli	6	3	5	1	10	20
Staphylococcus aureus	8	3	5	1	10	10^2
Clostridium perfringens (*)	8	3	5	1	10	10^2
Salmonella sp.	10	2	5	0	Ausencia/25g	-----
Bacillus cereus (**)	8	3	5	1	10^2	10^4

(*) Para aquellos productos con carne, embutidos y otros derivados cárnicos y/o vegetales.
 (**) Para aquellos elaborados con arroz, maíz y sus derivados.

Figura 8. Criterios microbiológicos para los productos que requieren refrigeración con o sin relleno y/o cobertura
 DIGESA, 2016

9.5 Anexo 5. Recepción y clasificación de la materia prima



Figura 9. Recepción y clasificación de la materia prima
 Pérez, 2023

9.6 Anexo 6. Cortado y troceado de la materia prima



Figura 10. Cortado y troceado de la materia prima.
Pérez, 2023

9.7 Anexo 7. Deshidratado de la cáscara de maracuyá



Figura 11. Deshidratado de la cáscara de maracuyá.
Pérez, 2023

9.8 Anexo 8. Molienda de la cáscara de maracuyá



Figura 12. Molienda de la cáscara de maracuyá.
Pérez, 2023

9.9 Anexo 9. Empacado de la harina de cáscara de maracuyá



Figura 13. Empacado de la harina de cáscara de maracuyá.
Pérez, 2023

9.10 Anexo 10. Selección de las semillas de maracuyá



Figura 14. Selección de las semillas de maracuyá.
Pérez, 2023

9.11 Anexo 11. Molienda de las semillas de maracuyá



Figura 15. Molienda de las semillas de maracuyá.
Pérez, 2023

9.12 Anexo 12. Empacado de la harina de semillas de maracuyá



Figura 16. Empacado de la harina de semillas de maracuyá.
Pérez, 2023

9.13 Anexo 13. Elaboración del bocado vegetal



Figura 17. Elaboración del bocado vegetal.
Pérez, 2023

9.14 Anexo 14. Empacado al vacío del bocado vegetal



Figura 18. Empacado al vacío del bocado vegetal.
Pérez, 2023

9.15 Anexo 15. Refrigerado del producto



Figura 19. Refrigerado del producto
Pérez, 2023

9.16 Anexo 16. Muestras codificadas para el análisis dúo-trío



Figura 20. Muestras codificadas para el análisis dúo-trío.
Pérez, 2023

9.17 Anexo 17. Panelistas que participaron en el análisis sensorial



Figura 21. Panelistas que participaron en el análisis sensorial.
Pérez, 2023

9.18 Anexo 18. Análisis dúo-trío del bocado vegetal



Figura 22. Análisis dúo-trío del bocado vegetal.
Pérez, 2023

9.19 Anexo 19. Degustación del bocado vegetal



Figura 23. Degustación del bocado vegetal.
Pérez, 2023

9.20 Anexo 20. Resultado del análisis de fibra al T1



INFORME DE ENSAYO NR.268316

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE			
Cliente:	SERGIO PÉREZ		
Dirección:	Parral de la Fin. Bloque 4 - Solar 4 - Mz157		
Nombre Producto :	BUÑUELOS EMPACADOS AL VACÍO		
Fecha de Elaboración:	ND	Fecha de Caducidad:	ND
Lote:	T1	Contenido Declarado:	ND
Material Emisor:	EMPAQUE PLÁSTICO SELLADO	Forma de Conservación:	Refrigeración
INFORMACIÓN DE LA MUESTRA			
Código Laboratorio :	268316-I	Contenido Encontrado:	255.9 Gramos
Fecha Recepción:	2023/01/06	Fecha Inicio Ensayo:	2023/01/06
Condiciones Ambientales de Regalo de la muestra:	2 °C	Muestra:	Es responsabilidad del cliente y, los resultados aplican a la muestra entregada por el cliente tal como se recibió

ENSAYOS EFQU	MÉTODO	ACREDITACIONES		UNIDAD	REPETICIONES		
		ALA	SAE				
FIBRA CIUDA	SEMI/AOAC 978.101	*	*	%	3.74	3.87	3.70

NS: No solicita el cliente/ ND: No declara.

* Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación

Datos tomados de T-RG-05 pag. 192

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra analizada en condiciones específicas o como ejemplo a cualquier lote

El laboratorio no se responsabiliza por la representatividad de la muestra respecto a su origen y sitio del cual fue tomada

Este informe no está reproducido, excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico

SEIDLABORATORY CÍA. LTDA no se responsabiliza por la información declarada por el cliente

- Tiempo de almacenamiento de informe: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra

Figura 24. Resultado del análisis de fibra al T1.
Pérez, 2023

9.21 Anexo 21. Resultado del análisis de fibra al T2



INFORME DE ENSAYO NR.268822

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE			
Cliente:	SERGIO PEREZ		
Dirección:	Paraiso de la Fina- Bloque 4 - Sola 4 - Mz257		
Nombre Producto :	BUÑUELOS EMPACADOS AL VACÍO		
Fecha de Elaboración:	ND	Fecha de Caducidad:	ND
Lote:	T2	Contenido Declarado:	ND
Material Emisor:	EMPAQUE PLÁSTICO SELLADO	Forma de Conservación:	Refrigeración
INFORMACIÓN DE LA MUESTRA			
Código Laboratorio :	268822-1	Contenido Encontrado:	755.9 Gramos
Fecha Recepción:	2023/01/06	Fecha Inicio Ensayo:	2023/01/09
Condiciones Ambientales de Entrega de la muestra:	24°C	Muestras:	En responsabilidad del cliente y, los resultados aplican a la muestra entregada por el cliente tal como se recibió

ENSAYOS FFQ	MÉTODO	ACREDITACIONES		UNIDAD	REPETICIONES		
		A2LA	SAE				
FIBRA CRUDA	SEMI (AOAC 978.00)	*	*	%	4.45	4.40	4.34

NS: No solicitó el cliente/ ND: No declara

Los equipos marcados con () NO están incluídos en el alcance de la acreditación

Datos extraídos de F-RG-05 pág. 192

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra analizada en condiciones específicas no siendo necesario a cualquier lote :

El laboratorio no se responsabiliza por la representatividad de la muestra respecto a su origen y sitio del cual fue tomada

Este informe no será reproducido, excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico

SEIDLABORATORY CIA LTDA no se responsabiliza por la información declarada por el cliente

- Tiempo de procesamiento de informe: Cincuenta (50) días a partir de la fecha de ingreso de la muestra

Figura 25. Resultado del análisis de fibra al T2.
Pérez, 2023

9.22 Anexo 22. Resultado del análisis de fibra al T3



INFORME DE ENSAYO NR.268823

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE			
Cliente:	SERGIO PÉREZ		
Dirección:	Paraiso de la Fin- Bloque 4 - Solar 4 - Mz257		
Nombre Producto :	BUÑUELOS EMPACADOS AL VACÍO		
Fecha de Elaboración:	ND	Fecha de Caducidad:	ND
Lote:	T3	Contenido Declarado:	ND
Material Envase:	EMPAQUE PLÁSTICO SELLADO	Forma de Conservación:	Refrigeración
INFORMACIÓN DE LA MUESTRA			
Código Laboratorio :	268823-1	Contenido Encontrado:	255.8 Gramos
Fecha Recepción:	2023/01/08	Fecha Inicio Ensayo:	2023/01/08
Condiciones Ambientales de Bodega de la muestra:	2 °C	Muestreo:	En responsabilidad del cliente y, los resultados aplican a la muestra entregada por el cliente tal como se recibió

ENSAYOS FICQ	MÉTODO	ACREDITACIONES		UNIDAD	REPETICIONES		
		A2LA	SAE				
FIBRA CRUDA	SEMI/ADNC 978.10	*	*	%	436	431	437

NS: No solicita el cliente/ ND: No declara.

Los ensayos marcados con () NO están incluidos en el alcance de la acreditación*

Datos tomados de F-BG-05 pág. 192

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra analizada en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.

El laboratorio no se responsabiliza por la representatividad de la muestra respecto a su origen y sitio del cual fue tomada.

Este informe no será reproducido, excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico.

SEIDLABORATORY CIA. LTDA no se responsabiliza por la información declarada por el cliente

-Tiempo de almacenamiento de informes: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

Figura 26. Resultado del análisis de fibra al T3.
Pérez, 2023

9.23 Anexo 23. Resultado del análisis de fibra al T0



INFORME DE ENSAYO NR.26824

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE			
Cliente:	SERGIO PÉREZ		
Dirección:	Paraiso de la Flor- Bloque 4 - Solar 4 - Ma257		
Nombre Producción:	BUSHUELOS EMPACADOS AL VACÍO		
Fecha de Elaboración:	ND	Fecha de Caducidad:	ND
Lote:	T0	Contenido Declarado:	ND
Material Envase:	EMPAQUE PLÁSTICO SELLADO	Forma de Conservación:	Refrigeración
INFORMACIÓN DE LA MUESTRA			
Código Laboratorio :	268241	Contenido Envase:	255.9 Gramos
Fecha Recepción:	2023/01/06	Fecha Inicio Ensayo:	2023/01/09
Condiciones Ambientales de Llegada de la muestra:	2°C	Muestra:	Es responsabilidad del cliente y, los resultados aplican a la muestra entregada por el cliente tal como se recibió.

ENSAYOS FICQ	MÉTODO	ACREDITACIONES		UNIDAD	REPETICIONES		
		ALA	SAI				
FIBRA C/LUDA	SEMI (AOAC 979.10)	*	*	%	0.32	0.58	0.24

NS: No solicitado el cliente/ ND: No detectado.

* Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación*

Datos tomados de F.R.G-05 pag. 100

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra analizada en condiciones específicas no siendo extensible a cualquier lote.

El laboratorio no se responsabiliza por la representatividad de la muestra respecto a su origen y origen del cual fue tomada.

Este informe no será reproducido, excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico.

SEIDLABORATORY CIA.LTDA no se responsabiliza por la información declarada por el cliente

- Tiempo de almacenamiento de referencias: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

Figura 27. Resultado del análisis de fibra al T0.
Pérez, 2023

9.24 Anexo 24. Resultados del análisis de vida útil

SEIDLABORATORY CÍA. LTDA.		ACREDITADO		Servicio de Acreditación Ecuatoriano	
SERVICIO INTEGRAL DE LABORATORIO		Definición NF 2102 01/03		Acreditación N° 001/SE/SC/13/11 LABORATORIO DE BIODIAGNÓSTICO	
www.seidlaboratory.com.ec		LABORATORIO ACREDITADO EN NORMA ISO/IEC 17025			

PRE INFORME DE ENVÍO NR. _____
FICHA DE ESTABILIDAD

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE					
CLIENTE:	SERGIO PEREZ				
DIRECCION:	PARQUE DE LA FLOR BLOQUE 4 - SOLAR 4 - M207				
TIPO DE MUESTRA:	BIBULOS (LOS EMPACADOS AL VACIO)				
TIPO DE PRODUCTO:	BIBULOS (LOS EMPACADOS AL VACIO)				
FECHA DE ELABORACION:	NI	FECHA DE CADUCIDAD:	NI		
LOTE:	NI	FORMA DE CONSERVACION:	REFRIGERACION		
CONTENIDO DECLARADO:	NI				
MATERIAL DE ENVASE:	EMPAQUE PLASTICO SELLADO				

INFORMACION DE LA MUESTRA			
CODIGO LABORATORIO:	202417-1	CONTENIDO ENCONTRADO:	100.7g (Muestra para analisis)
FECHA RECEPCION:	1/08/2024	FECHA RECIBO ENVÍO:	7/08/2024
CONDICIONES AMBIENTALES DE LLEGADA DE LA MUESTRA:	Temperatura 2°C	MUESTREO: En presencia del cliente y los resultados se comunican a muestra por correo electrónico al correo del modo	

ANÁLISIS DE ESTABILIDAD REFRIGERACION								
CONDICIONES DE LA PRUEBA: TEMPERATURA 2°C ± 0.2								
			ANÁLISIS DE INICIO	ESTABILIDAD DE 1 DÍAS	ESTABILIDAD DE 3 DÍAS	ESTABILIDAD DE 5 DÍAS	ESTABILIDAD DE 10 DÍAS	ESTABILIDAD DE 15 DÍAS
FECHA			2024/08/01	2024/08/02	2024/08/03	2024/08/05	2024/08/10	2024/08/15
CODIGO DE LABORATORIO			202417-1	202417-2	202417-3	202417-4	202417-5	202417-6
ENVASE MICROBIOLÓGICO	METODO	UNIDAD	RESULTADO	RESULTADO	RESULTADO	RESULTADO	RESULTADO	RESULTADO
Moltes	SEM-AL (NEN 120:18)	UFU/g	<10	<10	<10	<10	<10	<10
E-cuando*	SEM-BA (NEN 100:18)	UFU/g	<10	---	---	---	---	<10
E-cin	SEM-CT (NEN 99:18)	UFU/g	<10	---	---	---	---	<10
Bacterias (2)	SEM-SE (AEC INT 0:13:07) TECNICA DE REPLICAS	---	Aseptic	---	---	---	---	Aseptic

* Los envases muestreados (FUS) se analizaron en el alcance de la acreditación de ISILA*

* Las conclusiones que se indican a continuación están FUERA del alcance de acreditación del IAE y ASLA*

Conclusiones: Una vez realizado los ensayos e i probado confiables que muestran sus características y por lo tanto se procede de vida útil de 15 días de SE DWS a partir de la fecha de elaboración. Forma de conservación: Refrig. general

Figura 28. Resultados del análisis de vida útil repetición 1. Pérez, 2023

9.25 Anexo 25. Resultados del análisis de vida útil



SEIDLaboratory CÍA. LTDA.
SERVICIO INTEGRAL DE LABORATORIO
www.seidlaboratory.com.ec



ACCELAB
Teléfono: 01 2102 01102



Servicio de Acreditación Ecuatoriano
Autoridad: N° 0000161431001
LABORATORIO DE ENSAYOS
LABORATORIO ACREDITADO BAJO NORMA ISO/IEC 17025

PRE INFORME DE ENSAYO N°
FICHA DE ESTABILIDAD

INFORMACION PROPORCIONADA POR EL CUENTE			
CLIENTE:	SERGIO PEREZ		
DIRECCION:	PARAISO DE LA FLOR - BLOQUE 4 - SOLAR 4 - VIGOR		
TIPO DE MUESTRA:	BIBILOS EMPACADOS AL VACIO		
TIPO DE PRODUCTO:	BIBILOS EMPACADOS AL VACIO		
FECHA DE ELABORACION:	NO	FECHA DE CADUCIDAD:	NO
LOTE:	NO	FORMA DE CONSERVACION:	REFRIGERACION
CONTENIDO DECLARADO:	NO		
MATERIAL DE ENVASE:	EMPAQUE PLASTICO DOBLADO		

INFORMACION DE LA MUESTRA			
CODIGO LABORATORIO:	068810-2	CONTENIDO ENCONTRADO:	300 Tg (Muestra pasteurizada)
FECHA RECEPCION:	2023/04	FECHA INICIO ENSAYO:	2023/03
CONDICIONES AMBIENTALES DE LLEGADA DE LA MUESTRA:	Temperatura 14°C	MUESTREO: Es responsabilidad del cliente y los resultados aplican a la muestra entregada por el cliente tal como se recibió	

ANALISIS DE ESTABILIDAD REFRIGERACION								
CONDICIONES DE LA PRUEBA: TEMPERATURA(S) 10 ± 0.2								
			ANÁLISIS DE INICIO	ESTABILIDAD DE 3 DIAS	ESTABILIDAD DE 6 DIAS	ESTABILIDAD DE 9 DIAS	ESTABILIDAD DE 12 DIAS	ESTABILIDAD DE 15 DIAS
FECHA:			2023/03	2023/03	2023/03	2023/03	2023/03	2023/03
CODIGO DE LABORATORIO:			068810-2	068810-2	068810-2	068810-2	068810-2	068810-2
ENSAYO MICROBIOLÓGICO	METODO	UNIDAD	RESULTADO	RESULTADO	RESULTADO	RESULTADO	RESULTADO	RESULTADO
Bacterias	SEM III (NEN 1329-10)	UFC/g	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Escherichia	SEM SA (NEN 1329-14)	UFC/g	<10	---	---	---	---	<10
Escol	SEM CT (NEN 1817-8)	UFC/g	<10	---	---	---	---	<10
Sarcosella 25g	SEM-SS (ADAC 967-05 26-07) (FDA/CFR 818.101)	---	Aceptable	---	---	---	---	Aceptable

* Los ensayos bacteriológicos (SEM I*) NO están monitorizados en el sistema de acreditación de AEA.

** Las conclusiones que se indican a continuación están FUERA del alcance de acreditación del IAE y ASLA*

Conclusiones: Una vez realizados los ensayos al producto verificados que cumple sus características y por lo tanto su periodo de vida útil es de **16 DIAS** partir de la fecha de elaboración, Forma de conservación: Refrigeración

Figura 29. Resultados del análisis de vida útil repetición 2. Pérez, 2023

9.26 Anexo 26. Resultados del análisis de vida útil



SEIDLaboratory CÍA. LTDA.
SERVICIO INTEGRAL DE LABORATORIO
www.seidlaboratory.com.ec



ACEREFED
Certificado N° 2162 (01/20)



Servicio de Acreditación Ecuatoriana
Acreditación N° 001/2011
LABORATORIO DE ENSAYOS
LABORATORIO ACREDITADO EN EL ECUADOR (01/2011)

PRE-INFORME DE ENSAYO NR.
FICHA DE ESTABILIDAD

INFORMACION PROPORCIONADA POR EL CLIENTE			
CLIENTE:	SERGIO PEREZ		
DIRECCION:	PARAISO DE LA FLORES BLOQUE 4 - SOLERA - M2257		
TIPO DE MUESTRA:	BIBULOS EMPACADOS AL VACIO		
TIPO DE PRODUCTO:	BIBULOS EMPACADOS AL VACIO		
FECHA DE ELABORACION:	ND	FECHA DE CALIDAD:	ND
LOTE:	ND	FORMA DE CONSERVACION:	REFRIGERACION
CONTENIDO DECLARADO:	ND		
MATERIAL DE ENVASE:	BIFPAQUE PLASTICO SELLADO		

INFORMACION DE LA MUESTRA			
CODIGO LABORATORIO:	SEBIT-3	CONTENIDO ENCONTRADO:	1,85 Lj (Muestra para analisis)
FECHA RECEPCION:	23/01/23	FECHA INICIO ENSAYO:	23/01/23
CONDICIONES AMBIENTALES DE LLEGADA DE LA MUESTRA:	Temperatura 2 °C	NOTAS: En caso de fallas del cliente y los resultados obtenidos en la muestra entregada por el cliente se le avisara a tiempo	

ANALISIS DE ESTABILIDAD REFRIGERACION							
CONDICIONES DE LA PRUEBA							
TEMPERATURA 2 °C ± 0,2							
			ANALISIS DE INICIO	ESTABILIDAD DE 3 DIAS	ESTABILIDAD DE 8 DIAS	ESTABILIDAD DE 15 DIAS	ESTABILIDAD DE 15 DIAS
FECHA			23/01/23	23/01/23	23/01/23	23/01/23	23/01/23
CODIGO DE LABORATORIO			2882171	2882172	2882173	2882174	2882175
ENSAJO (NORMA TECNICA)	METODO	UNIDAD	RESULTADO	RESULTADO	RESULTADO	RESULTADO	RESULTADO
Moles	SEM/6 (NEN 1525-12)	UPM/g	<10	<10	<10	<10	<10
E. acidez*	SEM/4 (NEN 1525-14)	UPC/g	<10	---	---	---	<10
E. colif	SEM/CT (AOAC 981.14)	UPC/g	<10	---	---	---	<10
Esporeas (CFU)	SEM/55 (AOAC 987.05/2627) FBAC/FSAN 8M/ CAP/1	---	No detecta	---	---	---	No detecta

* Los ensayos realizados son (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación de ACLA*

* Las conclusiones que se indican a continuación están FUERA del alcance de acreditación del IAC y ACLA*

Conclusiones: Los resultados de los ensayos al producto refieren que mantiene sus características y por lo tanto su periodo de vida útil es de 90 DIAS a partir de la fecha de elaboración. Forma de conservación: Refrigeración

Figura 30. Resultados del análisis de vida útil repetición 3. Pérez, 2023