



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

**EFFECTO DE LA ADICIÓN DE VINAGRE DE GROSELLA
CHINA (*Averrhoa carambola*) PARA LA CONSERVACIÓN
DE UNA HAMBURGUESA DE POLLO
TRABAJO EXPERIMENTAL**

Trabajo de titulación presentado como requisito para la
obtención del título de

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

AUTOR

OROVIO MONTAÑO CARLOS JOSUE

TUTOR

CAMPUZANO VERA ANA MARÍA

GUAYAQUIL – ECUADOR

2023



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

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, CAMPUZANO VERA ANA MARÍA, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: EFECTO DE LA ADICIÓN DE VINAGRE DE GROSELLA CHINA (*Averrhoa carambola*) PARA LA CONSERVACIÓN DE UNA HAMBURGUESA DE POLLO, realizado por el estudiante OROVIO MONTAÑO CARLOS JOSUE; con cédula de identidad N°0940718802 de la carrera AGROINDUSTRIA, Unidad Académica Campus Dr. Jacobo Bucaram Ortiz - 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. Ana María Campuzano Vera

Guayaquil, 10 de febrero de 2023



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

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: “EFECTO DE LA ADICIÓN DE VINAGRE DE GROSELLA CHINA (*Averrhoa carambola*) PARA LA CONSERVACIÓN DE UNA HAMBURGUESA DE POLLO”, realizado por el estudiante OROVIO MONTAÑO CARLOS JOSUE, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

PhD. Carolina Paz Yépez
PRESIDENTE

Ing. Daniel Borbor Suárez
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Yoansy García Ortega
EXAMINADOR PRINCIPAL

Guayaquil, 26 de julio de 2023

Dedicatoria

Dedico este trabajo de investigación principalmente a Dios, por ser mi guía y darme fuerza para seguir adelante durante los momentos más difícil que he atravesado. A mis padres, por su confianza, amor incondicional, apoyo, trabajo y sacrificio que han realizado para que pueda obtener lo que más he anhelado y deseado, gracias a ustedes por creer en mí y darme el valor que he necesitado para seguir adelante y cumplir mis metas, a todo esto, quiero decir que son los mejores padres.

Agradecimiento

Mis agradecimientos van dirigido a diferentes docentes primordialmente a mi tutora, por entenderme y haber creído en mí, en mi potencial, así como también por su laboriosa dedicación y paciencia en el desarrollo de esta investigación. A mis padres y hermanos, por ser el motivo y base de mi triunfo, a todos mis amigos, en especial a Hellen, Tamara, Susana, Andrea, Joselyn, Mayra, Anthony, Wankiri, Cristian, Geancarlos y Ginger, quienes me han apoyado y ayudado en toda mi vida académica.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo, OROVIO MONTAÑO CARLOS JOSUE, en calidad de autor del proyecto realizado, sobre “EFECTO DE LA ADICIÓN DE VINAGRE DE GROSELLA CHINA (*Averrhoa carambola*) PARA LA CONSERVACIÓN DE UNA HAMBURGUESA DE POLLO” para optar el título de INGENIERO AGROINDUSTRIAL, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor 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, 03 octubre de 2023

OROVIO MONTAÑO CARLOS JOSUE

C.I. 0940718802

Índice	general
PORTADA.....	1
APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	3
Dedicatoria.....	4
Agradecimiento	5
Autorización de Autoría Intelectual	6
Índice general	7
Índice de tablas	13
Índice de figuras.....	14
Resumen	17
Abstract.....	18
1. Introducción.....	19
1.1 Antecedentes del problema.....	19
1.2 Planteamiento y formulación del problema	21
1.2.1. Planteamiento del problema.....	21
1.2.2. Formulación del problema.....	22
1.3 Justificación de la investigación.....	22
1.4 Delimitación de la investigación	23
1.5 Objetivo general	23
1.6 Objetivos específicos.....	23
2. MARCO TEÓRICO	25
2.1 Estado del arte.....	25
2.2 Bases teóricas	27
2.2.1. Grosella china (<i>Averrhoa carambola</i>).....	27

2.2.1.1. Variedad	27
2.2.1.2. Taxonomía de la grosella china	28
2.2.1.3. Propiedades de la grosella china	28
2.2.1.4. Producción de grosella china en Ecuador	29
2.2.2. Procesos fermentativos	29
2.2.2.1. Fermentación alcohólica	29
2.2.2.1.1. Concentración inicial de azúcares.....	30
2.2.2.1.2. <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	30
2.2.2.1.3. Fermentación acética.....	31
2.2.2.4. Factores que influyen en la fermentación acética	32
2.2.2.4.1. Temperatura.....	32
2.2.2.4.2. Concentración de etanol.	32
2.2.2.4.3. Concentración de ácido acético.....	32
2.2.3. Vinagre	33
2.2.3.1. Tipos de vinagres	33
2.2.3.2. Vinagre de frutas	33
2.2.3.3. Vinagre como conservante	33
2.2.4. Carne	35
2.2.4.1. Carne de pollo.	35
2.2.5. Hamburguesa	36
2.2.5.1. Conservantes	36
2.2 Marco legal	37
3 Materiales y métodos	41
3.1 Enfoque de la investigación	41
3.1.1. Tipo de investigación.	41

3.1.2. Diseño de investigación.	41
3.2 Metodología	42
3.2.1. Variables	42
3.2.1.1. Variable independiente	42
3.2.1.2. Variable dependiente	42
3.2.2. Tratamientos	42
3.2.3. Diseño experimental.	45
3.2.4. Recolección de datos.	45
3.2.4.1. Recursos materiales	45
3.2.4.2. Métodos y técnicas	47
3.2.4.2.1. <i>Descripción del proceso para la elaboración de licor de grosella china.</i>	48
3.2.4.2.2. <i>Descripción del proceso para la elaboración de vinagre</i>	50
3.2.4.2.3. <i>Descripción del proceso para la elaboración de la hamburguesa</i>	51
3.2.4.2.4. <i>Determinación de pH</i>	52
3.2.4.2.5. <i>Determinación de °Brix</i>	53
3.2.4.2.6. <i>Determinación de alcohol etílico</i>	53
3.2.4.2.7. <i>Rendimiento del vinagre</i>	54
3.2.4.2.8. <i>Determinación de acidez total.</i>	54
3.2.4.2.9. <i>Recuento de aerobios mesófilos.</i>	55
3.2.5. Análisis estadístico	55
4. Resultados	59
4.1 Análisis del porcentaje de alcohol etílico y las características físicoquímicas (°Brix y pH) del licor de grosella china con diferentes concentraciones de azúcares (13, 20 y 27 %) en la fermentación alcohólica	

.....	59
4.2 Determinación de la acidez total del tratamiento de vinagre de grosella china variando el porcentaje de la cepa <i>Acetobacter aceti</i> en la fermentación acética con mejor rendimiento.....	61
4.3 Comparación del efecto del vinagre de grosella china con mejor rendimiento en un intervalo de tiempo frente al vinagre blanco por medio del recuento de aerobios mesófilos en la hamburguesa de pollo	64
5. Discusión	67
6. Conclusiones	73
7. Recomendaciones.....	75
8. Bibliografía.....	76
9. Anexos.....	88
9.1 Anexo 1. Requisito microbiológico para aerobios mesófilos en carnes molida procesada.....	88
9.2 Anexo 2. Requisitos para vinagre alcohol etílico	89
9.3 Anexo 3. Análisis estadístico Anova del grado alcohólico.....	99
9.4 Anexo 4. Análisis estadístico Anova del °Brix.....	99
9.5 Anexo 5. Análisis estadístico Anova para pH.....	100
9.6 Anexo 6. Análisis estadístico Anova para el rendimiento	101
9.7 Anexo 7. Análisis estadístico Anova para la acidez total	102
9.8 Anexo 8. Análisis bromatológicos del tratamiento 1, para el grado alcohólico de la grosella china	103
9.9 Anexo 9. Análisis fisicoquímicos del tratamiento 2, para el grado alcohólico de la grosella china	104
9.10 Anexo 10. Análisis fisicoquímicos del tratamiento 3, para el grado	

alcohólico de la grosella china	105
9.11 Anexo 11. Análisis fisicoquímicos del tratamiento 4, para el grado	
alcohólico de la grosella china	106
9.12 Anexo 12. Análisis fisicoquímicos del tratamiento 5, para el grado	
alcohólico de la grosella china	107
9.13 Anexo 13. Análisis fisicoquímicos del tratamiento 6, para el grado	
alcohólico de la grosella china	108
9.14 Anexo 14. Análisis fisicoquímicos del tratamiento 7, para el grado	
alcohólico de la grosella china	109
9.15 Anexo 15. Análisis fisicoquímicos del tratamiento 8, para el grado	
alcohólico de la grosella china	110
9.16 Anexo 16. Análisis fisicoquímicos del tratamiento 9, para el grado	
alcohólico de la grosella china	111
9.17 Anexo 17. Análisis fisicoquímico de acidez total para el tratamiento 1	
.....	112
9.18 Anexo 18. Análisis fisicoquímico de acidez total para el tratamiento 2	
.....	113
9.19 Anexo 19. Análisis fisicoquímico de acidez total para el tratamiento 3	
.....	114
9.20 Anexo 20. Análisis fisicoquímico de acidez total para el tratamiento 4	
.....	115
9.21 Anexo 21. Análisis fisicoquímico de acidez total para el tratamiento 5	
.....	116

9.22 Anexo 22. Análisis fisicoquímico de acidez total para el tratamiento 6	
.....	117
9.23 Anexo 23. Análisis fisicoquímico de acidez total para el tratamiento 7	
.....	118
9.24 Anexo 24. Análisis fisicoquímico de acidez total para el tratamiento 8	
.....	119
9.25 Anexo 25. Análisis fisicoquímico de acidez total para el tratamiento 9	
.....	120
9.26 Anexo 26. Análisis de recuento de aerobios mesófilos para la muestra de vinagre de grosella china	
.....	121
9.27 Anexo 27. Análisis de recuento de aerobios mesófilos para la muestra de vinagre blanco	
.....	122
9.28 Anexo 28. Análisis estadístico de la Prueba T Student para el día 0,6 y 12	123
9.29 Anexo 29. Análisis estadístico de la Prueba T Student para comparar las medias del vinagre de grosella china y vinagre blanco	
.....	124

Índice de tablas

Tabla 1. Taxonomía de la grosella china.....	28
Tabla 2. Composición química de la carne de pollo	94
Tabla 3. Requisitos del vinagre	39
Tabla 4. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos crudos	40
Tabla 5. Fórmula para la elaboración del licor Factor a	43
Tabla 6. Bacteria <i>Acetobacter acetii</i> Factor b	43
Tabla 7. Combinación factorial a evaluarse	43
Tabla 8. Formulación de la hamburguesa de pollo.....	44
Tabla 9. Concentración de vinagre con la muestra de hamburguesa	45
Tabla 10. Determinación del °Brix.....	95
Tabla 11. Determinación del pH.....	96
Tabla 12. Modelo Anova de análisis de varianza para los factores.....	56
Tabla 13. Análisis Test Tukey de °GL	59
Tabla 15. Análisis Test Tukey de °Brix.....	60
Tabla 16. Análisis Test Tukey de pH.....	61
Tabla 17. Análisis de variancia Test Tukey de la acidez total para el diseño factorial de licor de grosella china y bacteria.....	62
Tabla 18. Rendimiento de la fermentación acética.....	98
Tabla 19. Análisis de variancia Tes Tukey del rendimiento total para el diseño factorial de licor de grosella china y bacteria.....	63
Tabla 20. Análisis T de Student del efecto del vinagre de grosella china y vinagre blanco en la hamburguesa de pollo.....	64
Tabla 21. Comparación del recuento de aerobios mesófilos de las hamburguesas con vinagre con la normativa NTE INEN 1346:2016-2.....	66

Índice de figuras

Figura 1. Proceso de obtención del licor de grosella china y vinagre.....	48
Figura 2. Lavado y troceado del fruto de grosella china.....	90
Figura 3. Triturado de la grosella china.....	90
Figura 4. Inóculo de la levadura para la fermentación alcohólica.....	91
Figura 5. Determinación de los °Brix con el refractómetro.....	91
Figura 6. Filtrado del licor y pasteurización de la grosella china.....	92
Figura 7. Análisis de pH del licor de grosella china.....	92
Figura 8. Diagrama de elaboración de la hamburguesa de pollo para el vinagre de grosella china y vinagre blanco.....	51
Figura 9. Mezclado y formación de las hamburguesas con sus respectivas concentraciones de vinagre de grosella china y vinagre blanco.....	93
Figura 10. Requisitos microbiólogo para carnes procesadas frescas.....	88
Figura 11. Requisitos físico químico para vinagres.....	89
Figura 12. Análisis de grados alcohólico del tratamiento 1 de licor de grosella china.....	103
Figura 13. Análisis de grados alcohólico del tratamiento 2 de licor de grosella china.....	104
Figura 14. Análisis de grados alcohólico del tratamiento 3 de licor de grosella china.....	105
Figura 15. Análisis de grados alcohólico del tratamiento 4 de licor de grosella china.....	106
Figura 16. Análisis de grados alcohólico del tratamiento 5 de licor de grosella china.....	107

Figura 17. Análisis de grados alcohólico del tratamiento 6 de licor de grosella china	108
Figura 18. Análisis de grados alcohólico del tratamiento 7 de licor de grosella china	109
Figura 19. Análisis de grados alcohólico del tratamiento 8 de licor de grosella china	110
Figura 20. Análisis de grados alcohólico del tratamiento 9 de licor de grosella china	111
Figura 21. Análisis de acidez total del tratamiento 1 del vinagre de grosella china	112
Figura 22. Análisis de acidez total del tratamiento 2 del vinagre de grosella china	113
Figura 23. Análisis de acidez total del tratamiento 3 del vinagre de grosella china	114
Figura 24. Análisis de acidez total del tratamiento 4 del vinagre de grosella china	115
Figura 25. Análisis de acidez total del tratamiento 5 del vinagre de grosella china	116
Figura 26. Análisis de acidez total del tratamiento 6 del vinagre de grosella china	117
Figura 27. Análisis de acidez total del tratamiento 7 del vinagre de grosella china	118
17	
Figura 29. Análisis de acidez total del tratamiento 9 del vinagre de grosella china	120

Figura 30. Análisis microbiológico del vinagre de grosella china en la hamburguesa de pollo.....	121
Figura 31. Análisis microbiológico del vinagre blanco en la hamburguesa de pollo	122
Figura 32. Recuento de aerobios mesófilos en la hamburguesa de pollo con vinagre blanco y grosella en el día 0, 6 y 12	65

Resumen

El uso de vinagre como aditivo en carnes frescas procesadas es limitada, empleándose comúnmente conservantes químicos, por tanto, el presente proyecto se realizó un vinagre de grosella china efectuado como conservante natural en una hamburguesa de pollo, para ello se evaluaron dos factores de estudio: las formulaciones con diferentes concentraciones de azúcar para la elaboración del licor de grosella china y el porcentaje de *Acetobacter aceti*. El diseño experimental usado fue DCA con arreglo factorial 3x3 con 3 repeticiones. Los resultados obtenidos de los parámetros fisicoquímicos del licor luego de 20 días, mostraron 15°GL para la formulación del Tratamiento 3 (27 % azúcar) con 12,16 °Brix y 3,41 de pH. El vinagre con diferentes porcentajes de azúcar y de bacteria el tratamiento 9 mostró mayor rendimiento con 93,9% y una mejor acidez de 4,12 % expresado como ácido acético. El vinagre resultante de la fermentación acética con el mejor rendimiento se comparó con el vinagre blanco, los análisis microbiológicos con la concentraciones de 0,6 % de ambos vinagres en las hamburguesas de pollo proporcionados por el recuento de aerobios mesófilos en el día 6 y 12 el vinagre de grosella china no cumplen con lo establecido de acuerdo con la normativa INEN 1346: 2016-2, al igual que el vinagre blanco a los 12 días, concluyendo de esta manera que el efecto del vinagre de grosella china en la hamburguesa de pollo otorga un tiempo de vida útil menor de 6 días, mientras que al usar vinagre blanco será menor de 12 días.

Palabras claves: aditivo, azúcar, grosella-china, licor, vinagre.

Abstract

El uso de vinagre como aditivo en carnes frescas procesadas es limitada, empleándose comúnmente conservantes químicos, por tanto, el presente proyecto se realizó un vinagre de grosella china efectuado como conservante natural en una hamburguesa de pollo, para ello se evaluaron dos factores de estudio: las formulaciones con diferentes concentraciones de azúcar para la elaboración del licor de grosella china y el porcentaje de *Acetobacter aceti*. El diseño experimental usado fue DCA con arreglo factorial 3x3 con 3 repeticiones. Los resultados obtenidos de los parámetros fisicoquímicos del licor luego de 20 días, mostraron 15°GL para la formulación del Tratamiento 3 (27 % azúcar) con 12,16°Brix y 3,41 de pH. El vinagre con diferentes porcentajes de azúcar y de bacteria el tratamiento 9 mostró mayor rendimiento con 93,9 % y una mejor acidez de 4,12 % expresado como ácido acético. The vinegar resulting from acetic fermentation with the best performance was compared with white vinegar, the microbiological analyses with the concentrations of 0.6 % of both vinegars in the chicken patties provided by the mesophilic aerobic count at day 6 and 12 the Chinese currant vinegar does not comply with the established according to INEN 1346: 2016-2, as well as the white vinegar at 12 days, thus concluding that the effect of the Chinese currant vinegar on the chicken burger gives a shelf life of less than 6 days, while using white vinegar will be less than 12 days.

Key words: additive, sugar, gooseberry, liquor, vinegar.

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

En la actualidad existen una gran variedad de productos cárnicos industrializados que están a disposición del consumidor en diferentes presentaciones y en su mayoría contienen aditivos químicos como conservantes, acidulantes o emulsificantes los cuales resultan ser nocivos para la salud si exceden los límites preestablecidos para su consumo, o sean consumidos progresivamente en alimentos procesados (Schnorr, 2018).

La carne de pollo es uno de los alimentos de mayor consumo en el país sea por su preparación, bajo precio, particular sabor y olor que lo hace tan apreciado. Sin embargo, este alimento representa un foco para la propagación de enfermedad por *Escherichia coli* y *Salmonella*, siendo éstas las principales bacterias que se encuentra en el intestino del animal (Araujo, 2018).

El vinagre obtenido de frutos puede actuar como un potencial conservante en alimentos cárnicos por su pH ácido el cual le brinda la acción antimicrobiana, que evita la propagación de microorganismos. Su efecto de inhibición estará determinado por la concentración que se utilice (Puicón, 2020).

Según Intriago, López, Loor, Mayorga y Zambrano (2019), el vinagre es un líquido miscible, con sabor agrio, proveniente de la fermentación bifásica alcohólica y acética, determinado precisamente por la cantidad de sustrato disponible, y las condiciones del cultivo microbiológico inicial para obtener mayores rendimientos, en la producción de etanol que está alrededor de 75 % y en la fermentación acética con 16,1 % de ácido acético.

El efecto del vinagre sobre el producto de origen animal dependerá de su concentración, debido a la resistencia de algunos microorganismos al medio en que se encuentra. Moción por la cual Hoyos (2019) indicó en su estudio que es

importante que el vinagre tenga las mejores cualidades y que éste se consigan a través de una buena fermentación alcohólica con la adición de azúcares, para un correcto desarrollo de las levaduras, así como el manejo de un pH adecuado, y el estado fisiológico de la fruta que influirá en su producto final.

Castro (2019), por su parte determinó el efecto fermentativo de cuatro tipos de levadura en un vino a base de grosella blanca (*Phyllanthus acidus*) y carambola china (*Averrhoa carambola*), donde apreció un importante consumo de azúcares disponibles al cabo de 20 días de fermentación, iniciando con una concentración estándar de 23 °Brix para cada tratamiento. Demostrando que la levadura vínica obtuvo 3,09 °Brix con un contenido de 1,5 g/L de acidez volátil, alcohol 9,0°GL y pH próximo a 4, mientras que en el análisis sensorial no presentó diferencias significativas ($p > 0,05$) entre los tratamientos, pero para la levadura vínica presentó mejor color, olor, sabor y textura.

De acuerdo con Alves *et al.* (2021), el vinagre obtenido de frutos debe tener un pH de 4,6 o menos para reducir el pH de la superficie orgánica de cualquier alimento lo suficiente como para retardar el crecimiento microbiano, especialmente *Bacillus cereus* y *Staphylococcus aureus*.

Narea y Fabre (2021) destacaron que el vinagre es un producto aprovechado de residuos orgánicos y de frutos en perfectas condiciones que puede ser formulado con especias orgánicas, y aplicados en proteínas de origen animal, por las propiedades beneficiosas que le proporciona a la carne en ablandarla y realza las características organolépticas.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1. Planteamiento del problema.

La producción cárnica en el país ha tenido cambios considerables en los últimos tiempos, en vista de la constante y acelerada vida por parte del consumidor en adquirir productos cárnicos procesados, que duren mayor tiempo sin perder sus características nutricionales, a pesar de que estos sean preservados con aditivos químicos perjudiciales para la salud.

La hamburguesa es un producto particularmente elaborado de carne de ganado vacuno, por lo tanto, en su procesamiento es necesario que ésta sea conservada con aditivos para mantener las características del producto y como tal detener el desarrollo de los microorganismos por un tiempo prolongado.

El vinagre normalmente es un aditivo ampliamente comercializado en Ecuador como uso personal, para desinfectar algunos alimentos y como aderezo para ensaladas, también es empleado en algunos productos en la industria alimentaria como salsa de tomates, mayonesas, entre otros. Sin embargo, a pesar de su funcionalidad se sigue produciendo en gran mayoría vinagre sintético o los que comúnmente se comercializan a partir del vino blanco, dejando a un lado otras fuentes naturales como frutos poco conocidos con los cuales se puede producir vinagre con propiedades semejante (Escalante, 2020).

En el país existen variedades de productos agrícolas que no son transformados para la utilización óptima de estos recursos como la grosella china, que es una baya que reúne propiedades para ser procesada, pero no es aprovechada para tal propósito, porque es usualmente consumido como un alimento tradicional entre los pobladores de los sectores rurales, lo cual representa una limitante en su

producción y difusión en el mercado interno del país. Además del índice de pérdida en la postcosecha que presenta el fruto en la actualidad.

1.2.2. Formulación del problema.

¿El vinagre de grosella china (*Averrhoa carambola*) tiene efecto en la conservación de una hamburguesa de pollo?

1.3 Justificación de la investigación

De acuerdo con la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE, 2021), la carne de pollo en el país es muy consumida llegando a representar un promedio de 28 kg de pollo al año por habitante, esto se debe a su atractivo sabor, olor y aporte en nutrientes, que es fundamental en la dieta de la población ecuatoriana, sin embargo, la constante industrialización de éste alimento en diversos productos semiprocesados es afectado por el empleo de aditivos químicos para preservar sus características como alimento fresco.

El vinagre es un aditivo que puede ser utilizado en el país como condimento y conservante de alimentos, debido a sus compuestos activos que resulta beneficioso para el consumidor, como alternativa convencional porque permite reducir la presión arterial, las enfermedades cardiovasculares, y a la digestión de nutrientes (Soria, 2019).

Su producción se obtiene por fermentación acética de vino de frutos, dando así un producto que es muy considerado por la población como un ingrediente antimicrobiano natural, de efecto inhibidor, que se remonta a la antigüedad por sus propiedades conservantes, biorreguladora y nutritiva, así como por su aroma ácido y sabor característico, lo que hace que sea reconocido como una sustancia segura (Laranjo *et al.*, 2018).

Actualmente ciertas industrias de alimentos están interesadas por la producción de alimentos que contengan aditivos de altos valores nutritivos que en su proceso no represente una complicación para la composición nutricional del alimento final.

Por lo tanto, el uso del vinagre de grosella china puede constituir una alternativa para el crecimiento agroindustrial como conservante en la aplicación de carnes para hamburguesas. Es por ello que en la presente investigación el vinagre elaborado de este fruto permitió que la hamburguesa de pollo tenga un tiempo de vida útil como producto fresco y sin la incorporación de aditivos perjudiciales para la salud del consumidor.

1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** La presente investigación se realizó en la Provincia del Guayas, Cantón Guayaquil, Parroquia Ximena, en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Agrarias “Dr. Jacobo Bucaram Ortiz” de la Carrera de Ingeniería Agroindustria de la Universidad Agraria del Ecuador.
- **Tiempo:** El trabajo experimental tuvo una duración de 6 meses.
- **Población:** El producto fue dirigido a la población en general.

1.5 Objetivo general

Evaluar el efecto del vinagre de grosella china (*Averrhoa carambola*) a diferentes concentraciones, en la formulación de la hamburguesa de pollo como conservante natural.

1.6 Objetivos específicos

- Analizar el porcentaje de alcohol etílico y las características fisicoquímicas (°Brix y pH) del licor de grosella china con diferentes concentraciones de azúcares (13, 20 y 27 %) en la fermentación alcohólica.

- Determinar la acidez total del tratamiento de vinagre de grosella china variando el porcentaje de la cepa *Acetobacter aceti* en la fermentación acética con mejor rendimiento.
- Comparar el efecto del vinagre de grosella china con mejor rendimiento en un intervalo de tiempo frente al vinagre blanco por medio del recuento de aerobios mesófilos en la hamburguesa de pollo.

1.7 Hipótesis

El grado alcohólico del licor influirá en el rendimiento del vinagre de grosella china que producirá mejor efecto que el vinagre blanco como potencial conservante natural en la hamburguesa de pollo.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

Abanto y Martin (2020) obtuvieron 13.13°GL y una reducción de azúcares de 10,4°Brix, al aplicar una concentración de 20 % azúcar y un porcentaje de 0,1 % g/L de levadura *Saccharomyces cerevisiae* r.f. *bayanus* contenido en el mosto fermentado con 3 kg de zumo del aguaymanto (*Physalis peruviana*) a temperatura de 28 a 33°C durante los 4 días.

Silva y Olivares (2021) demostraron que la relación 1:0 pulpa y agua fermentados con 10 % de azúcar y 10 g/L de levadura de la cepa *Saccharomyces cerevisiae* en 4 días, es la ideal para producir 13°GL y una reducción de 5.89°Brix con 3.4 de pH.

El vinagre es un condimento funcional ampliamente utilizado en todo el mundo que se elabora a partir de diversas materias primas, principalmente de fruta que dependiendo del tipo y las condiciones del proceso de fermentación como el nivel de metabolismo del hidrato de carbono y microorganismos puede influir en la composición y calidad del vinagre final. Debido a que la principales propiedades que se le atribuye a este producto es proporcionar el sabor ácido (agrio) deseado a los alimentos y para conservarlos (Bamforth y Cook, 2019; Antoniewicz y Janda-Milczarek, 2021; Shahi *et al.*, 2022).

Considerando lo antes expuesto, Illescas (2021) evaluó los parámetros fisicoquímicos del licor luego de 22 días de fermentación, consiguiendo de esta manera valores de 3,9 de pH; 1,25 g/L de acidez volátil expresado como ácido acético, 9.7°Brix y 12,10 °GL. Mientras que en los 9 tratamientos del licor con los distintos porcentajes de azúcar y de *Acetobacter* resultaron que la combinación elaborada con 20 % azúcar y 2 % de *Acetobacter* resultó con mejores

características tales como 2,55 de pH; 4,3 g/l de acidez expresado como ácido acético, 5,37°Brix y 0,4 °GL en la fermentación acética.

Román (2019) apreció un rendimiento de 96,8 % de la etapa de fermentación acética y una acidez total de 6,24 % expresado como ácido acético, al combinar dos variables tales como la cantidad de 1,379 kg azúcar y 0.350 kg de bacteria *Acetobacter aceti*. Esta formulación realizada se mantuvo una temperatura controlada que varió de 21 a 26°C durante los 36 días.

En este sentido, Ying *et al.* (2020) reportaron una concentración de ácido acético de 4.86 % expresado como ácido acético, al combinar 10 % de bacteria *Acetobacter aceti*, y una concentración de 20% azúcar, durante 8 días a 30°C.

Fuentes (2021) en su proyecto evaluó el efecto del vinagre obtenido a partir de la fermentación vínica de manzana como adobo en la carne de codorniz para estimar su tiempo de vida útil, por medio del recuento de aerobios mesófilos evaluados durante 5 y 15 días en refrigeración (4°C), mostrando que de los 7 tratamientos propuestos el tratamiento 5 con 30 % del vinagre mostro mejor efecto en los cortes de carne de codorniz, así como el tiempo de vida útil de 15 días.

Torrez y Vera (2019) evaluó la vida útil de un escabeche de pollo al utilizar 4, 5, 6 y 7 % de vinagre para el día 1, 7, 14 y 21, a una temperatura de almacenamiento de 35°C. Los resultandos que obtuvieron mostraron que existe un menor incremento de aerobios mesófilos usando la concentración de 4 % al pasar los días, es así que en el día 1 presentó 1.0×10^3 ufc/g, para el día 7 fue de 1.0×10^5 ufc/g, día 14 de 1.0×10^5 ufc/g y finalmente para el día 21 mostró la misma reducción de 1.0×10^5 ufc/g, el comportamiento de crecimiento de esta concetración de vinagre se matuvo, sin embargo, los demás tratamientos presentaron una contaminación.

2.2 Bases teóricas

2.2.1. Grosella china (*Averrhoa carambola*).

La fruta carambola (*Averrhoa carambola*) o popularmente conocida en Ecuador como fruta de filo de machete o grosella china, es proveniente de Asia específicamente de Malasia o Indonesia, pero su uso en el transcurso de los años se ha extendido a varios países, debido a su valiosa fuente en compuestos bioactivos, minerales y vitaminas, entre otros, que hacen de este fruto que sea muy beneficioso al aplicarlo en medicinas tradicionales para tratar diversas dolencias, como fiebre, diarrea, vómitos y enfermedades de la piel, entre otros (Fan *et al.*, 2020).

Como afirma Luan *et al.* (2021), esta fruta se la considera nativa de Malasia, pero a través de los tiempos esta especie ha ido desplazándose a nivel mundial, es así que llegó a América por los españoles y su cultivo se introdujo principalmente en los subtrópicos y tropicales cálidos de América central y del sur. Esto facilitó su desarrollo llegando a ser actualmente una especie reconocida como nativa en América del norte tanto como de sur y centro América.

2.2.1.1. Variedad.

El fruto que se obtiene del género *Averrhoa* se distribuye esencialmente en dos variedades: La *carambola* de tipo dulce y el *bilimbín* que es ácida, sin embargo, ambas frutas comparten aspectos y algunas características similares, así como el mismo grupo de la familia de las *Oxalidáceas*. Pero en cuanto a su consumo y producción la variedad *carambola* es la más apetecida representando un potencial alimento en la agroindustria (Victoria *et al.*, 2001; Valladares, 2014).

2.2.1.2. Taxonomía de la grosella china.

El fruto de grosella china pertenece a la familia *Oxalidaceae* como se muestra en la Tabla 1, y la extensión de su especie consta de más de 900 de cual pertenecen a siete géneros, como *Dapania*, *Oxalis*, *Sarcotheca*, *Eichleria*, *Biophytum*, *Hypseocharis* y la *Averrhoa* que es la más reproducida a nivel mundial (Helk citado por Macavilca 2019; Luan *et al.*, 2021).

Tabla 1. Taxonomía de la grosella china

Clasificación taxonómica de la carambola (<i>Averrhoa carambola</i>)	
División	Angiosperma
Clase	Dicotiledoea
Género y especie	<i>Averrhoa carambola</i> L.
Orden	Crucinales
Familia	<i>Oxalidaceae</i>
Nombre común	carambola

Presentación de la taxonomía de la grosella china.
Macavilca, 2019

2.2.1.3. Propiedades de la grosella china.

La grosella china es un fruto que tiene una buena fuente de nutrientes como vitaminas y minerales, además de los compuestos antioxidantes y antimicrobiano que están de forma naturales como los flavonoides, terpenos y el ácido gálico, terpenos, saponinas, alcaloides, proantocianidinas, ácido tartárico, ácido oxálico, ácido cetoglutárico, ácido cítrico (Yasawardene, Jayarajah y De Zoys, 2021; Akhter *et al.*, 2022).

Luan *et al.* (2021) indican que además de sus características bioactivas tiene sabor dulce y es muy jugosa, por la cual es usada con frecuencia en ensaladas de frutas y como guarnición en cócteles y bebidas entre otros, además su uso como

pulpa es tradicionalmente para tratar la diabetes y la nefropatía diabética, las artralgias, los vómitos, entre otros.

Luan *et al.* (2021) afirman que el dulzor de este fruto *A. carambola* se debe a las composiciones predominantemente de fructosa que está en (38–48 %) y de glucosa (21–25 %), mientras que el sorbitol que también es otro compuesto de azúcar importante se encuentra (2,4–10,5 %) en las frutas maduras.

2.2.1.4. Producción de grosella china en Ecuador.

Por el momento Ecuador no produce este cultivo para exportación y consumo interno, debido a que su cultivo está más situado en comunidades rurales donde existen otras especies frutales exóticas que son utilizados para cercas vivas y como decoración como son: guaba de machete, guaba de bejuco, cauje, fruta de pan, poma rosa, entre otros. De tal manera que representan un sustento en época de cosecha para las familias ecuatorianas. En provincias tales como Sucumbíos, Orellana y Guayas, entre otros (Vargas *et al.*, 2018).

2.2.2. Procesos fermentativos.

2.2.2.1. Fermentación alcohólica.

Ocurre mediante el proceso anaeróbico donde se transforma los azúcares presentes como sustratos para la acción del microorganismo *Saccharomyces cerevisiae* para formar dióxido de carbono y alcohol etílico como residuos, mismos que tienen una acción negativa sobre su desarrollo fermentativo debido a que las seca y deja que sigan en actividad (Loor, Velasco, Rivadeneira y Cevallos, 2021).

Esta actividad se desarrolla bajo medios controlados donde se presentan dificultades por los tiempos de operación prolongados, y la contaminación del medio de fermentación por otros microorganismos, de la misma manera también por una gran variedad de parámetros que suelen ser positivos o negativos en los

procesos operacionales tales como: concentración de azúcares, temperatura, pH, concentración de células vivas, y cepa utilizada, entre otros (López, Zumalacárregui y Pérez, 2019).

2.2.2.1.1. Concentración inicial de azúcares.

En base a González y Díaz (2006), el proceso de fermentación alcohólica es donde ocurre la transformación bioquímica de los azúcares con la presencia de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* que es la encargada de generar alcohol, sin embargo, aquí las concentraciones de azúcar por encima de 10 % p/p no refleja eficiencia en el proceso. Puesto que es afectado por el etanol que produce la misma levadura, aunque esto se da también de acuerdo al porcentaje de levadura que se use en el medio fermentativo.

2.2.2.1.2. Saccharomyces cerevisiae.

La levadura *Saccharomyces cerevisiae* es un hongo unicelular, que utilizan primordialmente los azúcares presentes en el mosto y otros compuestos para producir etanol, que es tóxico para la mayoría de las otras especies microbianas capaces de competir por la transformación de los azúcares, de este modo elimina la competencia. Sin embargo, este residuo generado por las levaduras es perjudicial para sí mismo, debido a que no soportan una concentración mayor de 20 % de etanol, lo que deriva a la deshidratación y paro de su actividad metabólica si se excede (Parapouli, Vasileiadis, Afendra y Hatziloukas, 2020).

Teniendo en cuenta a Alcívar, Barreiro, Navia, Velásquez y Vincés (2019), sostienen que el etanol o alcohol etílico es un compuesto químico que es generado en condiciones anaerobia denominado mosto donde ocurre la fermentación alcohólica, este producto que es obtenido por la metabolización de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* es refinado y utilizado en diversas bebidas

fermentadas, siendo el principal compuesto presente en las bebidas alcohólicas, tales como el licor aproximadamente con un 13 %, las cerveza en 5 %, los licores hasta un 50 % y por lo general el aguardiente que esta hasta un 70 %.

La levadura *Saccharomyces cerevisiae* se encarga de procesar la hexosa de los azúcares presentes en el mosto, como la glucosa, fructosa y otros carbohidratos presentes, para su multiplicación mediante mitosis debido a su producción asexual y a su vez generan el etanol y CO₂ (gas) como desecho del metabolismo (Ortega, Pérez y López, 2016).

2.2.2.1.3. Fermentación acética.

El proceso de fermentado acético es obtenido por medio del mosto fermentado alcohólico de frutos, cereales u otras fuentes que contenga una cantidad apreciable de azúcares como verduras, miel, o partir de la melaza. La fermentación acética se clasifica según la materia prima, seguido del nombre de vinagre (Rodrigues *et al.*, 2019).

Desde el punto de vista de Vera, Cedeño y Mera (2020), las bacterias del género *Acetobacter* son productoras de ácido acético en condiciones aerobias estrictas, por lo que tienen un metabolismo respiratorio al aire libre o descubierto aceptando oxígeno, para su respectiva reacción el cual consiste en la oxidación del etanol a ácido acético a un pH óptimo de 3 a 4,5.

Esta transformación implica dos reacciones bioquímicas el cual el etanol es transformado primero en acetaldehído en una reacción catalizada por el alcohol deshidrogenasa y el acetaldehído es oxidado a ácido acético por el aldehído deshidrogenasa. Ambas reacciones utilizan oxígeno que es mediado por medio de la ubiquinona, que implican la transferencia de electrones hasta e oxígeno molecular (Palacios *et al.*, 2019).

2.2.2.4. Factores que influyen en la fermentación acética.

Los factores que pueden influir en la fermentación acética están relacionados con el metabolismo: sustrato (concentración de etanol), oxígeno disuelto, pH y temperatura (Reyna, Robles y Huamán, 2010).

2.2.2.4.1. Temperatura.

La temperatura es un factor considerable en la fermentación, debido a que las levaduras no suelen desarrollarse bien a una escala de temperatura relativamente bajas. Dado que la temperatura ideal se sitúa entre los 25 y los 30°C, medio en el cual se puede conseguir una fermentación suficientemente rápida (Leon y Portilla, 2017).

2.2.2.4.2. Concentración de etanol.

Altas concentraciones de etanol en la fermentación acética pueden provocar inhibición en el crecimiento de las bacterias ácidos acéticas (BAA), debido a que influyen negativamente en la velocidad de acetificación. Sin embargo, si están se encuentran con cantidades de etanol baja puede tener un efecto sobre la viabilidad celular. Debido a que valores inferiores a 0,2 % en volumen de alcohol, se corre el riesgo que el ácido acético formado se oxide completamente a CO₂ y H₂O y consecuentemente habrá pérdidas en el rendimiento (García, Santos, Jiménez, Jiménez y Bonilla, 2009).

2.2.2.4.3. Concentración de ácido acético.

Trček, Jernejc y Matsushita (2007) establecen que las causas que puedan surgir de la fermentación acética sobre el crecimiento de la bacteria dependen de las concentraciones de etanol de la fermentación del licor y las condiciones de crecimiento.

2.2.3. Vinagre.

El vinagre es una solución diluida de ácido acético que se elabora a partir dos procesos consecutivos: la fermentación alcohólica, cuando el azúcar se convierte en etanol; y la oxidación fermentativa, que convierte el alcohol en ácido acético (De Paula, Alves, Souza, Junior y Melo, 2017).

2.2.3.1. Tipos de vinagres.

El vinagre es obtenido por el tipo de materia prima utilizada, siendo comúnmente las elaboradas a partir de la caña y uva, que son frutos que desde tiempos antiguos se usaban para hacer licor. Por tal motivo fueron tan consideradas en aquellos tiempos para el proceso de transformación en vinagre. Sin embargo, actualmente se produce vinagre a partir de frutas, sidra, alcohol, cereales, malta, balsámico, y otros constituido por otra fuente de origen agrícola como puede ser la miel o el arroz, entre otros subproductos (Troncoso, García, Torija y Mas, 2013).

2.2.3.2. Vinagre de frutas.

De acuerdo con Dotel, Pozo, Boluda y Rodríguez (2019), el vinagre es un líquido de aspecto agrio y astringente, que por lo general es producido por la fermentación ácida del licor, de cualquier materia prima de origen agrícola que contenga almidones o azúcares. Dado que son las fuentes principales de las levaduras para transformarlos en alcohol que pasan a la fermentación acética, a oxidarse en ácido acético.

2.2.3.3. Vinagre como conservante.

La búsqueda por preservar los alimentos se ha aplicado durante miles de años como parte importante en la alimentación, de esta manera se ha aprovechado el vinagre como condimento y conservante de alimentos por tener un pH bajo. El cual

le otorga como propiedad un uso antibacteriano y antioxidante (Teneda y Milla, 2018).

Por la capacidad del ácido acético, en introducir los aniones en el citoplasma y de esta forma llegan acumularse y a la misma vez van reduciendo el pH en el interior de la célula hasta el punto que la molécula anfipática que confieren la capacidad de distribución de proteína y ácidos nucleicos por medio de la membrana celular de la célula bacteriana, sea detenida generando una interrupción en la función celular y particularmente la inhibición bacteriana (González *et al.*, 2020).

Citando a Olaimat *et al.* (2018), la acidez que proporciona algunos de los ácidos orgánicos en productos cárnicos ocasionan que la permeabilidad de la membrana se vea afectada lo que impide el transporte como tal de los nutrientes, debido a la formación de quelatos que al unirse con los iones metálicos se crean los quelantes metálicos los cuales tienen incidencia directa en la producción de energía bacteriana, necesaria para el crecimiento de las colonias microbianas.

Por lo tanto, De Oliveira (2011) muestra en su estudio que la aplicación de concentración de 2,4 % (p/v) de ácido acético en cortes de cuartos delanteros de carne vacuno fue lo suficiente para inhibir el crecimiento de bacterias coliformes en un intervalo de tiempo de hasta 45 días. En cambio, Garnica y Héctor (2017) determinaron que la solución de ácido acético al 2.5 %, sobre los bistecs de res (*Longissimus dors*) inhibió en 6.65 Log ufc/cm² con pH de 5.19 al cabo de 6 días para la bacteria *Escherichia coli* ATCC 25922 que fue debidamente inoculada en la carne.

En base a Mejía, Cadavid y Gallardo (2011), indican que el ácido acético obtenido a partir del vinagre de guadua tiene la sensibilidad para inhibir las bacterias *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus* con concentración

mínima de 12 % de v/v la cual reduce como mínimo en 4 log la concentración de microorganismos.

2.2.4. Carne.

La carne tiene una composición química bastante compleja y variable que suelen verse afectados por las condiciones de manipulación, procesamiento y almacenamiento lo que determinarán finalmente su valor nutricional, la durabilidad y el grado de aceptación por parte del consumidor. Las carnes suelen tener un rango de contenido graso que varía entre 1 % hasta un 15 %, lo que generalmente es almacenada en el tejido adiposo. La mayor parte del contenido de la carne es de origen proteico (colágeno o elastina). El contenido proteico se reparte entre la actina y la miosina, ambas responsables de las contracciones musculares (Ayala, 2018).

2.2.4.1. Carne de pollo.

La carne de ave es una de las principales proteínas de origen animal para el consumo humano. Además, su textura y su particularidad representan un deleite en su consumo, ya sea por su olor, sabor y porque resulta fácil digerir. Además, por su contenido nutricional y baja grasa que hace que sea un producto que cumple con las necesidades diarias recomendadas para la alimentación (Tabla 2) (Youssef, Mohammed, Mohamed y Mohamed, 2016).

Gallinger *et al.* (2016) afirma que la carne de pollo en lo general es una muy buena fuente de proteínas, que tiene baja porción de lípidos totales, y con predominio de ácidos grasos insaturados. El cual aporta el 11 % de la Ingesta Adecuada de potasio, y el 46 % de la recomendación dietética admitida de fósforo significativo para el cuerpo humano, por otra parte, también su carne aporta el 9 y 4 % de la de hierro, y sólo el 5 % de la ingesta diaria máxima de sodio.

2.2.5. Hamburguesa.

La hamburguesa es un producto que contiene una masa formada por carne fresca, que puede ser fabricada con carnes de diferentes especies y o mezcladas entre ellas, para crear un nuevo producto con diferente sabor y una textura más exquisita. Además, su formación comprende también la incorporación de grasa, harinas y almidones para aumentar de tamaño, mantener y mejorar sus características tanto en la cocción como en sus propiedades organolépticas. También se usa aditivos químicos o naturales para extender el tiempo de vida útil, debido a que el consumo de la carne posterior a las 24 horas se puede deteriorar (Bustacara y Joya, 2007; Graciani, 2016).

Contreras y Salvá (2018) menciona que los productos cárnicos que pasan por un proceso de picado o triturado inciden directamente en la estructura del músculo alterándolo, lo cual da paso a la interacción de los lípidos insaturados con sustancias como el hierro no hemínico, que acelera la oxidación de los lípidos conduciendo al rápido deterioro de la calidad y al desarrollo de la rancidez, el cual se desarrolla en menor tiempo que en la carne cruda durante el almacenamiento refrigerado, pero puede retrasarse con el uso de antioxidantes, como el nitrito, el fosfato y las hierbas y especias naturales, que contienen diversos factores que inhiben la rancidez.

2.2.5.1. Conservantes.

Los conservantes son usados para modificar las propiedades físicas, químicas, biológicas o sensoriales de un producto, durante la fabricación. Por tanto, los aditivos conservadores son sustancias que tienen la propiedad para prevenir o retrasar la alteración de los alimentos que son causados por microorganismos o enzimas. En muchos países, los aditivos alimentarios se utilizan ampliamente,

desempeñando diferentes funciones en el producto final. Sin embargo, su uso está limitado por que ocasiona cáncer (Da Silva *et al.*, 2009).

2.2 Marco legal

Tomando como referencia el Plan Nacional de Desarrollo (2017), en su esquema del Buen Vivir o Sumak Kawsay especifica ideas alternativas a los problemas contemporáneos de la humanidad. Para construir sociedades solidarias, corresponsables y recíprocas que viven en armonía con la naturaleza, a partir de un cambio en las relaciones de poder. Que fortalece la cohesión social, los valores comunitarios y la participación activa de individuos y colectividades en las decisiones relevantes para la construcción de su propio destino. Para ello se impulsan los siguientes objetivos:

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

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

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

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

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

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

6.1 Fomentar el trabajo y el empleo digno con énfasis en zonas rurales, potenciando las capacidades productivas, combatiendo la precarización y fortaleciendo el apoyo focalizado del Estado e impulsando el emprendimiento.

6.3 Impulsar la producción de alimentos suficientes y saludables, así como la existencia y acceso a mercados y sistemas productivos alternativos, que permitan satisfacer la demanda nacional con respeto a las formas de producción local y con pertinencia cultural (p.84).

Por otra parte, en la Ley orgánica del régimen de la soberanía alimentaria (2011), impone principios generales fundamentados para el impulso en la productividad y utilización de alimento como se describe a continuación:

Art 1. Finalidad. - Esta Ley tiene por objeto establecer los mecanismos mediante los cuales el Estado cumpla con su obligación y objetivo estratégico de garantizar a las personas, comunidades y pueblos la autosuficiencia de alimentos sanos, nutritivos y culturalmente apropiados de forma permanente. El régimen de la soberanía alimentaria se constituye por el conjunto de normas conexas, destinadas a establecer en forma soberana las políticas públicas agroalimentarias para fomentar la producción suficiente y la adecuada conservación, intercambio, transformación, comercialización y consumo de alimentos sanos, nutritivos, preferentemente provenientes de la pequeña, la 34 micro, pequeña y mediana producción campesina, de las organizaciones económicas populares y de la pesca artesanal así como microempresa y artesanía; respetando y protegiendo la agro biodiversidad, los conocimientos y formas de producción tradicionales y ancestrales, bajo los principios de equidad, solidaridad, inclusión, sustentabilidad social y ambiental. El Estado a través de los niveles de gobierno nacional y subnacionales implementará las políticas públicas referentes al régimen de soberanía alimentaria en función del Sistema Nacional de Competencias establecidas en la Constitución de la República y la Ley (p.1).

En este sentido partiendo de la temática de esta investigación en la Normativa Técnica Ecuatoriano NTE INEN 2296 (2013) ponen en práctica requisitos fundamentales que deben de cumplir el vinagre para su consumo, además de determinar los estándares referenciados a la procedencia del ácido acético ya sea de varias fuentes y procedimientos de fermentación, por lo tanto, se definen a continuación disposiciones generales de este producto:

4.1 El proceso de elaboración debe realizarse bajo las condiciones establecidas en el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud Pública.

4.2 El vinagre debe elaborarse con materias primas libre de mohos, insectos y materias extrañas.

4.5 Durante el proceso de acetificación se permite el empleo de sustancias nutritivas, tales como el fosfato amónico, sódico o potásico y la adición de extracto de malta o levadura.

4.6 Se podrá utilizar los clarificantes y filtrantes aprobados por el Codex Alimentarius.

4.7 En la elaboración de vinagre no se permite la adición de ácido acético no procedente de un proceso de fermentación de productos alimenticios, así como de cualquier ácido mineral u orgánico.

- 4.8 En la elaboración del vinagre podrán utilizarse los siguientes ingredientes:
- Productos alimenticios que contienen almidón y azúcares;
 - Vino, sidra, jugos de frutas o de bayas y cebada malteada;
 - En la elaboración de vinagre de vino podrán emplearse vinos de graduación inferior a nueve grados y en los vinagres de sidra podrán emplearse sidras cuya acidez volátil haya superado los 2 g/l expresado como ácido acético;
 - Zumos de frutas o sus concentrados.

Del mismo modo se indica los requisitos del vinagre ver tabla 3, el cual especifica las condiciones de calidad.

Tabla 2. Requisitos del vinagre

Requisito	Mín.	Máx.	Método de ensayo
Acidez total, (como ácido acético), %	4	6	AOAC 930.35
Acidez fija, (como ácido acético), %	--	0,3	AOAC 930.35
Acidez volátil, (como ácido acético), %	3,7	--	AOAC 930.35
Alcohol etílico a 20 °C, %	--	1	AOAC 981.12
pH a 20 °C	2,3	2,8	AOAC 944.10
Número de oxidación con permanganato	3		AOAC 930.35
Cenizas totales, en vinagres diferentes a los de alcohol, g/l	1	5	AOAC 930.35(D)
Extracto seco, g/l	1,2	--	AOAC 930.35 (C)
Metanol, g/l % expresado como fracción de masa	--	0,5	AOAC 958.04

Requisitos del vinagre.
INEN, 2013

De acuerdo con la Norma Técnica ecuatoriana 1346 INEN (2016), establece los requisitos que deben cumplir la carne y productos cárnicos. Carne molida proveniente de animales de abasto aptos para el consumo humano en el punto de venta. por lo tanto, para los efectos de esta norma, se adoptan las definiciones contempladas en NTE INEN 1217 y las que a continuación se detallan:

3.1 carne molida

Carne apta para el consumo humano, dividida finamente por procedimientos mecánicos, que puede o no tener aditivos, estar marinada o adobada.

3.2 aditivo

Cualquier sustancia que en cuanto tal no se consume normalmente como alimento, ni tampoco se usa como ingrediente básico en alimentos, tenga o no valor nutritivo, y cuya adición intencionada al alimento con fines tecnológicos (incluidos los organolépticos) en sus fases de fabricación,

elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empaquetado, transporte o almacenamiento, resulte o pueda preverse razonablemente que resulte (directa o indirectamente) por sí o sus subproductos, en un componente del alimento o un elemento que afecte a sus características.

3.3 marinado

Solución considerada como coadyuvante y que mantiene su condición natural para su uso previsto con el fin de mejorar sus características funcionales.

3.4 adobado

Productos añadidos como condimentos con el objeto de proporcionar o modificar características sensoriales para su uso previsto. Por adobado se entiende: condimentado, aliñado, saborizado, aderezado o con especias.

Además, en la normativa INEN se establecen requisitos que deben cumplir

las carnes molida en lo que respecta los análisis microbiológicos para evaluar

la calidad del producto esto se especifica a continuación en la siguiente

Tabla 4.

Tabla 3. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos crudos

Requisito	Caso	n	c	m	M	Método de ensayo
Aerobios mesófilos ufc/g	1 ^a	5	3	1,0 x 10 ⁶	1,0 x 10 ⁷	NTE INEN 766
<i>Escherichia coli</i> ufc/g	5 ^b	5	2	1,0 x 10 ²	1,0 x 10 ³	NTE INEN-ISO 16649- 2
<i>Salmonella spp</i> / 25 g	10 ^c	5	0	Ausencia	---	NTE INEN-ISO 6579

*a Caso 1: La vida útil crece, ICMSF 8

*b Caso 5: Organismo indicador, no hay cambio en la peligrosidad, ICMSF 8

*c Caso 10: Peligro serio incapacitante, raras secuelas, duración moderada, ICMSF 8

Requisitos microbiológicos para carnes molidas.
INEN, 2016

3 Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1. Tipo de investigación.

La investigación que se empleó en el desarrollo del presente proyecto fue experimental:

- **Investigación experimental:** Se manipuló las variables independientes para considerar los efectos que causó sobre las variables dependientes para determinar los resultados que se buscaban. Por tal motivo se optó por desarrollar esta investigación experimental, partiendo de la temática propuesta en este estudio.

El nivel de conocimiento fue de carácter correlacional porque se empleó técnica estadística que permitieron medir el grado de relación entre las variables.

3.1.2. Diseño de investigación.

El proyecto que se desarrolló fue experimental, porque se procedió a evaluar la variable independiente y dependiente, determinando el porcentaje de alcohol etílico, pH, °Brix, así como también la concentración de acidez total, y el rendimiento total del vinagre obtenido, mismo que se valoró frente al vinagre blanco en la hamburguesa de pollo por medio de la variable dependiente de recuento de aerobios mesófilos en los días 0, 6 y 12, para conseguir de esta forma el efecto conservante del vinagre de grosella china en la hamburguesa de pollo.

3.2 Metodología

3.2.1. Variables.

3.2.1.1. Variable independiente.

Porcentaje de azúcar

Porcentaje de cepa *Acetobacter aceti*

Concentración del vinagre de grosella china y vinagre blanco

3.2.1.2. Variable dependiente.

Porcentaje de alcohol etílico, °Brix y pH de los tratamientos de licor de grosella china.

Acidez total y rendimiento de los tratamientos de vinagre de grosella china variando el porcentaje de la cepa *Acetobacter*.

Recuento de aerobios mesófilos en la hamburguesa de pollo usando el mejor tratamiento de vinagre de grosella china (*Averrhoa carambola*) frente al vinagre blanco.

3.2.2. Tratamientos.

En esta investigación se desarrolló en dos fases de estudios que comprendió la elaboración del vinagre, el factor a que estuvo representado por las formulaciones para la elaboración de licor de grosella china a partir de la concentración de azúcar, y el factor b por la bacteria productora de ácido acético y la interacción de axb. Cada factor se estimó 3 niveles lo cual permitió formar un Diseño Completamente al Azar con arreglo factorial de axb (3x3) con 3 repeticiones. La descripción de los niveles de los factores y las interacciones entre ambos se describen en la Tabla 6 y 7, para formular los ingredientes se preparó 1.5 L de mosto basado en Uran (2012) como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 4. Fórmula para la elaboración del licor factor a

Niveles	□ □ a □		T1a □		T3a □	
	g	%	g	%	g	%
Grosella china (Pulpa)	500	33	500	33	500	33
Agua destilada	799	53,3	699	46.6	589	39.3
Azúcar (Sacarosa)	200	13	300	20	410	27
Levadura (Saccharomyces cerevisiae)	1	0.07	1	0.07	1	0.07
Total	1500	100	1500	100	1500	100

T1a1 Tratamiento variando la concentración de azúcar para el factor a1

T2a2 Tratamiento variando la concentración de azúcar para el factor a2

T3a3 Tratamiento variando la concentración de azúcar para el factor a3

Formulación de los ingredientes para la fermentación alcohólica del mosto de grosella china.

Orovio, 2023

Tabla 5. Bacteria *Acetobacter aceti* factor b

Niveles	Licor %	% de cepas <i>Acetobacter aceti</i>
□ □	100	1
□ □	100	3
□ □	100	5

Diferentes porcentajes de bacterias *Acetobacter aceti* para la fermentación acética.

Orovio, 2023

Tabla 6. Combinación factorial a evaluarse

Tratamientos	Factor a (Mosto del licor con los % de azúcares)	Factor b (% de <i>Acetobacter aceti</i>)	Interacciones
T1	T1a ₁	b ₁ 1	a ₁ 13b ₁ 1
T2	T1a ₁	b ₂ 3	a ₁ 13b ₂ 3
T3	T1a ₁	b ₃ 5	a ₁ 13b ₃ 5
T4	T2a ₂	b ₁ 1	a ₂ 20b ₁ 1
T5	T2a ₂	b ₂ 3	a ₂ 20b ₂ 3
T6	T2a ₂	b ₃ 5	a ₂ 20b ₃ 5
T7	T3a ₃	b ₁ 1	a ₃ 27b ₁ 1
T8	T3a ₃	b ₂ 3	a ₃ 27b ₂ 3
T9	T3a ₃	b ₃ 5	a ₃ 27b ₃ 5

^a Representa el mosto de licor con las diferentes concentraciones de azúcares

^b Niveles con los porcentajes de cepa *Acetobacter aceti* en el licor

Combinación de factores a del licor y el factor a con las bacterias.

Orovio, 2023

Una vez realizada la formulación del mosto de grosella china se estableció el tiempo de fermentación alcohólica que fue de 20 días y se mantuvo para cada tratamiento el pH de 3. Posterior para la fermentación acética, se fermentó durante un tiempo de 15 días para todos los tratamientos.

Para la segunda fase del proyecto se formuló 1kg de masa de hamburguesa como se muestra en la Tabla 8.

Tabla 7. Formulación de la hamburguesa de pollo

Ingredientes	%	g
Carne de pollo	84	840
Grasa de pollo	2	25
Cloruro de sodio	2.58	25.8
Ajo en polvo	0.6	6
Cebolla en polvo	0.3	3
Orégano en polvo	0.2	2
Comino en polvo	0.15	1.5
Pan rallado	0.12	1.2
Agua helada	5	50
Harina de soya (proteína)	3	30
Fécula de maíz (Almidón)	1	10
Vinagre	0.6	6
Total	100%	1000g

Ingredientes para la elaboración de la hamburguesa de pollo.
Orovio, 2023

Se procedió a establecer la T de Student con dos tratamientos, el de vinagre de grosella china y el vinagre blanco como se muestra en la Tabla 9, con tres repeticiones respetivamente y fueron evaluados a partir del día 0, 6 y 12 para demostrar la diferencia en el crecimiento población por medio del análisis

microbiológico de recuento de aerobios mesófilos, según la cantidad aceptable de la norma NTE INEN 1346: 2016-2 (ver Anexo 1).

Tabla 8. Concentración de vinagre con la muestra de hamburguesa

Tratamientos	Concentración de vinagre %	Masa de hamburguesa
Vinagre de grosella china (G)	0.6	M1
Vinagre blanco (B)	0.6	M2

Concentraciones de vinagre grosella china y vinagre blanco.
Orovió, 2023

3.2.3. Diseño experimental.

En el presente proyecto se utilizó un Diseño Completamente al azar (DCA) con arreglo factorial de $a \times b$ (3×3) con 3 repeticiones, para la fermentación alcohólica y fermentación acética. En el proceso de fermentación alcohólica se analizó el pH, °Brix y grados alcohólicos, mientras que en la fermentación acética la acidez total estuvo bajo la especificación de la NTE INEN 2296:2013 para vinagres (Ver Anexo 2) y el rendimiento total con relación al peso inicial y final del proceso. Además, se tomó control del efecto del vinagre de grosella china y blanco en la conservación de la hamburguesa de pollo en los días 0, 6 y 12 por medio del análisis microbiológico de recuento de aerobios mesófilos según la norma NTE INEN 1346:2016-2 para carnes y productos cárnicos.

3.2.4. Recolección de datos.

3.2.4.1. Recursos materiales.

Los materiales que se dispusieron a prueba en el presente trabajo experimental se describen a continuación:

Materias primas

- Grosella china 10 kg
- Pollo 5L
- Azúcar 3kg
- *Saccharomyces cerevisiae*
- *Acetobacter aceti* ATCC 15973

Insumos

- Cloruro de sodio
- Agua destilada 10L
- Comino
- Orégano en polvo
- Harinas de soya y maicena
- Cebolla y ajo en polvo

Reactivos

- Solución de Hidróxido de sodio 0,1 N
- Solución de Fenolftaleína al 1 %.
- Ácido cítrico

Materiales de proceso

- Caja Petri vidrio 100 x17mm
- Botellas de vidrio de (5L)
- Probetas de 10, 250ml c/u
- Matraz Erlenmeyer de 25 y 50 ml
- Embudo de plástico 11.5 x12cm
- Goteros de 50ml
- Fiola de 500 y 1000ml

- Manguera de $\frac{1}{4}$ de 3m
- Recipientes de acero inoxidable
- Telas para filtrado (Liencillo)
- Cuchillos de acero inoxidable
- Cucharas de acero inoxidable
- Pipeta graduada EC A 5ml y 10ml serológica
- Termómetro de mercurio -10 °C a + 110 °C. Marca Numak
- Botellas plásticas de $\frac{1}{2}$ L
- Envases vidrio de 2L
- Hielera

Equipos

- pH-metro METTLER TOLEDO $\pm 2 \%$
- Balanza Analítica METTLER TOLEDO, 0,01g de precisión
- Refractómetro Ma887, ± 2 ppt, ± 0.002 S.G. (20/20)
- Licuadora industrial klarstein 2000 ml
- Nevera Mabe

Equipos PPT

- Cofia
- Guantes
- Mascarilla
- Mandil

3.2.4.2. Métodos y técnicas.

3.2.4.2.1. Descripción del proceso para la elaboración de licor de grosella china.

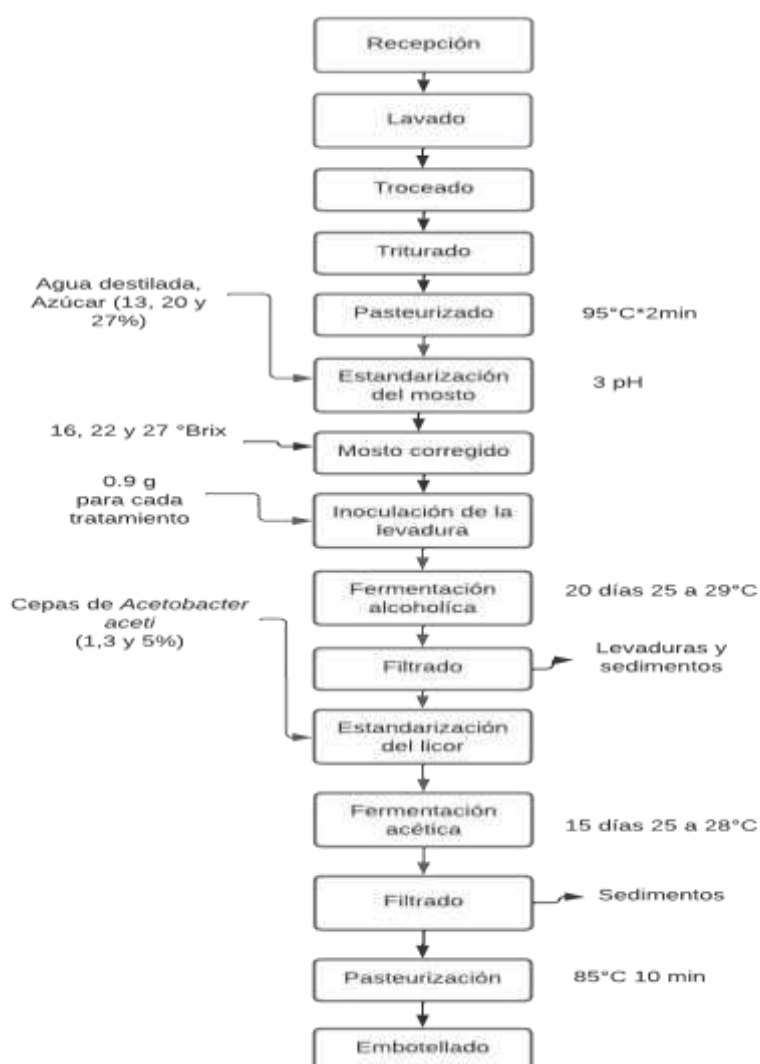


Figura 1. Proceso de obtención del licor de grosella china y vinagre
Orovio,2023

○ **Recepción**

Se recibió la grosella china, el cual estuvo excepto de magulladuras, golpes, cortes, entre otras afecciones que causen daño en las etapas posteriores.

○ **Lavado**

La fruta se lavó con agua destilada para retirar toda la suciedad de su superficie para ser trata en el siguiente proceso (Figura 2).

Troceado

Posteriormente se troceó la grosella china cuidadosamente para retirar la semilla del fruto (Figura 2).

- **Triturado**

En este paso, se extrajo el zumo de la fruta por medio de una licuadora (Figura 3).

- **Pasteurización**

El jugo obtenido se sometió a un proceso térmico para reducir la mínima carga microbiológica para que no altere el proceso de fermentación.

- **Estandarización del mosto**

Para cada tratamiento se estimó 1500 L en cada botella de vidrio de 2 L esterilizado, la muestra comprendió la combinación de agua destilada, grosella china, y las diferentes concentraciones (13, 20 y 27 %) de azúcar respetivamente, después de haber incorporado la sacarosa se agregó ácido cítrico para bajar a un pH de 3.

- **Inoculación de la levadura**

Se preparó la dosis de 1g de levadura *Saccharomyces cerevisiae* en 4,1 ml para cada tratamiento, en general 36,9 ml con una temperatura de 35°C para su activación, seguido se dejó reposar por 15 minutos para posteriormente proceder a su inoculación de 5 ml para los distintos mostos (Figura 4).

- **Fermentación alcohólica**

Se realizó una trampa de aire para cada tratamiento el cual le permitió la salida del gas CO₂ producido por la fermentación. Por otro lado, se dejó fermentar por 20 días sin controlar la temperatura. Esta fermentación alcohólica consistió en el desdoblamiento de los azúcares en alcohol y CO₂.

Por otro parte, se determinó los °Brix (Tabla 10) con la ayuda del refractómetro (Figura 5) al finalizar la fermentación alcohólica a los 20 días.

- **Filtrado**

Se filtró 3 veces por medio de una colador y tela liencillo para filtrar (Figura 6), con el propósito de reducir o eliminar la mayor cantidad de partículas en suspensión y separar el zumo limpio de partículas sólidas depositadas el fondo. Previamente se determinó el pH (Figura 7) y los datos (Tabla 11) obtenidos fueron tabulados.

3.2.4.2.2. Descripción del proceso para la elaboración de vinagre.

- **Estandarización del licor**

El licor de grosella china de todos los tratamientos se inóculo con porcentajes de 1, 3 y 5 % de cepa *Acetobacter aceti*, para cada tratamiento.

- **Fermentación acética**

La fermentación acética se realizó durante 15 días, y posteriormente se preparó los mostos para pasar a las siguientes etapas.

- **Filtrado y trasiego**

En estas etapas se realizaron el filtrado con la tela liencillo con la finalidad de eliminar los sólidos desarrollados por la fermentación acética de la cepa de *Acetobacter aceti*.

- **Pasteurización**

Cada vinagre obtenido, fue filtrado y pasteurizado en un recipiente muy limpio a una temperatura de 85 °C por 20 minutos.

- **Embotellado**

Luego de la pasteurización, el vinagre se dejó enfriar para agregarlo nuevamente a las botellas, para determinar el rendimiento.

Por otra parte, en la Figura 8 se muestra el proceso de elaboración de la hamburguesa de pollo y la incorporación de las concentraciones del vinagre de grosella china y el vinagre blanco.

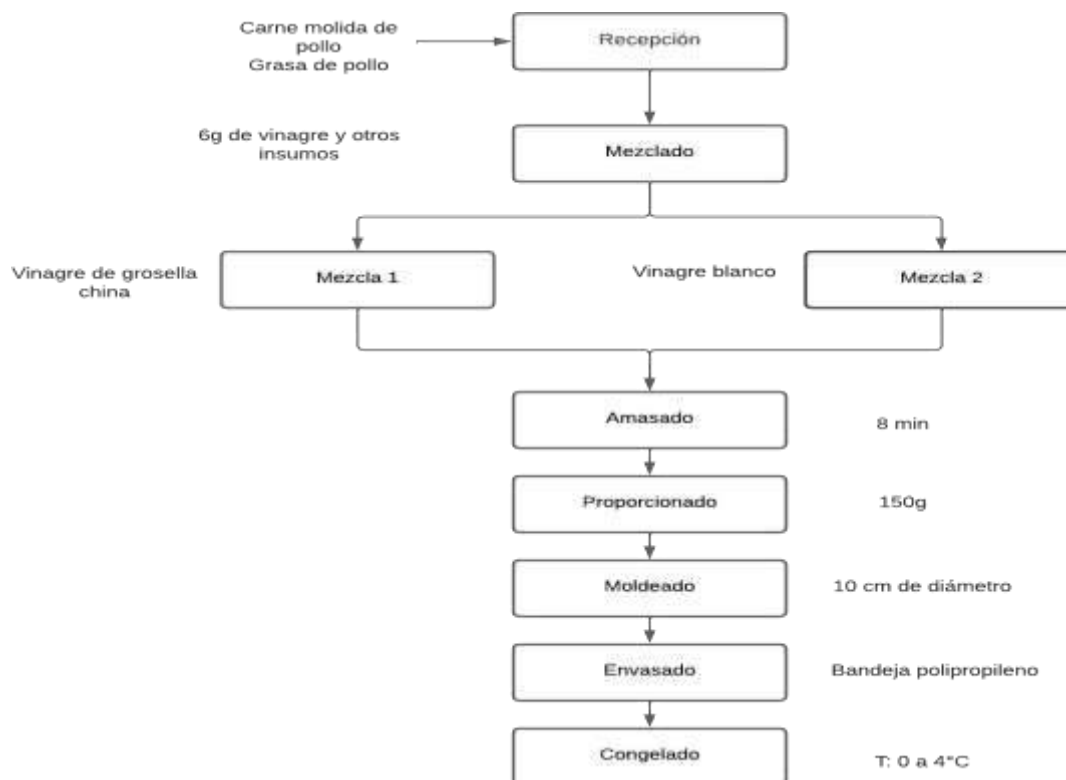


Figura 2. Diagrama de elaboración de la hamburguesa de pollo para el vinagre de grosella china y vinagre blanco
Orovio, 2023

3.2.4.2.3. Descripción del proceso para la elaboración de la hamburguesa.

○ **Recepción de materia prima**

Se obtuvo la carne previamente ya molida con un peso de alrededor de 800g.

○ **Mezclado**

En este paso la carne de pollo molida con la grasa de pollo se mezcló en una licuadora para integrarla en la carne, y con el resto de los insumos se mezcló gradualmente en una bandeja: Colocando cloruro de sodio 2,58 %, ajo en polvo 0,6 %, cebolla en polvo 0,3 %, seguido de orégano en polvo 0,2 %, comino en polvo 0,15 %, para el caso del agua helada 5 % se agregó después de los aliños.

Posteriormente se integró también el pan rallado 0,12 %, la harina de soya (proteína) 3 %, y fécula de maíz (Almidón) 1 %. Una vez mezclado se procedió a separar 490g en dos bandejas y se incorporó los 6 gramos de vinagres respectivos, y finalmente se le dio amasado para sumar la concentración (Figura 9).

- **Amasado**

La mezcla de todo insumo se amasó manualmente por 8 min hasta conseguir una masa consistente sin que no se fije a las manos.

- **Proporción**

Se tomó cada proporción de 150g de la carne de hamburguesa de pollo y se moldeó para colocarlo en los envases.

- **Moldeado**

Se procedió a moldear la masa con 10cm de diámetro.

- **Envasado**

Se envasó las hamburguesas para cada tipo de masa de carne con las concentraciones, tanto como la proporción que se agregó con vinagre blanco y de grosella china.

- **Congelado**

Por lo tanto, se mantuvo la hamburguesa de pollo a una temperatura 4°C durante los 12 días.

3.2.4.2.4. *Determinación de pH.*

El pH se define como el logaritmo cambiado de signo de la concentración de iones hidrógeno, H^+ $pH = -\log (H)$ Se realiza para ver la cantidad de iones de H presentes en el jugo, durante el proceso y productos finales. Para ello se utilizó un pH metro debidamente calibrado para realizar una comparación de los cambios durante ese tiempo transcurrido, lo cual su acidez tiene que estar ligeramente bajo

el nivel básico. La Norma NTE INEN 2 296, nos indica que para que un vinagre sea de calidad tiene que tener un mínimo de 2.3 y máximo de 2.8.

3.2.4.2.5. *Determinación de °Brix.*

Los °brix indican los sólidos solubles presentes en la solución. Se determinó por medio de un refractómetro manual. Esta variable nos permite determinar los cambios en la concentración de sólidos solubles presentes en la fermentación del mosto de grosella china, en el proceso de fermentación alcohólica.

3.2.4.2.6. *Determinación de alcohol etílico.*

El método consiste en efectuar una destilación simple de la bebida alcohólica y determinar en el destilado el contenido de alcohol etílico a partir de la lectura dada por un alcoholímetro.

Debe destilarse previamente la muestra de la bebida alcohólica que contienen extracto seco, como sigue: Lavar cuidadosamente el aparato de destilación con agua destilada y proceder a armarlo. Enjuagar el matraz de fondo plano con una porción de la muestra de la bebida alcohólica, llenar con la muestra hasta sobrepasar la marca de 250 cm³ y tapar el matraz. Colocar el matraz de fondo plano con la muestra en el baño de agua a temperatura constante de 20 °C ± 0,5 °C durante 20 minutos y retirar el exceso de muestra que sobrepasa la marca, utilizando una pipeta, hasta obtener el volumen exacto de 250 cm³.

Transferir el contenido de la muestra al matraz de fondo redondo para la destilación y enjuagar con agua destilada, recogiendo el agua en el mismo matraz, añadir los núcleos de ebullición y añadir previamente 10 cm³ de agua destilada en el matraz de fondo plano. Destilar lentamente la muestra, recogiendo el condensado en el mismo matraz, el cual debe estar en un baño de agua con hielo suspender la destilación cerca del aforo. Colocar el matraz de fondo plano en el

baño de agua a temperatura constante de $20 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$, durante 20 minutos y luego añadir cuidadosamente agua destilada a $20 \text{ }^\circ\text{C}$ hasta completar el volumen de 250 cm^3 y homogeneizar.

Lavar la probeta varias veces con la muestra destilada a fin de que el vidrio tome la misma temperatura. Llenar la probeta y con la muestra destilada hasta unos 5 cm por debajo de su borde. Leer la temperatura de la muestra destilada, con el termómetro calibrado seguido de Lavar y secar bien el alcoholímetro de vidrio volumétrico, dado que cualquier cuerpo extraño fijado en la superficie podría variar la masa del alcoholímetro alterando los valores de lectura, y colocar en la probeta. Dejar que el alcoholímetro de vidrio volumétrico se estabilice y flote libremente sin presentar adherencia con las paredes y leer el valor indicado en el vástago que coincida con la línea de flotación. Para la lectura debe considerarse la base del menisco.

3.2.4.2.7. Rendimiento del vinagre.

Se calculó de acuerdo a la fórmula donde el rendimiento (%R) es igual a la relación entre los kg de mezcla final y los kg de mezcla inicial por cien. Esta medida se tomó con los pesos después de la fermentación alcohólica debido a que se utilizó mosto para los análisis. Posterior del mosto corregido con las bacterias y culminando la fermentación acética se tomó el peso final. Los resultados se expresaron en porcentaje de rendimiento.

$$\% R = \frac{\text{peso final}}{\text{peso inicial}} \times 100$$

3.2.4.2.8. Determinación de acidez total.

La determinación del ácido acético por medio de la acidez total del vinagre se realizó mediante una volumetría ácido-base con fenolftaleína como indicador. Para ello se procederá a introducirán 5 ml de la muestra de vinagre de grosella china en

un matraz aforado de 50 ml, posterior se aforará para disminuir la concentración de ácido acético en la muestra y así se arrastrará menor cantidad de hidróxido de sodio de agua. Después se tomará 10 ml y se llevará a un matraz Erlenmeyer donde se tituló añadiéndose 3 gotas de fenolftaleína. La base utilizada es una disolución de hidróxido sódico 0,1 N.

3.2.4.2.9. *Recuento de aerobios mesófilos.*

Para cada disolución el ensayo se hizo por triplicado. En cada una de las cajas Petri bien identificadas se depositará 1 cm³ de cada dilución. Para cada depósito se usará una pipeta distinta y esterilizada. Para el conteo se observarán las colonias formadas sobre la superficie del agar, cada colonia representa una unidad formadora de colonia (ufc) y se determinará las ufc/g. Y se seleccionó las placas que contengan entre 20-200 colonias, se cuentan y registraron el número de colonias presentes en cada Petri y se promedia con su respectiva dilución. El resultado se expresa como ufc/g, para lo cual se multiplica el promedio del número de colonias por el inverso de la dilución final de la muestra. En el conteo de colonias se incluye las puntiformes, diferenciándolas de las partículas del medio no disueltas o sustancias precipitadas.

3.2.5. **Análisis estadístico.**

El análisis estadístico de las variables de respuesta se realizó a través del análisis de varianza (ANOVA), con el propósito de detectar diferencias significativas entre los diferentes tratamientos que se evaluaron. En el respectivo proyecto se planteó el análisis estadístico considerando las dos fases de acuerdo a los diseños experimentales tratados. Por lo tanto, se utilizó el diseño completamente al azar DCA con arreglo factorial $a \times b$ (3x3) con 3 repeticiones, para el Factor a de porcentaje de azúcar y factor b del porcentaje de cepa *Acetobacter aceti* (Tabla

12). Estos modelos se detallaron en las Tablas 5 y 6. La segunda fase de esta investigación se evaluó el vinagre de grosella china frente al vinagre blanco empleando la T de Student con 3 repeticiones en la hamburguesa de pollo.

Para la comparación de las medias se utilizó el Test de Tukey, a un nivel de significancia del 95 % (0,05), para el modelo de Anova DCA, y también para la T Student.

Tabla 9. Modelo Anova de análisis de varianza para los factores

FUENTE DE VARIACIÓN	Grados de libertad
Factor a licor(Azúcar) (a-1)	$(3-1)= 2$
Factor b (<i>Acetobacter aceti</i>) (b-1)	$(3-1)= 2$
Interacción ab (A-1) (b-1)	$(3-1) (3-1)= 4$
Error experimental ab (n-1)	$3 \times 3(3-1)= 18$
Total, a*b*n-1	3x3x3= 27

Presentación del Modelo Anova de análisis de varianza para los factores.
Orovio, 2023

Factor a licor (azúcar)

H₀=No hay diferencia significativa para los niveles de concentración de azúcares en la producción de alcohol etílico en el licor

H₁= Al menos una media de los niveles de concentración de azúcar difiere de la otra

Factor b (*Acetobacter aceti*)

H₀= No hay diferencia significativa para los niveles de porcentajes de cepas de *Acetobacter aceti* en el rendimiento y producción de acidez total.

H₁= Al menos una media de los niveles de cepa *Acetobacter aceti* difiere de la otra en el rendimiento y producción de acidez total.

Interacción ab

H₀= No hay diferencia significativa para las interacciones entre los factores del licor formulado con las diferentes contracciones de azúcares con los porcentajes de cepa *Acetobacter aceti*.

H₁= Al menos una media de la interacción difiere de la otra

El análisis estadístico que se empleó para evaluar la conservación de la hamburguesa de pollo para ambas muestras de vinagre, estuvo determinado mediante una prueba de hipótesis que concierne en las diferencias que existirá en las medias que se obtendrán en las tres repeticiones que será reflejado por el crecimiento de aerobios mesófilos evaluadas en el día 0, 6 y 12, por lo tanto, los grupos a evaluados se dividen en dos Vinagre grosella china (G) y Vinagre de blanco (B), dichas muestras estuvieron con un nivel de significancia de 0,05 y se estimó si existe diferencia entre la media de los dos tratamientos por miedo de hipótesis bilateral. Por lo tanto, las hipótesis nula y alternativa fueron las siguientes;

H₀: $\mu_A - \mu_B = \mu_B$

H₁: $\mu_A - \mu_B \neq \mu_B$

H₀= No hay diferencia significativa para las medias en la conservación de la hamburguesa

H₁= Al menos una media difiere significativamente

Con dos muestras independientes normalmente distribuidas, con medias \bar{X}_1 y \bar{X}_2 que estiman sus respectivas medias poblacionales μ_1 y μ_2 , las pruebas de significación estarán basadas en la distribución t de Student de la forma:

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - 0}{\frac{s}{\sqrt{n_1 + n_2 - 2}} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Donde: $\bar{X}_1 - \bar{X}_2 = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}$

Donde:

\bar{X}_1 y \bar{X}_2 : Media de la muestra 1 y 2

S^2_1 y S^2_2 : Varianza integrada de la muestra 1 y 2

n_1 y n_2 : Tamaño de la muestra 1 y 2

T se distribuye con n_1+n_2-2 grados de libertad.

4. Resultados

4.1 Análisis del porcentaje de alcohol etílico y las características fisicoquímicas (°Brix y pH) del licor de grosella china con diferentes concentraciones de azúcares (13, 20 y 27 %) en la fermentación alcohólica

Los resultados obtenidos del análisis de grado alcohol etílico (Ver Anexo 8, Figura 12; Anexo 9, Figura 13; Anexo 10, Figura14; Anexo 11, Figura15; Anexo 12, Figura 16; Anexo 13, Figura 17; Anexo 14, Figura 18; Anexo 15, Figura19; Anexo 16, Figura 19), se efectuaron a temperatura de $22.5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ y humedad relativa de $55\% \pm 15\%$, los datos obtenidos se agruparon y se analizaron mediante el Test Tukey (Tabla 13), demostrando que en la formulación de cada tratamiento existe diferencia significativa ($p > 0.05$) entre ellos.

Tabla 10. Grado alcohólico del licor de grosella china (°GL) con diferentes concentraciones de azúcares (13, 20 y 27 %) en la fermentación alcohólica

Tratamientos	Medias (°GL)	n		
a3	15±0,29	9	A	
a2	12±0,29	9		B
a1	8±0,29	9		C

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

a1: 13 % de azúcares, a2: 20 % de azúcares, a3: 27 % de azúcares. n: número de muestras.

Orovio, 2023

En las formulaciones de los tratamientos en estudio se evidenció mayor contenido de alcohol etílico con una media de $15 \pm 0,29$ grados alcohólicos para la formulación del Tratamiento 3 (27 % de azúcar), por lo tanto, la transformación de los azúcares fue proporcional a la cantidad de sólidos solubles presentes en cada mosto (Tabla 14).

Por otro parte, se realizó la medición de los sólidos solubles al finalizar la fermentación del licor de grosella china, las mediciones realizadas de cada mosto fueron analizadas mediante el Test Tukey (Tabla 15) indicando diferencia significativa ($p > 0.05$) para las tres formulaciones con 13, 20 y 27 % de azúcar

(sacarosa) cuya representación en °Brix es 16, 22 y 27 respectivamente (Ver Figura 2). El tratamiento 3 de acuerdo con el porcentaje de azúcar (27 %) muestra mayor degradación de los sólidos solubles con una media de $12,16 \pm 0,25$ °Brix en la producción de alcohol etílico, a diferencia de la formulación del tratamiento 2 con 20 % azúcar, el cual tiene un menor porcentaje de sacarosa pero muestra un consumo de sustrato parecido en °Brix a la formulación del tratamiento 3, en cuanto a la formulación del tratamiento 1 la degradación de los azúcares en la fermentación alcohólica son indiferente a los mostrados en los tratamientos 2 y 3 siendo menor las transformación de alcohol. Sin embargo, cabe destacar que los tres porcentajes de azúcares estimados en el presente estudio influyeron directamente sobre la transformación de alcohol en la elaboración de licor de grosella china.

Tabla 11. Concentración de sólidos totales (°Brix) del licor de grosella china con diferentes concentraciones de azúcares (13, 20 y 27 %) en la fermentación alcohólica

Tratamientos	Medias	n			
a3	$12,16 \pm 0,25$	9	A		
a2	$7,78 \pm 0,25$	9		B	
a1	$3,93 \pm 0,25$	9			C

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

a1: 13 % de azúcares, a2: 20 % de azúcares, a3: 27 % de azúcares. n: número de muestras.

Orovio, 2023

Se realizó el análisis de pH del licor de grosella china y los datos derivados de esta medición se evaluaron por medio de la prueba Tukey (Tabla 16). Entre las formulaciones de los tres tratamientos estudiados no se evidencia diferencia significativa ($p > 0,05$), pero al comparar las medias el tratamiento 1 presenta el mayor valor de pH.

Tabla 12. pH del licor de grosella china con diferentes concentraciones de azúcares (13, 20 y 27 %) en la fermentación alcohólica

Tratamientos	Medias	n	
a1	3,42±0,02	9	A
a2	3,41±0,02	9	A
a3	3,41±0,02	9	A

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

a1: 13 % de azúcares, a2: 20 % de azúcares, a3: 27 % de azúcares. n: número de repeticiones.

Orovió, 2023

El aumento de acidez permaneció constante entre los tratamientos durante la transformación de los azúcares en alcohol, y de forma favorable para el desarrollo de las levaduras en la fermentación alcohólica. Debido al medio ácido proporcionado por el pH, el cual mantuvo las condiciones indispensables para su funcionamiento. Sin embargo, los resultados obtenidos en la investigación podrían verse afectado si el pH aumenta a 5, de forma que representaría que haya una contaminación del mosto por otro microorganismo invasivo que reduciría así el consumo de sustrato por parte de la levadura y la obtención de alcohol (Vera et al. 2020).

4.2 Determinación de la acidez total del tratamiento de vinagre de grosella china variando el porcentaje de la cepa *Acetobacter aceti* en la fermentación acética con mejor rendimiento

En base a los resultados realizados (Ver Anexo 17, Figura 21; Anexo 18, Figura 22; Anexo 19, Figura 23; Anexo 20, Figura 24; Anexo 21, Figura 25; Anexo 22, Figura 26; Anexo 23, Figura 27; Anexo 24, Figura 28; Anexo 25, Figura 29), en el vinagre obtenido de los diferentes tratamientos se evidencia que existe diferencia significativa ($p > 0.05$), presentando mayor acidez el T9 (azúcar a 27 % y 5 % bacteria) con una media de 4,12 % expresado como ácido acético (Tabla 17), la acidez obtenida por este tratamiento cumple con lo estipulado en la normativa INEN 2296: 2013. Por otro lado, cabe indicar que la acidez obtenida del T7 (azúcar a 27

% y 1 % bacteria) se muestra similar al T8 (azúcar a 27 % y 3 % bacteria), lo que indica que no difiere al utilizar las mismas concentraciones de bacteria para producir ácido acético, de igual forma para el T6 (azúcar a 22 % y 5 % bacteria) aunque el porcentaje de azúcar sea distinto para el T3 (azúcar a 13 % y 5 % bacteria). El desarrollo en la fermentación acética para el T6 fue deficiente al utilizar el 5 % de bacteria para obtener ácido acético, en cambio el T1 (azúcar 13 % y 1 % bacteria) presentó una productividad de acidez menor que todos los tratamientos estudiados.

Tabla 13. Acidez total del licor de grosella china con diferentes concentraciones de azúcares (13, 20 y 27 %) y bacteria *Acetobacter acetii* (1,3 y 5%) en la fermentación acética

T	Factor a (Azúcar)	Factor b (Bacteria)	Medias	n	E.E.	
T9	a3	5%	4,12	3	0,03	A
T7	a3	1%	3,96	3	0,03	B
T8	a3	3%	3,86	3	0,03	B
T5	a2	3%	3,44	3	0,03	C
T4	a2	1%	3,11	3	0,03	D
T3	a1	5%	2,97	3	0,03	E
T6	a2	5%	2,94	3	0,03	E
T2	a1	3%	2,53	3	0,03	F
T1	a1	1%	2,07	3	0,03	G

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

a1: 13 % de azúcares, a2: 20 % de azúcares, a3: 27 % de azúcares. n: número de muestra, E.E: Error estándar.

Orovio, 2023

Esto demuestra que el aumento o disminución de la producción de ácido acético se relaciona con el desarrollo de la fermentación alcohólica en la transformación de azúcares en alcohol y del ritmo de consumo a partir de las bacterias en obtención de vinagre.

Por otro lado, a medida que se desarrolla la fermentación acética se liberan gases volátiles, y se pierden sólidos solubles, llegando a obtenerse una disminución del material inicial de los mostos. El rendimiento calculado de la

fermentación acética se determinó, haciendo una relación entre el peso final e inicial (Tabla 18).

Para el análisis estadístico de acuerdo al diseño del estudio se observó diferencia significativa ($p > 0.05$) entre la combinación de azúcar fermentado en el licor y las bacterias (Tabla 19). Siendo el T9 (27 % azúcar y 5 % bacteria) con mayor rendimiento de los tratamientos en estudio con una media de 93,9 %. En cambio, en el mismo transcurso de tiempo de fermentación de 15 días, se observa que el T7 con la formulación 27 % azúcar y 1 % de bacteria determinó una gran diferencia para el T8 con una media de 92,4 %, y el T3 (13 % azúcar y 5 % bacteria) mostró una rentabilidad relevante comparado con el T6 a pesar de tener el mismo porcentaje de bacteria.

Tabla 14. Rendimiento total del licor de grosella china con diferentes concentraciones de azúcares (13, 20 y 27 %) y bacteria *Acetobacter acetii* (1,3 y 5 %) en la fermentación acética

T	Factor a (Azúcar)	Factor b (Bacteria)	Medias	n	E.E.	
T9	a3	5%	93,9	3	0,04	A
T7	a3	1%	92,4	3	0,04	B
T8	a3	3%	91,6	3	0,04	C
T5	a2	3%	90,9	3	0,04	D
T3	a1	5%	90,7	3	0,04	E
T6	a2	5%	90,4	3	0,04	F
T4	a2	1%	89,5	3	0,04	G
T2	a1	3%	88,8	3	0,04	H
T1	a1	1%	88,03	3	0,04	I

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

a1: 13 % de azúcares, a2: 20 % de azúcares, a3: 27 % de azúcares. n: número de muestra, E.E: Error estándar.

Orovio, 2023

La actividad desarrollada por la fermentación alcohólica y acética adquieren pérdidas en el transcurso de su desarrollo como gases volátiles, humedad y sólidos solubles, entre otros, que son considerables en el proceso, para generar una producción significativa de ácido acético (Fonseca et al. 2018).⁹

4.3 Comparación del efecto del vinagre de grosella china con mejor rendimiento en un intervalo de tiempo frente al vinagre blanco por medio del recuento de aerobios mesófilos en la hamburguesa de pollo

Se elaboró una hamburguesa de pollo usando concentraciones diferentes de vinagre. Los datos obtenidos (Ver Anexo 9.26 y 9.27) fueron analizados aplicando la t-Student para observar la diferencia entre las medias proporcionadas por la muestra en el día 0, 6 y 12 (Tabla 20).

Tabla 15. Recuento de aerobios mesófilos en las hamburguesas de pollo con las concentraciones de vinagre de grosella china y vinagre blanco evaluados en los días (0, 6 y 12)

Muestras	Día 0	Día 6	Día 12	Efecto de la concentración de 0,6 % del vinagre blanco y de grosella china en las hamburguesas Comparación de medias del recuento de aerobios mesófilos de los tres días 10 ³ ufc/g
	x10 ³ ufc/g	x10 ³ ufc/g	x10 ³ ufc/g	
Hamburguesa con 0,6% de vinagre B*.	1.2 A	410 A	6633 A	2348 A
Hamburguesa con 0,6% de vinagre G*.	1.8 B	5300 B	42666 B	15990 B
p-Valor (p>0,05)	0,0058	0,0001	0,0006	0,0799

*B: vinagre blanco

*G: vinagre de grosella china

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

Efecto del vinagre de grosella china y vinagre blanco en la vida útil de las hamburguesas de pollo por medio del recuento de aerobios mesófilos en los días 0, 6 y 12.

Orovio, 2023

Las muestras de carne de hamburguesas de pollo tratadas con ambas concentraciones de vinagres para el día 0, presentaron diferencia significativa (p>0,05), en el vinagre blanco con una media de 1,23 x10³ ufc/g con mayor efecto en el crecimiento de la población de aerobios mesófilos en la hamburguesa de pollo, de igual forma se observa para el día 6 y 12. En cambio la concentración de

vinagre de grosella china en la hamburguesa de pollo se apreció un menor recuento de aerobio mesófilos en el día 0, 6 y 12.

En la Figura 32, se muestra el crecimiento de aerobios mesófilos en los días antes mencionados, se observa que en el día 0 existe una mínima población y conforme pasan los días se incrementa, es así para el día 12 se evidencia mayor crecimiento de aerobios mesófilos, observando mayor recuento en la muestra con vinagre de grosella.

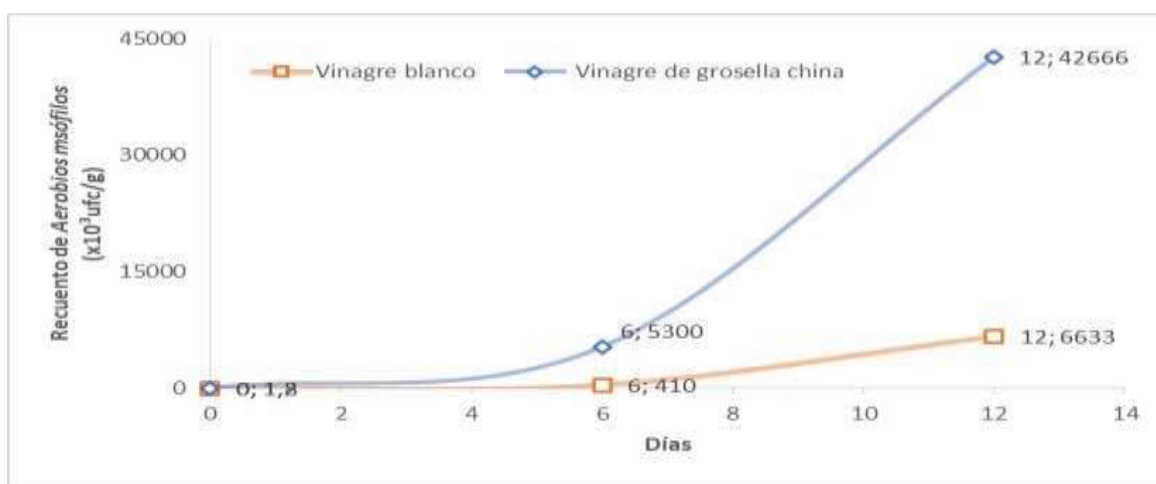


Figura 3. Recuento de aerobios mesófilos en la hamburguesa de pollo con vinagre blanco y grosella en el día 0, 6 y 12
Orovio, 2023

Por otra parte, la concentración de 0,6 % del vinagre de grosella china para el día 6 y 12 de acuerdo con la normativa INEN 1346: 2016-2 no cumple con lo admitido como criterio (Tabla 21), al igual que el día 12 de la muestra con vinagre blanco. Sin embargo, el día 6 para la muestra con vinagre blanco que está dentro del límite aceptable, cabe destacar que la temperatura de almacenamiento fue de 4°C. Por consiguiente, la vida útil de la hamburguesa con vinagre blanco es menor a 12 días, mientras al usar vinagre de grosella china es menor a 6 días la vida útil de la hamburguesa.

Tabla 16. Comparación del recuento de aerobios mesófilos en las hamburguesas con vinagre de grosella china y vinagre blanco de acuerdo a los requisitos de la normativa NTE INEN 1346:2016-2

Control (días)	Concentración de vinagre de grosella china (0,6%)	Concentración de vinagre Blanco (0,6%)	Requisitos de la normativa INEN 1346:2016-2 para aerobios mesófilos
	Recuento de aerobios mesófilos		
	(ufc/g)	(ufc/g)	m*
0	2.8 x10 ³ Aceptable	1,2x10 ³ Aceptable	1.0x10 ⁶
6	5,3 x10 ⁶ No aceptable	4,1x10 ⁵ Aceptable	1.0x10 ⁶
12	4,3x10 ⁷ No aceptable	6,8x10 ⁶ No aceptable	1.0x10 ⁶

*m: Es el número máximo de unidades formadoras de colonias (UFC) o número más probable (NMP) sobre gramo o mililitro de alimento.
Orovio, 2023

5. Discusión

Se realizó la fermentación alcohólica de la grosella china durante 20 días con 13, 20 y 27 % de azúcar (sacarosa) que en °Brix estandarizados en los mostos fue de 16, 22 y 27°Brix, respectivamente. En los resultados obtenidos se observó que la formulación del tratamiento 3 (27 % azúcar) mostró una mejor producción de alcohol con una media de 15°GL, y una reducción de los sólidos solubles de 12°Brix. En el caso del pH no existió una diferencia significativa, pero si hubo un incremento a 3,42 para la formulación del tratamiento 1 (13 % azúcar), y una similitud para el T2 y T3 con 3,41 de pH.

Abanto y Martin (2020) reportaron 13.13°GL y una reducción de azúcares de 10,4°Brix, al fermentar 3 kg de zumo del c (*Physalis peruviana*) con una concentración de azúcar de 20 % y un porcentaje de 0,1 % g/L de levadura *Saccharomyces cerevisiae* r.f. *bayanus*, al cabo de 4 días. Estos resultados no están lejos a los obtenidos en la fermentación alcohólica del licor de grosella china del presente estudio con 15°GL, 12,16°Brix, que fue fermentado en un tiempo estimado de 20 días con concentración de azúcar de 27 %. Sin embargo, cabe destacar que el consumo de azúcares en la fermentación alcohólica del zumo del aguaymanto desarrollado por el autor antes mencionado se degradó más rápido en alcohol en menor tiempo, aunque en el contenido alcohólico no sea mayor al obtenido en la presente investigación. Por otro lado, es importante indicar que la actividad metabólica de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* r.f. *bayanus*, es por la cantidad suministrada así como por la variedad, siendo esta más eficiente en la degradación de los azúcares que la levadura *Saccharomyces cerevisiae*, usado en el presente estudio, y por los sólidos solubles del zumo de (12°Brix), mayor a los observados del zumo de grosella china (7°Brix), dado que el zumo de

aguaymanto es de 3kg a diferencia de los 500g de grosella china, por tanto el consumo de sustrato será mayor

Por otro lado, Silva y Olivares (2021), demostraron que con la relación 1:0 pulpa y agua, fermentados con 10 % de azúcar y 10 g/L de levadura *Saccharomyces cerevisiae* en 4 días, se produce 13°GL y una reducción de 5.89°Brix con 3.4 de pH. Al comparar los datos mostrados por estos autores con los obtenidos en la presente investigación, se puede inferir que el porcentaje de levadura aplicada en la fermentación alcohólica es mayor al empleado en el presente estudio, por tal razón, generaron este contenido de alcohol. Cabe destacar que el mosto que emplearon para la fermentación alcohólica fue de 1 kg de pulpa de aguaymanto, el cual es menor a lo usado en esta investigación, por lo tanto, los azúcares se consumieron de forma mas rápida en el tiempo que estimaron. Además, el mosto fermentado con pulpa de aguaymanto estuvo acondicionado con metabisulfito de sodio los cuales fueron usados para evitar el crecimiento de las bacterias, a diferencia de lo utilizado en este estudio que fue ácido cítrico para disminuir el valor del pH de los tratamientos, ambos insumos permitieron mantener el medio ácido, y de esta forma asegurar que las bacterias lácticas se eliminen, porque son responsable de producir aminos biógenos capaces de contaminar el medio, y afectar el desarrollo de las levaduras (Jiménez, 2019).

Olascuaga y De Hoyos (2020) obtuvieron 11,8°GL y una reducción de 11,5°Brix, con 3.5 de pH durante 15 días de fermentación, al utilizar 22 % de azúcar y 5 g de levadura. El contenido alcohólico observado en este estudio, se desarrolló de forma más eficiente en ese porcentaje de azúcar, por las cantidades de levaduras utilizadas, las cuales fueron mayores a las aplicadas en la presente investigación.

El rendimiento para cada mosto se determinó considerando el gasto que se realizó para los análisis de pH y °GL, la cantidad de licor sobrante entró al proceso de fermentación acética con las respectivas bacterias, mostrando al cabo de 15 días que el Tratamiento 9 con concentración de 27 % azúcar y 5 % de bacteria, presentó menos pérdidas de rendimiento en la etapa de fermentación acética con 93,9 % y acidez total de 4,12 % expresado como ácido acético.

La investigación realizada por Román (2019) mostró un rendimiento de 96,68% y una acidez total de 6,24 % expresado en ácido acético, al utilizar 1,379 kg azúcar y 0.350 kg de bacteria *Acetobacter aceti*, en la fermentación con una relación de 1:1 (4 kg de pulpa y 4 kg agua) durante 36 días. Estos resultados proporcionados por este autor son superiores a los reportados en este estudio con 93,9 % de rendimiento, y 4,12 % expresado en ácido acético. La diferencia se debe a los días para la fermentación acética, y también porque mantuvieron conectado un compresor que permitió la entrada de aire constante durante este proceso para que las bacterias acéticas tengan mas disponibilidad de oxígeno y degraden más rápido los sustratos a ácido acético. Otro dato muy importante también es indicar que la acidez que obtuvieron en esta etapa fue a partir de la fermentación de un contenido de 12,50°GL que resultó del mosto con 21°Brix, la acidez y rendimiento de este estudio es mayor comparado con la presente investigación debido a las condiciones antes mencionadas y a la cantidad de bacterias acéticas suministrada el cual es mayor a lo agregado en el presente estudio.

Fonseca *et al.* (2018) indicaron que las pérdidas de rendimiento ocasionados por los gases volátiles y humedad se debe a la ausencia de bacterias acéticas aplicadas, debido a que forman biopelículas bacterianas que tienen incidencia en el aprovechamiento de etanol para una mejor transformación en ácido acético. Por

lo tanto, la transformación del vinagre tiene relación directa con el contenido de alcohol disponible y la bacteria, aunque su desarrollo normal dependa también de las condiciones como temperatura, pH y oxigenación, el cual les proporciona una mejor actividad bacteriana (Intriago *et al.*, 2019; Brito *et al.*, 2022) afirman que durante la fermentación alcohólica y acética, es necesario que los valores de pH no varíen de forma brusca, porque proporcionan una mayor estabilidad al medio fermentativo.

En este sentido, Ying *et al.* (2020) reportaron una concentración de ácido acético de 4.86 % similar al del estudio, al utilizar 10 % de bacteria *Acetobacter aceti*, y una concentración de 20 % azúcar, durante 8 días a 30°C. Sin embargo, la cantidad de bacteria marcó una diferencia en la obtención de ácido acético con la obtenida por el presente estudio, debido a que se aplicó 5 % de bacteria *Acetobacter aceti* en los 15 días. Además en este artículo emplearon un sistema de aereación. De esta forma consiguieron que las bacterias acéticas no se estresaran y lograran una mayor oxidación del etanol para generar ácido acético.

Illescas (2021) mostró que la combinación de 20 % azúcar y 2 % de bacteria *Acetobacter aceti*, fermentados durante 45 días obtiene una producción de 4.3 % expresado como ácido acético. Estos resultados mencionados demostraron que la producción de acidez del presente estudio podrían ser mayor al que se obtuvo, si se mantendría un mayor tiempo de fermentación acética, debido a que el contenido de alcohol promedio es 15°GL y 5 % bacteria durante 20 días, a diferencia del artículo citado, que mantuvo un tiempo más prolongado para que el alcohol que obtuvo de 12,10°GL se transformará de forma más eficiente.

Con respecto a la comparación del efecto del vinagre de grosella china con mejor rendimiento frente al vinagre blanco aplicados en una hamburguesa de pollo

y evaluadas por un periodo de tiempo, según los resultados obtenidos se evidenció incremento en el recuento de aerobios mesófilos. Con el paso de los días, de acuerdo a los resultados reportados por Fuentes (2021), también evidenció un incremento de aerobios mesófilos de 2×10^3 ufc/g en el día 8, y 3×10^3 ufc/g al para el día 15, al utilizar 30 % de concentración de vinagre de manzana como adobo en la carne de codorniz, almacenada a 4°C. Sin embargo, el adobo aplicado con 30 % de la concentración del vinagre de manzana tuvo mayor efecto en la carne de codorniz, que el vinagre blanco y de grosella china en la carne de hamburguesa de pollo. Esta diferencia se debe que el vinagre que utilizaron fue como aderezo sobre un corte de carne que no paso por un proceso de triturado, molido o reducción de tamaño, dado que al realizarse este proceso la carne presenta mayor exposición al ataque por microorganismos (Montesdeoca, 2021).

Del mismo modo Torrez y Vera (2019) demostraron el efecto en la vida útil de un escabeche de pollo al utilizar 4 % de vinagre a una temperatura de almacenamiento de 35°C, presentó un incremento al pasar los días es así que en el día 1 presentó 1.0×10^3 ufc/g, día 7 fue de 1.0×10^5 ufc/g y finalmente en el día 14 y 21 evidenciaron la misma cantidad de aerobios mesófilos que en el día 7. Al comparar estos resultados con los obtenidos del presente estudio el efecto en la conservación del escabeche de pollo tuvo un mejor efecto en la conservación, porque aplicaron líquido de cobertura el cual tiene actividad antimicrobiana que generalmente es atribuida por los compuestos fenólicos presentes en sus extractos o aceites esenciales, y por la esterilización del producto envasado en frasco de vidrio, que facilita la eliminación de los microorganismos y preserva su comestibilidad, su sabor y sus propiedades nutricionales (Pizard, 2022). A diferencia de las hamburguesas de pollo con vinagre de grosella china y vinagre

blanco que se le agrego un porcentaje de vinagre menor de 0,6 % y estuvo a temperatura de 4°C sin llevar un proceso de esterilización, debido a que fue conservado en fresco y envasado en plástico.

6. Conclusiones

Se analizó los grados alcohólicos de los tratamientos del licor de grosella china, donde se mostró una diferencia significativa al utilizar las concentraciones de azúcar de 13, 20 y 27 %, siendo la concentración de 27 % azúcar del tratamiento 3 la mejor en producción de grados alcohólicos de 15°GL y una reducción de azúcar de 12,16°Brix, en cuanto al pH analizado no representó una influencia en el desarrollo de la fermentación alcohólica durante los 20 días propuestos, debido a que se mantuvo constante en todos los tratamientos.

Se determinó el mejor rendimiento total del proceso con 93,9% para el tratamiento 9 (27 % azúcar y 5 % de bacteria) en el desarrollo de la fermentación acética de la grosella china, además se obtuvo una mejor acidez total de 4,12 % expresado en ácido acético considerando estas dos variables.

El vinagre de grosella china obtenido con el mejor rendimiento de 93,9 % se comparó con el vinagre blanco utilizando concentraciones de ambos vinagres en muestra de carne de hamburguesas de pollo en el día 0, 6 y 12, por medio del recuento de aerobios mesófilos, demostrando que para el día 6 y 12 el vinagre de grosella china no mostró efecto en la vida útil con la concentración suministrada en la hamburguesa de pollo, porque no cumple con los requisitos establecido en la normativa INEN 1346: 2016-2 con recuentos de aerobios mesófilos de $5,3 \times 10^6$ ufc/g y $4,3 \times 10^7$ ufc/g respectivamente, y el vinagre blanco en el día 12 se observó de igual manera que no hay efecto con la misma concentración de vinagre, lo que indica que no cumple con los requisitos de la normativa mencionada con el recuento de aerobios mesófilos $6,6 \times 10^6$ ufc/g, concluyendo que la conservación de la hamburguesa de pollo con vinagre blanco es menor a 12 días, y con vinagre de grosella china en la hamburguesa es menor a 6 días, de forma que el consumo de

vinagre de grosella china si tendrían efecto en la conservación, pero su uso debe ser menor al día propuesto con la concentración estimada porque puede ocasionar una enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) si se consume en un tiempo mayor a lo establecido. Además, el uso del vinagre de grosella china es un producto obtenido de fruto que no son aprovechados siendo alternativa en el desarrollo agroindustrial como conservante natural en hamburguesa de pollo.

7. Recomendaciones

De acuerdo a los resultados obtenidos del estudio se permitió establecer las siguientes recomendaciones.

El contenido de sólidos solubles de la fermentación alcohólica no se redujo de manera eficiente, por tanto, es necesario que se apliquen mayores concentraciones de levaduras, para que la fermentación alcohólica sea adecuada, otra indicación es mantener el tiempo de fermentación durante 30 días superior a lo establecido en el presente estudio, para obtener una mayor producción de alcohol.

Realizar investigaciones que determinen el rendimiento global de la fermentación acética, usando solo la pulpa de la grosella china con el fin de observar si se genera pérdidas en el proceso.

Se sugiere mantener la temperatura inferior a 25°C durante la fermentación acética y aplicar un mecanismo de agitación constante para que las bacterias acéticas se puedan desarrollar de manera más eficiente para producir ácido acético por la oxidación del alcohol.

Se debe incrementar la concentración de vinagre de grosella china en la hamburguesa de pollo para obtener un mayor efecto en la conservación de este producto y realizar análisis organoléptico y fisicoquímico a la hamburguesa de pollo usando el vinagre de grosella china.

8. Bibliografía

- Abanto, J., y Martin, W. (2020). Evaluación de la fermentación de una bebida alcohólica a partir de aguaymanto (*Physalis peruviana*). *INGnosis*, 6(1), 1-15. Obtenido de <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/ingnosis/article/view/1441/1272>
- Akhter, M., Hosain, M., Halim, M., Prabin, M., Parvin, S., Siddika, A., Noor, F., & Al-Amin, M. (2022). Consumer Acceptance and Physicochemical Properties of Developed Carambola (*Averrhoa carambola*) Candy. *World Journal of Engineering and Technology*, 10(2). doi: 10.4236/wjet.2022.102027
- Alves, F., Gomes, K., Carrijo, M., Rodrigues, L., Silva, I., y Orsi, D. (2021). Efecto antibacteriano del vinagre de arroz y calidad microbiológica del sushi comercializado en la ciudad de Brasilia, Distrito Federal, Brasil. *Revista Brasileña de Tecnología de Alimentos*, 24.
- Antoniewicz, J., & Janda- Milczarek, K. (2021). Grape vinegars – characteristics, properties and safety of use. *Med Og Nauk Zdr*, 27(4), 379-386. doi: <https://doi.org/10.26444/monz/140881>
- Araujo, A. (2018). Presencia de salmonella spp en expendios de carne de pollo de la ciudad de Valledupar. *Documentos De Trabajo ECAPMA*. doi: <https://doi.org/10.22490/ECAPMA.2777>
- Ayala, C. (2018). Importancia nutricional de la carne. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 54-61. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2409-16182018000300008&lng=es&tlng=es.

- Bamforth, w., & Cook, D. (2019). *Food, Fermentation, and Micro-organisms, Second Edition*. California: Wiley-Blackwell, 1st edition.
doi:10.1002/9781119557456.ch9
- Brito, J., García , V., Intriago, L., y Rosero , E. (2022). Diseño de un biorreactor para la producción industrial de vinagre de manzana. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada YACHASUN*, 3(5). Obtenido de <https://editorialibkn.com/index.php/Yachasun/article/view/17/55>
- Bustacara, A., y Joya, F. (2007). *Elaboración de tres productos cárnicos: chorizo, longaniza y hamburguesa, con 100% carne de babilla*. (Tesis de posgrado) Universidad de La Salle, Bogota, Colombia. Obtenido de <https://ciencia.lasalle.edu.co/>
- Castro, C. (2019). *Efecto fermentativo de cuatro tipos de levadura en un vino a base de grosella y carambola*. (Tesis de pregrado) Universidad Agraria Del Ecuador, Milagro, Ecuador. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CASTRO%20BONILLA%20CHRISTIAN%20FABRICIO.pdf>
- Contreras, E., y Salvá, B. (2018). Caracterización Sensorial de hamburguesa de llama con cáscara de sanky. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 20(2), 155-168. Obtenido de <https://dx.doi.org/10.18271/ria.2018.360>
- Da Silva, C., Guerra, M., Resende, R., Marques, C., Borges, S., Silva, H., & E., T. (2009). Presença de aditivos conservantes (nitrito e sulfito) em carnes. *R. bras. Ci. Vet*, 16(1), 33-36. Obtenido de <http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/rbcv.2014.166>
- De Oliveira, F. (2011). *Avaliação da atividade antimicrobiana do vinagre em cortes de dianteiro bovino embalado a vácuo*. (Doctoral dissertation), Universidade

- Estadual De Campinas, Campinas, Brasil. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/296839788.pdf>
- De Paula, F., Alves, D., Souza, K., Junior, D., & Melo, S. (2017). Reaproveitamento de cascas de maçã como método alternativo para produção de vinagre. *La 8ª JICE-Jornada de Iniciación y Extensión Científica*. Obtenio de <https://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/jice/8jice/paper/viewFile/8538/3822>
- Dotel, S., Pozo, P., Boluda, C., y Rodríguez, Y. (2019). Evaluación de la acidez en vinagres comercializados en la República Dominicana. *Ciencia, Ambiente y Clima*, 2(2), 43-52. Obtenido de <https://revistas.intec.edu.do/index.php/cienacli/article/view/1577/2175>
- Escalante, J. (2020). *El vinagre de plátano en el desarrollo de la cocina local*. (Tesis de pregrado) Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- Fan, Y., Kumar , S., Yang, T., Mu, W., Wei, J., Cheng, L., Yang, J., Mu,R., Liu, J., Zhao, J., Zhao, Y., Xu, X., & Liu, X. (2020). Dissecting the genome of star fruit (*Averrhoa carambola L.*). *Horticulture Research*, (7)94. doi:<https://doi.org/10.1038/s41438-020-0306-4>
- Fonseca, M., Queiroz , V., Calegari, G., Dekker, R., Barbosa-Dekker, A., & Alves , M. (2018). Blueberry and honey vinegar: successive batch production, antioxidant potential and antimicrobial ability. *Brazilian Journal of Food Technology*, 21. doi:<https://doi.org/10.1590/1981-6723.10117>
- Fuentes, B. (2021). *Efecto del vinagre de Manzana (Malus domestica) sobre la vida útil de carne de Codorniz (Coturnix coturnix)*. (Tesis de pregrado) Universidad Agraria del Ecuador, Guayaquil, Ecuador. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/FUENTES%20GARCIA%20BETSY%20TATIANA.pdf>

- Gallinger, I., Federico, J., Pighin, G., Cazaux, N., Trossero, M., Marsó, A., y Sinesi, C. (2016). Determinación de la composición nutricional de la carne de pollo argentina. *Diaeta*, 34(156), 10-18. Obtenido de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73372016000300003&lng=es&tlng=es.
- García, I., Santos, I., Jiménez, C., Jiménez, J., & Bonilla, J. (2009). Vinegars Engineering. In L. Solieri y P. *Vinegars of the World*, 97–120. Obtenido de https://doi.org/10.1007/978-88-470-0866-3_6
- Garnica , V., y Héctor, D. (2017). Efectos de la exposición de luz ultravioleta (UVC) y ácido acético en la carga microbiana y cambios fisicoquímicos en carne de res. *Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana*, 19. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11036/6058>
- González, A., Isaías, G., Huerta, H., López, J., Rubio, G., y Barrera, J. (2020). Uso de agentes antimicrobianos naturales como inhibidores de *Salmonella enteritidis* en diferentes tipos de carne. *Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente*, 20(40), 16-16. Obtenido de <https://sociedadesruralesojs.xoc.uam.mx/index.php/srpma/article/view/424/400>
- González, P., y Díaz, M. (2006). Efecto de la concentración inicial del lactosuero sobre la fermentación alcohólica con *Kluyveromyces fragilis*. *Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología*, 21(1), 35-41. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562006000100008&lng=es&tlng=es

- Graciani, C. (2016). *Efecto antimicrobiano del romero (Rosmarinus officinalis) como conservante en la carne molida de hamburguesa de res.* (Tesis de pregrado) Universidad Agraria Del Ecuador, Guayaquil, Ecuador. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/GRACIANI%20TIVAN%20CRISTIAN%20IVAN.compressed.pdf>
- Hoyos, A. (2019). *Eficacia del ácido acético (vinagre) sobre la viabilidad de la metacercaria de Fasciola hepatica.* (Tesis de pregrado) Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú. Obtenido de https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/2641/T016_72103950_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Illescas, L. (2021). *Elaboración de un vinagre a base de pomarrosa (Syzygium jambos) como una alternativa de consumo.* (Tesis de pregrado) Universidad Agraria del Ecuador, Guayaquil, Ecuador. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ILLESCAS%20ANDRADE%20LISETTE%20ROCIO.pdf>
- Intriago, M., López, L., Loor, C., Mayorga, J., y Zambrano, G. (2019). Evaluación del rendimiento de vinagre obtenido de la pulpa de banano (*Musa paradisiaca*) mediante fermentación bifásica alcohólica y acética. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada Yachasun*, 3(5), 19-30.
- Jiménez, R. (2019). Jugo de betabel (*Beta vulgaris L.*) y panela fermentados con *Saccharomyces bayanus*. *In Crescendo*, 9(3), 367-378. Obtenido de <https://revistas.uladech.edu.pe/index.php/increscendo/article/view/2032/1484>
- Intriago, M., López, L., Loor, C., Mayorga, J., y Zambrano, G. (2019). Evaluación del rendimiento de vinagre obtenido de la pulpa de banano (*Musa*

- paradisiaca*) mediante fermentación bifásica alcohólica y acética. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada Yachasun*, 3(5), 19-30.
- Laranjo, M., Potes, M., Véstia, J., Gomes, A., Fraqueza, M., & Elias, M. (2018). Adición de vinagre para alargar la vida útil de la Cabeça de Xara. *Archivos de Zootecnia*, 1-4. Obtenido de <https://www.uco.es/ucopress/az/index.php/az/article/view/3603>
- Leon, C., y Portilla, J. (2017). Efecto de la pasteurización y la temperatura de incubación en la fermentación alcohólica del mosto de mora. *Limentech Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 15(2), 45 - 52. Obtenido de https://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/ALIMEN/article/view/2967/1592
- Loor, L., Velasco, V., Rivadeneira, R., y Cevallos, R. (2021). Diseño de un biorreactor para la fermentación de carambolo (*Averrhoa carambola*) a partir de *Saccharomyces cerevisiae*. *Revista Científica Dominio De La Ciencia*, 7(6), 702-715. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8383770>
- López, L., Zumalacárregui, L., y Pérez, O. (2019). Análisis de componentes principales aplicado a la fermentación alcohólica. *Revista Científica de la UCSA*, 6(2), 11-19. Obtenido de <https://revista.ucsa-ct.edu.py/ojs/index.php/ucsa/article/view/13/13>
- Luan, F., Peng, L., Lei, Z., Jia, X., Zou, J., Yang, Y., He, X., & Zeng, N. (2021). Traditional Uses, Phytochemical Constituents and Pharmacological Properties of *Averrhoa carambola* L.: A Review. *Frontiers in Pharmacology*, 12, 4-81. doi:10.3389/fphar.2021.699899

- Macavilca, Z. (2019). *Evaluación de la Actividad Antioxidante y Compuestos Fenólicos de carambola (Averrhoa carambola L) en temperatura ambiente y refrigeración*. (Tesis de pregrado), Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Lima, Perú. Obtenido de https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/2075/Zamir_Tesis_Licenciatura_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Mejía , A., Cadavid , E., y Gallardo , C. (2011). Actividad antiséptica de vinagre de Guadua (*angustifolia Kunth*). *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 16(3), 244-252. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962011000300004&lng=es&tlng=pt.
- Miranda, C. (2018). *Elaboración y análisis del aguardiente de mango Kent (Mangífea indica l.)*. (Tesis de pregrado) Universidad Nacional de Frontera, Sullana, Perú. Obtenido de <http://repositorio.unf.edu.pe/handle/UNF/45>
- Montesdeoca, M. (2021). Efecto biocida de las concentraciones del extracto de *Phaeophyta padina* en carne de res para hamburguesa a diferentes temperaturas de conservación (Tesis de grado) ESPAM MFL, Ecuador.
- Narea, J., y Fabre, M. (2021). *Estudio Organoléptico de Adobos a base de Vinagre de Guineo (Musa)*. (Tesis de pregrado) Universidad de Guayaquil, Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/54121>
- Olaimat, A., Al-Holy, M., Ghoush, M., Al-Nabulsi, A., Qatatsheh, A., Shahbaz, H., Osaili, T & Holley, R. (2018). The use of malic and acetic acids in washing solution to control *Salmonella* spp. on chicken breast. *Journal of Food Science*, 83, 2197-2203. Obtenido de <https://doi.org/10.1111/1750-3841.14286>

- Olascuaga, E., y De Hoyos, M. (2020). Evaluación fisicoquímica de una bebida alcohólica de mango de hilacha (*Mangifera indica* L.) obtenida mediante un proceso de fermentación controlada. *Revista EDIA*, 5. Obtenido de <https://revistas.sena.edu.co/index.php/edia/article/download/4832/5039>
- Ortega, F., Pérez, A., y López, A. (2016). Modelo Semifísico de Base Fenomenológica del Proceso Continuo de Fermentación Alcohólica. *Información tecnológica*, 27(1), 21-32. Obtenido de <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642016000100004>
- Otiniano A. (2019). *Efecto de la sustitución parcial de grasa de cerdo (Sus scrofa domestica) por salvado de avena (Avena sativa L.) sobre el rendimiento de cocción, firmeza, color y aceptabilidad general en la hamburguesa de carne de vacuno (Bos Taurus)*, (Tesis de pregrado), Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú. Obtenido de: [https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/4945/1/RE_ALI_RAFAE L.OTINIANO_SUSTITUCION.PARCIAL.GRASA_DATOS.pdf](https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/4945/1/RE_ALI_RAFAE_L.OTINIANO_SUSTITUCION.PARCIAL.GRASA_DATOS.pdf)
- Palacios, K., Álcivar, L., Pico, C., Posligua, G., Romero, M., y Rosero, E. (2019). Diseño de un biorreactor para la obtención de ácido acético a partir del vino de mucílago de cacao (*Theobroma cacao* L.). *Revista de Ciencias Agropecuarias "ALLPA"*, 2(4), 2600-5883. Obtenido de <https://publicacionescd.uleam.edu.ec/index.php/allpa/article/view/4/31>
- Parapouli, M., Vasileiadis, A., Afendra, A., & Hatziloukas, E. (2020). *Saccharomyces cerevisiae* and its industrial applications. *AIMS Microbiol*, 6(1), 1-31. doi:10.3934/microbiol.2020001
- Pizard, M. (2022). Conservas: Fermentados, escabeches, salsas, confituras, licores y más. GR. ILUSTRADOS.

- Puicón, J. (2020). *Efecto antimicrobiano del ácido acético y la clorhexidina al 0,12% en la desinfección de cepillos dentales*. (Tesis de pregrado) Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú. Obtenido de <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/6648>
- Reyna, L., Robles, R., & Huamán, M. (2010). Producción de vinagre de manzana por fermentación a escala piloto. *Revista Peruana de Química e Ingeniería Química*, 4(1), 67-72. Obtenido de <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quim/article/view/4225/3377>
- Quispe, L. (2019). Obtención de una bebida alcohólica a partir de la fermentación de leche. *Revista Científica UNTRM: Ciencias Naturales e Ingeniería*, 1(3), 46-51. doi:<http://dx.doi.org/10.25127/ucni.v1i3.425>.
- Rodrigues, A., Rodrigues, J., de Sousa, F., Neves, G., Fleury, L., Guimarães, F., & Aparecida, W. (2019). produção de fermentado acético pelo método submerso. *Global science and technology*, 12(1), 01-13. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Adriana-Machado-3/publication/338789089_Machado_et_al_2019_PRODUCAO_DE_FERMENTADO_ACETICO_PELO_METODO_SUBMERSO/links/5e2a4a1c92851c3aad51e0e/Machado-et-al-2019-PRODUCAO-DE-FERMENTADO-ACETICO-PELO-METODO-SUBMERSO.pdf
- Román, L. (2019). *Obtención de vinagre de mango rosa (Mangifera indica L.) del Departamento de Tarija*. (Tesis de pregrado), Universidad Autónoma "Juan Misael Saracho", Tarija, Bolivia. Obtenido de

<http://dicyt.uajms.edu.bo/investigacion/index.php/quimica/article/view/201/1>

73

Schnorr, A. (2018). Las carnes procesadas: un peligro para la salud. *Orbis Tertius*

UPAL, 2(3), 89-109. Obtenido de

<https://www.biblioteca.upal.edu.bo/htdocs/ojs/index.php/orbis/article/view/5>

5

Shahi, T., Jafari, S., Pouyan, M., Ebrahimi, M., Raghara, H., & Hosseini, S. (2022).

Comparison of Physicochemical Properties and Antioxidant Activities of traditional and industrial vinegars. *Journal of food science and technology*,

18(121), 173-184. doi:DOI:10.52547/fsct.18.121.14

Silva , M., y Olivares, S. (2021). Obtención de una bebida alcohólica a partir de

aguaymanto (*Physalis peruviana*) proveniente de Amazonas-Perú. *Revista Científica UNTRM Ciencias Naturales e Ingeniería*, 2(3), 23.

doi:10.25127/ucni.v2i3.606

Soria, M. (2019). *Niveles de jengibre (Zingiber officinale) en la elaboración de vinagre para mejorar su calidad* (Tesis de pregrado) Universidad Técnica

Estatad De Quevedo, Quevedo, Ecuador.

Sterniša, M., Purgatorio, C., Paparella, A., Mraz, J., & Smole Možina, S. (2020).

Combination of rosemary extract and buffered vinegar inhibits *Pseudomonas* and *Shewanella* growth in common carp (*Cyprinus carpio*). *Journal of the*

Science of Food and Agriculture, 100(5), 2305–2312.

doi:doi:10.1002/jsfa.10273

Teneda, W., y Milla, S. (2018). Estudio para determinar el mercado potencial del


vinagre de frutas naturales: Aplicación en el Ecuador. *UDA AKADEM*, 2,

- 88-115. Obtenido de <https://revistas.uazuay.edu.ec/index.php/udaakadem/article/view/176/166>
- Torrez, C., y Vera, G. (2019). *Efecto del porcentaje de ácido acético en la vida útil de una conserva de pollo desmenuzado en escabeche*. (Tesis de pregrado), Calcetas, Mexico. Obtenido de <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1231/6/TAI177.pdf>
- Trček, J., Jernejc, K., & Matsushita, K. (2007). The highly tolerant acetic acid bacterium *Gluconacetobacter europaeus* adapts to the presence of acetic acid by changes in lipid composition, morphological properties and PQQ dependent ADH expression. *Extremophiles*, 11, 627–635.
- Troncoso, A., García, M., Torija, M., y Mas, A. (2013). El vinagre del vino. *Revista de enología*, 140, 1-6. Obtenido de <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/38539/EI%20vinagre%20de%20vino.pdf?sequence=10>
- Valladares, L. (2014). *Determinación de parámetros tecnológicos para la preparación de conservas de carambola (Averrhoa Carambola L.) en almíbar*. (Tesis de pregrado) Universidad Nacional de Piura, Piura, Perú. Obtenido de <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/403>
- Vargas, Y., Prado, J., Nicolalde, J., Casanoves, F., Virginio, E., y Viera, W. (2018). Caracterización y rol de los frutales amazónicos en fincas familiares en las provincias de Sucumbíos y Orellana (Ecuador). *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 19(3), 501-515. Obtenido de https://doi.org/10.21930/rcta.vol19_num3_art:812

- Vera, J., cedeño, N., y Mera, S. (2020). Elaboración de vinagre de vino a partir del mucílago y exudado de cacao criollo (*theobroma cacao L.*). *Revista Científica "INGENIAR"*, 6(3), 35-46.
doi:<https://doi.org/10.46296/ig.v3i6.0014>
- Victoria, D., Soledad, M., Herrera, A., Barrera, J., Martinez, O., y Paez, D. (2001). Desarrollo del fruto e índices de cosecha de la carambola (*Averrhoa carambola L.*) producida en el piedemonte amazónico colombiano. *Agronomía Colombiana*, 18 (1), 7-13. Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/agrocol/article/view/21701/22689>
- Yasawardene, P., Jayarajah, U., & De Zoys, I. (2021). Nutritional and medicinal properties of Star fruit (*Averrhoa carambola*): A review. *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 115(9), 947-955.
doi:10.1093/trstmh/trab026
- Ying, W., Liangfei, W., Ying, B., Zilv, Z., Yunfan, W., Li, C., & Shaobin, G. (2020). Production and characteristics of high quality vinegar from *Cornus officinalis* produced by a two-stage fermentative process. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 14, 2262–2270 .
doi:<https://doi.org/10.1007/s11694-020-00473-6>
- Youssef, A., Mohammed, A., Mohamed, A., y Mohamed, M. (2016). Evaluación de la calidad de la carne de pollo en el mercado minorista: efectos del tipo y origen de las canales. *Rev. mex. de cienc. pecuarias*, 7(3), 321-339.
Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242016000300321&lng=es&tlng=es

9. Anexos

9.1 Anexo 1. Requisito microbiológico para aerobios mesófilos en carnes molida procesada



INEN
Servicio Ecuatoriano de Normalización
Quito - Ecuador

**NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA**

NTE INEN 1346
Segunda revisión
2016-12

CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. CARNE MOLIDA. REQUISITOS

4. CLASIFICACIÓN

De acuerdo con las características de la carne molida, esta se clasifica en:

- 4.1** Carne molida
- 4.2** Carne molida marinada
- 4.3** Carne molida adobada

TABLA 1. Requisitos microbiológicos para la carne molida

	Caso	n	c	m	M	Método de ensayo
Aerobios mesófilos UFC/g*	1 ^a	5	3	1,0 x 10 ⁶	1,0 x 10 ⁷	NTE INEN 766
<i>Escherichia coli</i> UFC/g*	5 ^o	5	3	1,0 x 10 ²	1,0 x 10 ³	NTE INEN-ISO 16649 2
<i>Salmonella</i> spp/ 25 g	10 ^o	5	0	Ausencia	---	NTE INEN-ISO 6579

* UFC/g: Unidades formadoras de colonia
donde
n es el número de muestras a analizar,
m es el límite de aceptación,
M es el límite superado el cual se rechaza,
c es el número de muestras admisibles con resultados entre m y M.

^a Caso 1: La vida útil crece, ICMSF 8
^b Caso 5: Organismo indicador, no hay cambio en la peligrosidad, ICMSF 8
^c Caso 10: Peligro serio incapacitante, raras secuelas, duración moderada, ICMSF 8

NOTA: Debido al avance tecnológico actual existente que ha permitido subtipificar genómicamente a la familia *Salmonella*, es recomendable que luego de tener un hallazgo de *Salmonella* spp. se realice la determinación genética de la misma para relacionarla o no a riesgo de salud pública.

Figura 4. Requisitos microbiológico para carnes procesadas frescas INEN, 2016

9.2 Anexo 2. Requisitos para vinagre alcohol étlico

 <small>Instituto Ecuatoriano de Normalización</small>			
<small>Quito - Ecuador</small>			
NORMA TÉCNICA ECUATORIANA	NTE INEN 2296:2013 Primera revisión		
VINAGRE. REQUISITOS			
<small>Principio de edición</small>			
<small>Unidad de medida</small>			
<small>Referencias</small>			
5. REQUISITOS			
5.1 Requisitos específicos			
5.1.1 El vinagre debe tener:			
a) Aspecto: límpido			
b) Color: uniforme, y si es de vino, característico del vino de procedencia.			
c) Olor: característico			
d) Sabor: característico del producto.			
e) Si el vinagre es de alcohol, el color varía de incoloro a amarillento.			
5.1.2 El vinagre no debe contener argüñula del vinagre o materias y sedimentos en suspensión; además debe estar exento de la turbiedad causada por microorganismos (madre del vinagre).			
5.1.3 El vinagre debe cumplir con los requisitos indicados en la tabla 1.			
TABLA 1. Requisitos del vinagre			
Requisito	Min.	Máx.	Método de ensayo
Acidez total (como ácido acético), %	4	6	AOAC 930.35
Acidez fija (como ácido acético), %	—	0,3	AOAC 930.35
Acidez volátil (como ácido acético), %	3,7	—	AOAC 930.35
Alcohol etílico a 20 °C, %	—	1,0	AOAC 836.35
per a 20 °C	2,3	2,8	AOAC 981.12
Número de oxidación con permanganato	3	—	AOAC 944.10
Cenizas totales, en vinagres diferentes a los de alcohol, g/l	1	5	AOAC 930.35 (D)
Extracto seco, g/l	1,2	—	AOAC 930.35 (C)
Metanol, g/l	—	0,5	AOAC 958.04
<small>% expresado como fracción de masa</small>			

Figura 5. Requisitos físico químico para vinagres INEN, 2013



Figura 6. Lavado y troceado del fruto de grosella china
Orovio, 2023



Figura 7. Triturado de la grosella china
Orovio, 2023



Figura 8. Inóculo de la levadura para la fermentación alcohólica
Orovio, 2023



Figura 9. Determinación de los °Brix con el refractómetro
Orovio, 2023



Figura 10. Filtrado del licor y pasteurización de la grosella china
Orovio, 2023



Figura 11. Análisis de pH del licor de grosella china
Orovio, 2023



Figura 12. Mezclado y formación de las hamburguesas con sus respectivas concentraciones de vinagre de grosella china y vinagre blanco
Orovio, 2023

Tabla 17. Composición química de la carne de pollo

Componente	Cantidad (en 100g)
Energía (kcal)	119
Agua (g)	75.5
Proteína (g)	21.4
Grasa (g)	3.1
Ceniza (g)	1.0
Calcio (mg)	12.0
Fósforo (mg)	173.0
Hierro (mg)	1.50
Tiamina (mg)	0.07
Riboflavina (mg)	0.14
Niacina (mg)	8.24

Composición de la carne de pollo.
Alcántara, 2014

Tabla 18. Determinación del °Brix

N°	TRATAMIENTOS	°Brix final
T1	T1a1	5,3
T2	T1a1	3,5
T3	T1a1	2,9
T4	T2a2	7,8
T5	T2a2	7,9
T6	T2a2	7,6
T7	T3a3	12
T8	T3a3	13,2
T9	T3a3	11,5
T1	T1a1	5,2
T2	T1a1	3,6
T3	T1a1	3
T4	T2a2	7,6
T5	T2a2	8
T6	T2a2	7,5
T7	T3a3	11,9
T8	T3a3	13
T9	T3a3	11,3
T1	T1a1	5,4
T2	T1a1	3,4
T3	T1a1	3,1
T4	T2a2	7,9
T5	T2a2	8,2
T6	T2a2	7,5
T7	T3a3	12
T8	T3a3	13,1
T9	T3a3	11,4

Análisis de °brix del licor de grosella china.
Orovio, 2023

Tabla 19. Determinación del pH

N°	TRATAMIENTOS	pH
T1	T1a1	3,41
T2	T1a1	3,35
T3	T1a1	3,5
T4	T2a2	3,4
T5	T2a2	3,39
T6	T2a2	3,46
T7	T3a3	3,39
T8	T3a3	3,44
T9	T3a3	3,4
T1	T1a1	3,44
T2	T1a1	3,27
T3	T1a1	3,49
T4	T2a2	3,4
T5	T2a2	3,4
T6	T2a2	3,41
T7	T3a3	3,39
T8	T3a3	3,43
T9	T3a3	3,39
T1	T1a1	3,47
T2	T1a1	3,36
T3	T1a1	3,48
T4	T2a2	3,42
T5	T2a2	3,39
T6	T2a2	3,43
T7	T3a3	3,39
T8	T3a3	3,44
T9	T3a3	3,4

Análisis de pH del licor de grosella china.
Orovio,2023

Tabla 20. Datos para el análisis estadístico del grado alcohólico

N°	TRATAMIENTOS	°GL
1	T1a1	7
2	T1a1	8
3	T1a1	9
4	T2a2	12
5	T2a2	11
6	T2a2	13
7	T3a3	15
8	T3a3	14
9	T3a3	16
1	T1a1	7
2	T1a1	8
3	T1a1	9
4	T2a2	12
5	T2a2	11
6	T2a2	13
7	T3a3	15
8	T3a3	14
9	T3a3	16
1	T1a1	7
2	T1a1	8
3	T1a1	9
4	T2a2	12
5	T2a2	11
6	T2a2	13
7	T3a3	15
8	T3a3	14
9	T3a3	16

Análisis del grado alcohólico.

Orovio, 2023

Tabla 21. Rendimiento de la fermentación acética

T	Licor	Análisis de pH	Licor	Análisis de °GL	Licor	Mosto F. acética	Bacterias %	Filtrado	Final	R
T1	1345	155	1190	400	790			40	696	88,1
T1	1344	155	1189	400	789	790	1	39	695	88,0
T1	1345	155	1190	400	790			39	695	88,0
T2	1338	155	1183	400	783			27	694	88,6
T2	1338	155	1183	400	783	783	3	25	696	88,9
T2	1338	155	1183	400	783			25	696	88,9
T3	1329	155	1174	400	774			34	702	90,7
T3	1329	155	1174	400	774	774	5	33	702	90,7
T3	1328	155	1173	400	773			33	702	90,7
T4	1325	155	1170	400	770			63	689	89,5
T4	1325	155	1170	400	770	770	1	61	689	89,5
T4	1325	155	1170	400	770			61	689	89,5
T5	1333	155	1178	400	778			44	707	90,9
T5	1333	155	1178	400	778	778	3	43	707	90,9
T5	1333	155	1178	400	778			43	707	90,9
T6	1327	155	1172	400	772			50	698	90,4
T6	1327	155	1172	400	772	772	5	49	698	90,4
T6	1327	155	1172	400	772			48	698	90,4
T7	1324	155	1169	400	769			22	710	92,4
T7	1323	155	1168	400	768	768	1	21	710	92,4
T7	1323	155	1168	400	768			21	710	92,4
T8	1336	155	1181	400	781			29	716	91,6
T8	1337	155	1182	400	782	782	3	28	716	91,6
T8	1337	155	1182	400	782			28	716	91,6
T9	1321	155	1166	400	766			15	719	93,9
T9	1321	155	1166	400	766	766	5	14	719	93,9
T9	1320	155	1165	400	765			13	719	93,9

Determinación del rendimiento total del vinagre.
Orovio 2023

9.3 Anexo 3. Análisis estadístico Anova del grado alcohólico

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
°GL	27	0,93	0,92	7,42

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	222,00	2	111,00	148,00	<0,0001
TRATAMIENTOS	222,00	2	111,00	148,00	<0,0001
Error	18,00	24	0,75		
Total	240,00	26			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,01951

Error: 0,7500 gl: 24

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
T3a3	15,00	9	0,29	A
T2a2	12,00	9	0,29	B
T1a1	8,00	9	0,29	C

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

9.4 Anexo 4. Análisis estadístico Anova del °Brix

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
°Brix final	27	0,96	0,95	9,55

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	304,65	2	152,32	263,81	<0,0001
TRATAMIENTOS	304,65	2	152,32	263,81	<0,0001
Error	13,86	24	0,58		
Total	318,51	26			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,89455

Error: 0,5774 gl: 24

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
T3a3	12,16	9	0,25	A
T2a2	7,78	9	0,25	B
T1a1	3,93	9	0,25	C

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

9.5 Anexo 5. Análisis estadístico Anova para pH

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
pH	27	0,01	0,00	1,43

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5,9E-04	2	2,9E-04	0,12	0,8845
TRATAMIENTOS	5,9E-04	2	2,9E-04	0,12	0,8845
Error	0,06	24	2,4E-03		
Total	0,06	26			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,05734

Error: 0,0024 gl: 24

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T1a1	3,42	9	0,02 A
T2a2	3,41	9	0,02 A
T3a3	3,41	9	0,02 A

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

9.6 Anexo 6. Análisis estadístico Anova para el rendimiento

Rendimiento

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rendimiento	27	1,00	1,00	0,07

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

	F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo		78,69	8	9,84	2655,85	<0,0001
Licor(Azúcar)		56,18	2	28,09	7584,70	<0,0001
Bacteria		13,74	2	6,87	1855,30	<0,0001
Licor(Azúcar)*Bacteria		8,77	4	2,19	591,70	<0,0001
Error		0,07	18	3,7E-03		
Total		78,76	26			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,07322

Error: 0,0037 gl: 18

Licor(Azúcar)	Medias	n	E.E.	
T3a3	92,63	9	0,02	A
T2a2	90,27	9	0,02	B
T1a1	89,18	9	0,02	C

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,07322

Error: 0,0037 gl: 18

Bacteria	Medias	n	E.E.	
5%	91,67	9	0,02	A
3%	90,43	9	0,02	B
1%	89,98	9	0,02	C

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,17411

Error: 0,0037 gl: 18

Licor(Azúcar)	Bacteria	Medias	n	E.E.	
T3a3	5%	93,90	3	0,04	A
T3a3	1%	92,40	3	0,04	B
T3a3	3%	91,60	3	0,04	C
T2a2	3%	90,90	3	0,04	D
T1a1	5%	90,70	3	0,04	E
T2a2	5%	90,40	3	0,04	F
T2a2	1%	89,50	3	0,04	G
T1a1	3%	88,80	3	0,04	H
T1a1	1%	88,03	3	0,04	I

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

9.7 Anexo 7. Análisis estadístico Anova para la acidez total

Acidez total

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Acidez total	27	1,00	0,55	1,51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	11,29	8	1,41	595,23	<0,0001
Licor(Azúcar)	9,61	2	4,81	2027,45	<0,0001
Bacteria	0,43	2	0,22	90,74	<0,0001
Licor(Azúcar)*Bacteria	1,25	4	0,31	131,37	<0,0001
Error	0,04	18	2,4E-03		
Total	11,33	26			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,05857

Error: 0,0024 gl: 18

Licor(Azúcar)	Medias	n	E.E.	
T3a3	3,98	9	0,02	A
T2a2	3,16	9	0,02	B
T1a1	2,52	9	0,02	C

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,05857

Error: 0,0024 gl: 18

Bacteria	Medias	n	E.E.	
5%	3,34	9	0,02	A
3%	3,28	9	0,02	B
1%	3,05	9	0,02	C

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,13929

Error: 0,0024 gl: 18

Licor(Azúcar)	Bacteria	Medias	n	E.E.	
T3a3	5%	4,12	3	0,03	A
T3a3	1%	3,96	3	0,03	B
T3a3	3%	3,86	3	0,03	B
T2a2	3%	3,44	3	0,03	C
T2a2	1%	3,11	3	0,03	D
T1a1	5%	2,97	3	0,03	E
T2a2	5%	2,94	3	0,03	E
T1a1	3%	2,83	3	0,03	F
T1a1	1%	2,07	3	0,03	G

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

9.8 Anexo 8. Análisis bromatológicos del tratamiento 1, para el grado alcohólico de la grosella china



R01-PG23-PO02-7.8

Informe: 22-12/0031-M001

Datos del Cliente

Nombre:	DROVID MONTAÑO CARLOS JOSUE	Teléfono:	0088723026
Dirección:	COOP. SANTIAGUITO ROLDOS		

Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre:	Licor de grosella china Tratamiento 1	Código muestra:	22-12/0031-M001
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A
Normativa de Referencia:	NTE INEN 375-2018 BEBIDAS ALCOHÓLICAS - ALCOHOL ETÍLICO DE ORIGEN AGRÍCOLA: Alcohol etílico extraanizado	Fecha elaboración:	05/11/2022
Envase:	Plát	Fecha expiración:	N/A
Conservación de la muestra:	Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática IV	Fecha recepción:	06/12/2022
Fecha análisis:	06/12/2022	Vida útil:	N/A
Contenido neto declarado:	200 ml		
Presentaciones:	N/A		
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 90% ± 10%		

Análisis Físico - Químico

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Alcohol, fracción volumétrica *	%	7.00	Mín. 9%	NTE INEN 343.2018 *
	%	7.50	Mín. 9%	NTE INEN 343.2018 *
	%	7.00	Mín. 9%	NTE INEN 343.2018 *

El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que puede afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recolectada(s) en las condiciones entregadas por el cliente.


Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.


La muestra analizada NO cumple con el requisito bromatológico de Alcohol, fracción volumétrica solicitado por el cliente para BEBIDAS ALCOHÓLICAS, ALCOHOL ETÍLICO DE ORIGEN AGRÍCOLA, según la Norma NTE INEN 375-2018.

Figura 13. Análisis de grados alcohólico del tratamiento 1 de licor de grosella china Orovio, 2023

9.9 Anexo 9. Análisis fisicoquímicos del tratamiento 2, para el grado alcohólico de la grosella china.



**Laboratorio de
Análisis de Alimentos y
Ambiente PROTAL**



PROTAL
Profesionales Técnicos en Análisis de Laboratorio

R01-PG23-PO02-7.8

Informe: 22-12/0031-M002

Datos del Cliente

Nombre:	OROPIO MONTAÑO CARLOS JOSUE	Teléfono:	0988723028
Dirección:	COOP. SANTIAGUITO ROLDOS		

Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre:	Licor de grosella china Tratamiento 2	Código muestra:	22-12/0031-M002
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A
Normativa de Referencia:	NTE INEN 375: 2018 BEBIDAS ALCOHÓLICAS. ALCOHOL ETÍLICO DE ORIGEN AGRÍCOLA: Alcohol etílico extraneutro	Fecha elaboración:	05/11/2022
Envase:	Pet	Fecha expiración:	N/A
Conservación de la muestra:	Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática IV	Fecha recepción:	08/12/2022
Fecha análisis:	08/12/2022	Vida útil:	N/A
Contenido neto declarado:	200 ml		
Presentaciones:	N/A		
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15%		

Análisis Físico - Químicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Alcohol, fracción volumétrica *	%	8.00	---	NTE INEN 340:2016 *
	%	8.00	---	NTE INEN 340:2016 *
	%	8.00	---	NTE INEN 340:2016 *

El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.

Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.

La muestra analizada SI cumple con el requisito bromatológico de Alcohol, fracción volumétrica solicitado por el cliente para BEBIDAS ALCOHÓLICAS: ALCOHOL ETÍLICO DE ORIGEN AGRÍCOLA, según la Norma NTE INEN 375: 2018.

Figura 14. Análisis de grados alcohólico del tratamiento 2 de licor de grosella china Orovio, 2023

9.10 Anexo 10. Análisis fisicoquímicos del tratamiento 3, para el grado alcohólico de la grosella china.



				
R01-PG23-PO02-7.8				
Informe: 22-12/0031-M003				
Datos del Cliente				
Nombre:	OROVIO MONTAÑO CARLOS JOSUE	Teléfono:	0988723026	
Dirección:	COOP. SANTIAGUITO ROLDOS			
Identificación de la muestra / etiqueta				
Nombre:	Licor de grosella china Tratamiento 3	Código muestra:	22-12/0031-M003	
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A	
Normativa de Referencia:	NTE INEN 375: 2018 BEBIDAS ALCOHÓLICAS. ALCOHOL ETÍLICO DE ORIGEN AGRÍCOLA: Alcohol etílico extraneutro	Fecha elaboración:	05/11/2022	
Envase:	Pet	Fecha expiración:	N/A	
Conservación de la muestra:	Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática IV	Fecha recepción:	06/12/2022	
Fecha análisis:	06/12/2022	Vida útil:	N/A	
Contenido neto declarado:	200 ml			
Presentaciones:	N/A			
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15%			
Análisis Físico - Químicos				
Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Alcohol, fracción volumétrica *	%	9.00	---	NTE INEN 340:2016 *
	%	9.00	---	NTE INEN 340:2016 *
	%	9.00	---	NTE INEN 340:2016 *
<p>El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.</p>				
<p>Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.</p> <p>Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.</p> <p>La muestra analizada Sí cumple con el requisito bromatológico de Alcohol, fracción volumétrica solicitado por el cliente para BEBIDAS ALCOHÓLICAS. ALCOHOL ETÍLICO DE ORIGEN AGRÍCOLA, según la Norma NTE INEN 375: 2018.</p>				

Figura 15. Análisis de grados alcohólico del tratamiento 3 de licor de grosella china Orovio, 2023

9.11 Anexo 11. Análisis fisicoquímicos del tratamiento 4, para el grado alcohólico de la grosella china.



Laboratorio de Análisis de Alimentos y Ambiente PROTAL



PROTAL
Perseverancia Técnica en Análisis de Laboratorio

R01-PG25-PO03-7.8

Informe: 22-1210031-M004

Datos del Cliente

Nombre:	OROVIO MONTAÑO CARLOS JOSUE	Teléfono:	0985723026
Dirección:	COOP. SANTIAGUITO ROLDOS		

Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre:	Licor de grosella china Tratamiento 4	Código muestra:	22-1210031-M004
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A
Normativa de Referencia:	NTE INEN 375: 2018 BEBIDAS ALCOHÓLICAS. ALCOHOL ETÍLICO DE ORIGEN AGRÍCOLA: Alcohol etílico estandarizado	Fecha elaboración:	05/11/2022
Envase:	Pel	Fecha expiración:	N/A
Conservación de la muestra:	Ambiente Fresco y Seco - Zona Clásica IV	Fecha recepción:	08/12/2022
Fecha análisis:	08/12/2022	Vide 999:	N/A
Contenido neto declarado:	300 ml		
Presentaciones:	N/A		
Condi. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C a 23.5 °C y Humedad Relativa 55% a 15%		

Análisis Físico - Químicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Alcohol, fracción volumétrica*	%	12.80	—	NTE INEN 340.2016*
	%	12.80	—	NTE INEN 340.2016*
	%	12.80	—	NTE INEN 340.2016*

El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) / probeta(s) en las condiciones entregadas por el cliente.

Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.

La muestra analizada SI cumple con el requisito bromatológico de Alcohol, fracción volumétrica solicitado por el cliente para BEBIDAS ALCOHÓLICAS. ALCOHOL ETÍLICO DE ORIGEN AGRÍCOLA, según la Norma NTE INEN 375: 2018.

Figura 16. Análisis de grados alcohólico del tratamiento 4 de licor de grosella china Orovio, 2023

9.12 Anexo 12. Análisis fisicoquímicos del tratamiento 5, para el grado alcohólico de la grosella china.





R01-PG23-PO02-7.8

Informe: 22-12/0031-M005

Datos del Cliente:

Nombre:	OROVID MONTAÑO CARLOS JOSUE	Tel/Fax:	0686723626
Dirección:	CARR. SANTIAGUITO ROLDOS		

Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre:	Licor de grosella china Tratamiento 5	Código muestra:	22-12/0031-M005
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A
Normativa de Referencia:	NTE INEN 375: 2018 BEBIDAS ALCOHÓLICAS, ALCOHOL ETÍLICO DE ORIGEN AGRÍCOLA: Alcohol etílico:edrosolado	Fecha elaboración:	N/A
Envase:	Pel	Fecha expiración:	N/A
Conservación de la muestra:	Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática IV	Fecha recepción:	06-12-2022
Fecha análisis:	06/12/2022	Vida útil:	N/A
Contenido neto declarado:	N/A		
Presentaciones:	N/A		
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 50% ± 10%		

Análisis Físico - Químico

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Alcohol, fracción volúmica *	%	11.00	—	NTE INEN 340:2018 *
	%	11.00	—	NTE INEN 340:2018 *
	%	11.00	—	NTE INEN 340:2018 *

El laboratorio asume la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que puede afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.


Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.


La muestra analizada NO cumple con el requisito bromatológico de Alcohol, fracción volúmica solicitado por el cliente para BEBIDAS ALCOHÓLICAS, ALCOHOL ETÍLICO DE ORIGEN AGRÍCOLA, según la Norma NTE INEN 375: 2018.

Figura 17. Análisis de grados alcohólico del tratamiento 5 de licor de grosella china

9.13 Anexo 13. Análisis fisicoquímicos del tratamiento 6, para el grado alcohólico de la grosella china



Laboratorio de Análisis de Alimentos y Ambiente PROTAL



PROTAL
Profesionalismo Técnico en Análisis de Laboratorio

R01-PG23-PO02-7.8

Informe: 22-12/0031-M006

Datos del Cliente

Nombre:	OROVIO MONTAÑO CARLOS JOSUE	Teléfono:	0988723026
Dirección:	COOP. SANTIAGUITO ROLDOS		

Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre:	Licor de grosella china Tratamiento 6	Código muestra:	22-12/0031-M006
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A
Normativa de Referencia:	NTE INEN 375: 2018 BEBIDAS ALCOHÓLICAS. ALCOHOL ETÍLICO DE ORIGEN AGRÍCOLA: Alcohol etílico extraneutro	Fecha elaboración:	N/A
Envase:	Pet	Fecha expiración:	N/A
Conservación de la muestra:	Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática IV	Fecha recepción:	06/12/2022
Fecha análisis:	06/12/2022	Vida útil:	N/A
Contenido neto declarado:	N/A		
Presentaciones:	N/A		
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15%		

Análisis Físico - Químicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Alcohol, fracción volumétrica *	%	13.00	---	NTE INEN 340:2016 *
	%	13.00	---	NTE INEN 340:2016 *
	%	13.00	---	NTE INEN 340:2016 *

El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.


Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.

La muestra analizada NO cumple con el requisito bromatológico de Alcohol, fracción volumétrica solicitado por el cliente para BEBIDAS ALCOHÓLICAS. ALCOHOL ETÍLICO DE ORIGEN AGRÍCOLA, según la Norma NTE INEN 375: 2018.

Figura 18. Análisis de grados alcohólico del tratamiento 6 de licor de grosella china Orovio, 2023

9.14 Anexo 14. Análisis fisicoquímicos del tratamiento 7, para el grado alcohólico de la grosella china



Laboratorio de Análisis de Alimentos y Ambiente PROTAL



PROTAL
Profesionalismo Técnico en Análisis de Laboratorio

R01-PG23-PO02-7.8

Informe: 22-12/0031-M007

Datos del Cliente

Nombre:	OROVIO MONTAÑO CARLOS JOSUE	Teléfono:	0988723026
Dirección:	COOP. SANTIAGUITO ROLDOS		

Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre:	Licor de grosella china Tratamiento 7	Código muestra:	22-12/0031-M007
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A
Normativa de Referencia:	NTE INEN 375: 2018 BEBIDAS ALCOHÓLICAS. ALCOHOL ETÍLICO DE ORIGEN AGRÍCOLA: Alcohol etílico extraneuro	Fecha elaboración:	N/A
Envase:	Pet	Fecha expiración:	N/A
Conservación de la muestra:	Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática IV	Fecha recepción:	06/12/2022
Fecha análisis:	06/12/2022	Vida útil:	N/A
Contenido neto declarado:	N/A		
Presentaciones:	N/A		
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15%		

Análisis Físico - Químicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Alcohol, fracción volumétrica *	%	15.00	---	NTE INEN 340:2016 *
	%	15.00	---	NTE INEN 340:2016 *
	%	15.00	---	NTE INEN 340:2016 *

El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.


Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.


La muestra analizada NO cumple con el requisito bromatológico de Alcohol, fracción volumétrica solicitado por el cliente para BEBIDAS ALCOHÓLICAS. ALCOHOL ETÍLICO DE ORIGEN AGRÍCOLA, según la Norma NTE INEN 375: 2018.

Figura 19. Análisis de grados alcohólico del tratamiento 7 de licor de grosella china Orovio, 2023

9.15 Anexo 15. Análisis fisicoquímicos del tratamiento 8, para el grado alcohólico de la grosella china



Laboratorio de Análisis de Alimentos y Ambiente PROTAL



R01-PG23-PO02-7.8

Informe: 22-12/0031-M008

Datos del Cliente

Nombre:	OROVIO MONTAÑO CARLOS JOSUE	Teléfono:	0988723026
Dirección:	COOP. SANTIAGUITO ROLDOS		

Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre:	Licor de grosella china Tratamiento 8	Código muestra:	22-12/0031-M008
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A
Normativa de Referencia:	NTE INEN 375: 2018 BEBIDAS ALCOHÓLICAS. ALCOHOL ETÍLICO DE ORIGEN AGRÍCOLA: Alcohol etílico extraneuro	Fecha elaboración:	N/A
Envase:	Pet	Fecha expiración:	N/A
Conservación de la muestra:	Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática IV	Fecha recepción:	06/12/2022
Fecha análisis:	06/12/2022	Vida útil:	N/A
Contenido neto declarado:	N/A		
Presentaciones:	N/A		
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15%		

Análisis Físico - Químicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Alcohol, fracción volumétrica *	%	14.00	---	NTE INEN 340:2016 *
	%	14.00	---	NTE INEN 340:2016 *
	%	14.00	---	NTE INEN 340:2016 *

El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.


Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.


La muestra analizada NO cumple con el requisito bromatológico de Alcohol, fracción volumétrica solicitado por el cliente para BEBIDAS ALCOHÓLICAS. ALCOHOL ETÍLICO DE ORIGEN AGRÍCOLA, según la Norma NTE INEN 375: 2018.

Figura 20. Análisis de grados alcohólico del tratamiento 8 de licor de grosella china Orovio, 2023

9.16 Anexo 16. Análisis fisicoquímicos del tratamiento 9, para el grado alcohólico de la grosella china



Laboratorio de Análisis de Alimentos y Ambiente PROTAL



R01-PG23-PO02-7.8

Informe: 22-12/0031-M009

Datos del Cliente

Nombre:	OROVIO MONTAÑO CARLOS JOSUE	Teléfono:	0988723026
Dirección:	COOP. SANTIAGUITO ROLDOS		

Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre:	Licor de grosella china Tratamiento 9	Código muestra:	22-12/0031-M009
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A
Normativa de Referencia:	NTE INEN 375: 2018 BEBIDAS ALCOHÓLICAS. ALCOHOL ETÍLICO DE ORIGEN AGRÍCOLA: Alcohol etílico extraneuro	Fecha elaboración:	N/A
Envase:	Pet	Fecha expiración:	N/A
Conservación de la muestra:	Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática IV	Fecha recepción:	06/12/2022
Fecha análisis:	06/12/2022	Vida útil:	N/A
Contenido neto declarado:	N/A		
Presentaciones:	N/A		
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15%		

Análisis Físico - Químicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Alcohol, fracción volumétrica *	%	16.00	---	NTE INEN 340:2016 *
	%	16.00	---	NTE INEN 340:2016 *
	%	16.00	---	NTE INEN 340:2016 *

El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.

Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.

La muestra analizada si cumple con el requisito bromatológico de Alcohol, fracción volumétrica solicitado por el cliente para BEBIDAS ALCOHÓLICAS. ALCOHOL ETÍLICO DE ORIGEN AGRÍCOLA, según la Norma NTE INEN 375: 2018.

Figura 21. Análisis de grados alcohólico del tratamiento 9 de licor de grosella china Orovio, 2023

9.17 Anexo 17. Análisis fisicoquímico de acidez total para el tratamiento 1



				
R01-PG23-PO02-7.8				
Informe: 22-12/0413-M001				
Datos del Cliente				
Nombre:	OROVIO MONTAÑO CARLOS JOSUE	Teléfono:	0988723026	
Dirección:	COOP. SANTIAGUITO ROLDOS			
Identificación de la muestra / etiqueta				
Nombre:	Vinagre de grosella china Tratamiento 1	Código muestra:	22-12/0413-M001	
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A	
Normativa de Referencia:	NTE INEN 2296: 2013 VINAGRE. REQUISITOS: Acidez total (como ácido acético)	Fecha elaboración:	22/12/2022	
Envase:	PET	Fecha expiración:	N/A	
Conservación de la muestra:	Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática V	Fecha recepción:	23/12/2022	
Fecha análisis:	23/12/2022	Vida útil:	N/A	
Contenido neto declarado:	100 ml			
Presentaciones:	N/A			
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15%			
Análisis Físico - Químicos				
Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Acidez total, titulación volumétrica *	g/ml	1.99	Min: 4	Método AOAC 942.15*
	g/ml	2.14	Min: 4	Método AOAC 942.15*
	g/ml	2.09	Min: 4	Método AOAC 942.15*
El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.				
Las opiniones / Interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE. Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente. La muestra analizada NO cumple con el requisito bromatológico de Acidez total, titulación volumétrica solicitado por el cliente para VINAGRE. REQUISITOS: Acidez total (como ácido acético), según la Norma NTE INEN 2296: 2013.				

Figura 22. Análisis de acidez total del tratamiento 1 del vinagre de grosella china Orovio, 2023

9.18 Anexo 18. Análisis fisicoquímico de acidez total para el tratamiento 2

				
F01-PG23-PC02-7.8				
Informe: 22-12/0413-M002				
Datos del Cliente				
Nombre:	OROVIO MONTAÑO CARLOS JOSUE	Teléfono:	0988723026	
Dirección:	COOP. SANTIAGUITO BOLDOS			
Identificación de la muestra / etiqueta				
Nombre:	Vinagro de grosella china Tratamiento 2	Código muestra:	22-12/0413-M002	
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A	
Normativa de Referencia:	NTE INEN 2296: 2013 VINAGRE. REQUISITOS: Acidez total (como ácido acético)	Fecha elaboración:	22/12/2022	
Envase:	PET	Fecha espiración:	N/A	
Conservación de la muestra:	Almohada Fresco y Seco - Zona Central V	Fecha recepción:	23/12/2022	
Fecha análisis:	23/12/2022	Vida útil:	N/A	
Contenido neto declarado:	100 ml			
Presentaciones:	N/A			
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 56% ± 10%			
Análisis Físico - Químico				
Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Método/Ref.
Acidez total, titulación volumétrica *	g/100 ml	2.98	Mín: 4	Método AOAC 942.15*
	g/100 ml	2.40	Mín: 4	Método AOAC 942.15*
	g/100 ml	2.50	Mín: 4	Método AOAC 942.15*
<p>El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.</p>				
<p>Las opciones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.</p> <p>Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.</p> <p>La muestra analizada NO cumple con el requisito bromatológico de Acidez total, titulación volumétrica solicitada por el cliente para VINAGRE. REQUISITOS: Acidez total (como ácido acético), según la Norma NTE INEN 2296: 2013.</p>				

Figura 23. Análisis de acidez total del tratamiento 2 del vinagre de grosella china Orovio, 2023

9.19 Anexo 19. Análisis fisicoquímico de acidez total para el tratamiento 3



				
		R01-PG23-PO02-7.8		
Informe: 22-12/0413-M003				
Datos del Cliente				
Nombre:	OROVIO MONTAÑO CARLOS JOSUE	Teléfono:	0988723026	
Dirección:	COOP. SANTIAGUITO ROLDOS			
Identificación de la muestra / etiqueta				
Nombre:	Vinagre de grosella china Tratamiento 3	Código muestra:	22-12/0413-M003	
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A	
Normativa de Referencia:	NTE INEN 2296: 2013 VINAGRE. REQUISITOS: Acidez total (como ácido acético)	Fecha elaboración:	22/12/2022	
Envase:	Pet	Fecha expiración:	N/A	
Conservación de la muestra:	Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática V	Fecha recepción:	23/12/2022	
Fecha análisis:	23/12/2022	Vida útil:	N/A	
Contenido neto declarado:	100 ml			
Presentaciones:	N/A			
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15%			
Análisis Físico - Químicos				
Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Acidez total, titulación volumétrica *	g/ml	2.95	Min: 4	Método AOAC 942.15*
	g/ml	2.97	Min: 4	Método AOAC 942.15*
	g/ml	2.98	Min: 4	Método AOAC 942.15*
<p>El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.</p>				
<p>Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.</p> <p>Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.</p> <p>La muestra analizada NO cumple con el requisito bromatológico de Acidez total, titulación volumétrica solicitado por el cliente para VINAGRE. REQUISITOS: Acidez total (como ácido acético), según la Norma NTE INEN 2296: 2013.</p>				

Figura 24. Análisis de acidez total del tratamiento 3 del vinagre de grosella china Orovio, 2023

9.20 Anexo 20. Análisis fisicoquímico de acidez total para el tratamiento 4

Laboratorio de Análisis de Alimentos y Ambiente PROTAL		PROTAL Profesionales Técnicos en Análisis de Laboratorio		
Informe: 22-12/0413-M-004		R01-PO23-PO02-7.6		
Datos del Cliente				
Nombre:	OROVIO MONTAÑO CARLOS JOSUE	Teléfono:	0988723020	
Dirección:	COOP. SANTIAGUITO ROLDOS			
Identificación de la muestra / etiqueta				
Nombre:	Vinagre de grosella china Tratamiento 4	Código muestra:	22-12/0413-M004	
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A	
Normativa de Referencia:	NTE INEN 2296: 2013 VINAGRE. REQUISITOS: Acidez total (como ácido acético)	Fecha elaboración:	22/12/2022	
Envase:	PET	Fecha expiración:	N/A	
Conservación de la muestra:	Ambiente Fresco y Seco - Zona Climas V	Fecha recepción:	23/12/2022	
Fecha análisis:	23/12/2022	Vida útil:	N/A	
Contenido neto declarado:	100 ml			
Presentaciones:	N/A			
Condi. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 10%			
Análisis Físico - Químicos				
Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Acidez total, titulación volumétrica *	g/ml	3.12	Mín: 4	Método ADAC 942.15*
	g/ml	3.01	Mín: 4	Método ADAC 942.15*
	g/ml	3.2	Mín: 4	Método ADAC 942.15*
El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.				
<p>Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.</p> <p>Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.</p> <p>La muestra analizada NO cumple con el requisito bromatológico de Acidez total, titulación volumétrica solicitado por el cliente para VINAGRE. REQUISITOS: Acidez total (como ácido acético), según la Norma NTE INEN 2296: 2013.</p>				

Figura 25. Análisis de acidez total del tratamiento 4 del vinagre de grosella china Orovio, 2023

9.21 Anexo 21. Análisis fisicoquímico de acidez total para el tratamiento 5



				
R01-PG23-PO02-7.8				
Informe: 22-12/0413-M005				
Datos del Cliente				
Nombre:	OROVIO MONTAÑO CARLOS JOSUE	Teléfono:	0988723026	
Dirección:	COOP. SANTIAGUITO ROLDOS			
Identificación de la muestra / etiqueta				
Nombre:	Vinagre de grosella china Tratamiento 5	Código muestra:	22-12/0413-M005	
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A	
Normativa de Referencia:	NTE INEN 2296: 2013 VINAGRE. REQUISITOS: Acidez total (como ácido acético)	Fecha elaboración:	N/A	
Envase:	PET	Fecha expiración:	N/A	
Conservación de la muestra:	Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática V	Fecha recepción:	23/12/2022	
Fecha análisis:	23/12/2022	Vida útil:	N/A	
Contenido neto declarado:	100 ml			
Presentaciones:	N/A			
Cond. climáticas del ensayo:				
Análisis Físico - Químicos				
Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Acidez total, titulación volumétrica *	g/ml	3.44	Min: 4	Método AOAC 942.15*
	g/ml	3.48	Min: 4	Método AOAC 942.15*
	g/ml	3.39	Min: 4	Método AOAC 942.15*
<p>El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.</p>				
<p>Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.</p> <p>Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.</p> <p>La muestra analizada NO cumple con el requisito bromatológico de Acidez total, titulación volumétrica solicitado por el cliente para VINAGRE. REQUISITOS: Acidez total (como ácido acético), según la Norma NTE INEN 2296: 2013.</p>				

Figura 26. Análisis de acidez total del tratamiento 5 del vinagre de grosella china Orovio, 2023

9.22 Anexo 22. Análisis fisicoquímico de acidez total para el tratamiento 6

Laboratorio de Análisis de Alimentos y Ambiente PROTAL		PROTAL Profesionalismo Técnico en Análisis de Laboratorio		
Informe: 22-12/0413-M006		R01-PG23-PO02-7.8		
Datos del Cliente				
Nombre:	OROVIO MONTAÑO CARLOS JOSUE	Teléfono:	0988723026	
Dirección:	COOP. SANTIAGUITO ROLDOS			
Identificación de la muestra / etiqueta				
Nombre:	Vinagre de grosella china Tratamiento 6	Código muestra:	22-12/0413-M006	
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A	
Normativa de Referencia:	NTE INEN 2296: 2013 VINAGRE. REQUISITOS: Acidez total (como ácido acético)	Fecha elaboración:	22/12/2022	
Envase:	PET	Fecha expiración:	N/A	
Conservación de la muestra:	Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática V	Fecha recepción:	23/12/2022	
Fecha análisis:	23/12/2022	Vida útil:	N/A	
Contenido neto declarado:	N/A			
Presentaciones:	N/A			
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15%			
Análisis Físico - Químicos				
Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Acidez total, titulación volumétrica *	g/ml	2.96	Mín: 4	Método AOAC 942.15*
	g/ml	2.93	Mín: 4	Método AOAC 942.15*
	g/ml	2.94	Mín: 4	Método AOAC 942.15*
El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.				
<p>Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.</p> <p>Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.</p> <p>La muestra analizada NO cumple con el requisito bromatológico de Acidez total, titulación volumétrica solicitado por el cliente para VINAGRE. REQUISITOS: Acidez total (como ácido acético), según la Norma NTE INEN 2296: 2013.</p>				

Figura 27. Análisis de acidez total del tratamiento 6 del vinagre de grosella china Orovio, 2023

9.23 Anexo 23. Análisis fisicoquímico de acidez total para el tratamiento 7

Laboratorio de Análisis de Alimentos y Ambiente PROTAL		PROTAL Profesionales Técnicos en Análisis de Laboratorio		
Informe: 22-12/0413-M007		R01-PG23-PO02-7.8		
Datos del Cliente				
Nombre:	OROVIO MONTAÑO CARLOS JOSUE	Teléfono:	0668723020	
Dirección:	COOP. SANTIAGUITO ROLDOS			
Identificación de la muestra / etiqueta				
Nombre:	Vinagre de grosella china Tratamiento 7	Código muestra:	22-12/0413-M007	
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A	
Normativa de Referencia:	NTE INEN 2296: 2013 VINAGRE, REQUISITOS: Acidez total (como ácido acético)	Fecha elaboración:	22/12/2022	
Envase:	PET	Fecha expiración:	N/A	
Conservación de la muestra:	Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática V	Fecha recepción:	22/12/2022	
Fecha análisis:	23/12/2022	Vida útil:	N/A	
Contenido neto declarado:	100 ml			
Presentaciones:	N/A			
Condi. estándares del ensayo:	Temperatura 22.8 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 10%			
Análisis Físico - Químico				
Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Rat.
Acidez total, titulación volumétrica *	g/ml	3.96	Mín: 4	Método AOAC 942.15*
	g/ml	3.96	Mín: 4	Método AOAC 942.15*
	g/ml	3.95	Mín: 4	Método AOAC 942.15*
El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que puede afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.				
Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.				
Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.				
La muestra analizada: Si cumple con el requisito bromatológico de Acidez total, titulación volumétrica establecido por el cliente para VINAGRE, REQUISITOS: Acidez total (como ácido acético), según la Norma NTE INEN 2296: 2013.				

Figura 28. Análisis de acidez total del tratamiento 7 del vinagre de grosella china Orovio, 2023

9.24 Anexo 24. Análisis fisicoquímico de acidez total para el tratamiento 8

Laboratorio de Análisis de Alimentos y Ambiente PROTAL		PROTAL Profesionales Técnicos en Análisis de Laboratorio		
Informe: 22-12/0413-M808		R01-PC23-PC02-7.8		
Datos del Cliente				
Nombre:	OROVIO MONTAÑO CARLOS JOSE	Teléfono:	0988723026	
Dirección:	COOP. SANTIAGUITO ROLDOS			
Identificación de la muestra / etiqueta				
Nombre:	Vinagre de grosella china Tratamiento 8	Código muestra:	22-12/0413-M808	
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A	
Normativa de Referencia:	NTE INEN 2206, 2013 VINAGRE. REQUISITOS: Acidez total (como ácido acético)	Fecha elaboración:	22/12/2022	
Envase:	PET	Fecha aspiración:	N/A	
Conservación de la muestra:	Ambiente Fresco y Seco - Zona Clorética V	Fecha recepción:	23/12/2022	
Fecha análisis:	23/12/2022	Vida útil:	N/A	
Contenido neto declarado:	100 ml			
Presentación:	N/A			
Condi. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C a 2.5 °C y Humedad Relativa 55% a 15%			
Análisis Físico - Químico				
Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Método/Ref.
Acidez total, titulación volumétrica *	g/ml	3.89	Mx: 4	Método AOAC 942.15*
	g/ml	3.84	Mx: 4	Método AOAC 942.15*
	g/ml	3.88	Mx: 4	Método AOAC 942.15*
El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en las condiciones entregadas por el cliente.				
<p>Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del BAE.</p> <p>Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.</p> <p>La muestra analizada, NO cumple con el requisito bromatológico de Acidez total, titulación volumétrica solicitado por el cliente para VINAGRE. REQUISITOS: Acidez (como ácido acético), según la Norma NTE INEN 2206, 2013.</p>				

Figura 29. Análisis de acidez total del tratamiento 8 del vinagre de grosella china Orovio, 2023

9.25 Anexo 25. Análisis fisicoquímico de acidez total para el tratamiento 9

Laboratorio de Análisis de Alimentos y Ambiente PROTAL		PROTAL Instituto Tecnológico en Análisis de Laboratorio		
Informe: 22-12/0413-M809		R01-PG23-PO02-7.5		
Datos del Cliente				
Nombre:	OROVIO MONTAÑO CARLOS JOSUE	Teléfono:	0986723020	
Dirección:	CDDP. SANTIAGUITO ROLDOS			
Identificación de la muestra / etiqueta				
Nombre:	Vinagre de grosella china Tratamiento 9	Código muestra:	22-12/0413-M809	
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A	
Normativa de Referencia:	NTE INEN 2296: 2013 VINAGRE. REQUISITOS: Acidez total (como ácido acético)	Fecha elaboración:	22/12/2022	
Envase:	PET	Fecha expiración:	N/A	
Conservación de la muestra:	Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática V	Fecha recepción:	23/12/2022	
Fecha análisis:	23/12/2022	Vida útil:	N/A	
Contenido neto declarado:	100 ml			
Presentaciones:	N/A			
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15%			
Análisis Físico - Químico				
Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Método/Ref.
Acidez total, titulación volumétrica *	g/ml	4.07	Mín: 4	Método AOAC 942.15*
	g/ml	4.13	Mín: 4	Método AOAC 942.15*
	g/ml	4.18	Mín: 4	Método AOAC 942.15*
El laboratorio descarga la responsabilidad sobre la información proporcionada por el cliente que pueda afectar a la validez de sus resultados. Los resultados emitidos aplican exclusivamente a NIS (muestras) recibidas en las condiciones entregadas por el cliente.				
Las opiniones / interpretaciones / observaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación del SAE.				
Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra y a la información proporcionada por el cliente.				
La muestra analizada si cumple con el requisito bromatológico de Acidez total, titulación volumétrica solicitado por el cliente para VINAGRE. REQUISITOS: Acidez total (como ácido acético), según la Norma NTE INEN 2296: 2013				

Figura 30. Análisis de acidez total del tratamiento 9 del vinagre de grosella china Orovio, 2023

9.26 Anexo 26. Análisis de recuento de aerobios mesófilos para la muestra de vinagre de grosella china





 Laboratorio de Análisis de Alimentos y Ambiente PROTAL		 <small>Procesamiento Técnico de Análisis de Laboratorio</small>		
R01-PG23-P002-F B				
Informe de Ficha de Estabilidad: 22-12/0143-M602				
Datos del Cliente				
Nombre:	OROVIO MONTAÑO CARLOS JOSUE	Teléfono:	0984728026	
Dirección:	COOP. SANTIAGUITO REDONDOS			
Identificación de la muestra / etiqueta				
Nombre:	vinagre de grosella china	Código muestra:	22-12/0143-M602	
Marcas comercial:	N/A	Lote:	N/A	
Normativa de Referencia:	N/A	Fecha elaboración:	27/12/2022	
Etiqueta:	PET	Fecha expiración:	08/01/2023	
Conservación de la muestra:	Refrigeración 0°C - 4 °C	Fecha recepción:	27/12/2022	
Fecha análisis:	27/12/2022	Fecha inicio prueba:	27/12/2022	
Contenido neto declarado:	150 g	Fecha término prueba:	01/01/2023	
Presentaciones:	N/A			
Condi. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 65% ± 10%			
Análisis Inicial				
Análisis Microbiológicos				
Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Aerobios mesófilos *	UFC/g	1.8×10^3	---	NTE INEN 788 *
	UFC/g	1.7×10^3	---	NTE INEN 788 *
	UFC/g	1.5×10^3	---	NTE INEN 788 *
Control #1 - 27/12/2022				
Análisis Microbiológicos				
Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Aerobios mesófilos	UFC/g	5.1×10^8	---	NTE INEN 788 *
	UFC/g	5.2×10^8	---	NTE INEN 788 *
	UFC/g	5.4×10^8	---	NTE INEN 788 *
Control #2 - 02/01/2023				
Análisis Microbiológicos				
Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Aerobios mesófilos	UFC/g	4.1×10^7	---	NTE INEN 788 *
	UFC/g	4.4×10^7	---	NTE INEN 788 *
	UFC/g	4.2×10^7	---	NTE INEN 788 *
Control #3 - 03/01/2023				

Figura 31. Análisis microbiológico del vinagre de grosella china en la hamburguesa de pollo Orovio, 2023

9.27 Anexo 27. Análisis de recuento de aerobios mesófilos para la muestra de vinagre blanco



Laboratorio de Análisis de Alimentos y Ambiente PROTAL



R01-PG23-PO02-7.8

Informe de Ficha de Estabilidad: 22-12/0143-M001

Datos del Cliente

Nombre:	OROVIO MONTAÑO CARLOS JOSUE	Teléfono:	0988723026
Dirección:	COOP. SANTIAGUITO ROLDOS		

Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre:	Vinagre blanco	Código muestra:	22-12/0143-M001
Marca comercial:	N/A	Lote:	N/A
Normativa de Referencia:	N/A	Fecha elaboración:	27/12/2022
Envase:	Pet	Fecha expiración:	09/01/2023
Conservación de la muestra:	Refrigeración 0°C - 4 °C.	Fecha recepción:	27/12/2022
Fecha análisis:	27/12/2022	Fecha inicio prueba:	27/12/2022
Contenido neto declarado:	150 g	Fecha término prueba:	9/01/2023
Presentaciones:	N/A		
Cond. climáticas del ensayo:	Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C y Humedad Relativa 55% ± 15%.		

Análisis Inicial

Análisis Microbiológicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Aerobios mesófilos *	UFC/g	1.2 x 10 ³	---	NTE INEN 766 *
	UFC/g	1.1 x 10 ³	---	NTE INEN 766 *
	UFC/g	1.4 x 10 ³	---	NTE INEN 766 *

Control #1 - 27/12/2022

Análisis Microbiológicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Aerobios mesófilos	UFC/g	4.3 x 10 ⁵	---	NTE INEN 766 *
	UFC/g	3.9 x 10 ⁵	---	NTE INEN 766 *
	UFC/g	4.1 x 10 ⁵	---	NTE INEN 766 *

Control #2 - 2/01/2023

Análisis Microbiológicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Aerobios mesófilos	UFC/g	6.7 x 10 ⁶	---	NTE INEN 766 *
	UFC/g	6.8 x 10 ⁶	---	NTE INEN 766 *
	UFC/g	6.4 x 10 ⁶	---	NTE INEN 766 *

Control #3 - 8/01/2023

Figura 32. Análisis microbiológico del vinagre blanco en la hamburguesa de pollo Orovio, 2023

9.28 Anexo 28. Análisis estadístico de la Prueba T Student para el día 0,6 y

12

Prueba T para muestras Independientes

Variable:Aerobios m. UFC/g - Clasific:Dia*Tratamientos - prueba:Bilateral

	Grupo 1	Grupo 2
	0:Vinagre B	0:Vinagre G
n	3	3
Media	1233,33	1800,00
Varianza	23333,33	10000,00
Media (1)-Media (2)	-566,67	
LI (95)	-859,33	
LS (95)	-274,00	
pHomVar	0,6000	
T	-5,38	
gl	4	
p-valor	0,0058	

Prueba T para muestras Independientes

Variable:Aerobios m. UFC/g - Clasific:Tratamientos*Dia - prueba:Bilateral

	Grupo 1	Grupo 2
	Vinagre B:6	Vinagre G:6
n	3	3
Media	410000	5300000
Varianza	400000000	10000000000
Media (1)-Media (2)	-4890000	
LI (95)	-5053473	
LS (95)	-4726527	
pHomVar	0,0769	
T	-83	
gl	4	
p-valor	<0,0001	

Prueba T para muestras Independientes

Variable:Aerobios m. UFC/g - Clasific:Tratamientos*Dia - prueba:Bilateral

	Grupo 1	Grupo 2
	Vinagre B:12	sd
n	3	3
Media	6633333	42666667
Varianza	4333333333	233333333333
Media (1)-Media (2)	-36033333	
LI (95)	-39862989	
LS (95)	-32203677	
pHomVar	0,0365	
T	-40	
gl	2	
p-valor	0,0006	

9.29 Anexo 29. Análisis estadístico de la Prueba T Student para comparar las medias del vinagre de grosella china y vinagre blanco

Prueba T para muestras Independientes

Variable:Aerobios m. UFC/g - Clasific:Tratamientos - prueba:Bilateral

	Grupo 1	Grupo 2
	sd	sd
n	9	9
Media	2348189	15989489
Varianza	10371148136111	406164526923611
Media (1) -Media (2)	-13641300	
LI (95)	-29329200	
LS (95)	2046600	
pHomVar	<0,0001	
T	-2	
gl	8	
p-valor	0,0799	