



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA AGROINDUSTRIA**

**“EVALUACIÓN NUTRICIONAL DE MERMELADA DE ORITO  
(*Musa acuminata* AA) CON FRESA (*Fragaria sp.*)”**

**Trabajo de Integración Curricular**

**Tipo:** Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**AUTOR:**

**ABRAHAM ISAÍ CÓRDOVA GUALÁN**

Riobamba – Ecuador

2024



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA AGROINDUSTRIA**

**“EVALUACIÓN NUTRICIONAL DE MERMELADA DE ORITO  
(*Musa acuminata* AA) CON FRESA (*Fragaria sp.*)”**

**Trabajo de Integración Curricular**

**Tipo:** Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**AUTOR:** ABRAHAM ISAÍ CÓRDOVA GUALÁN

**DIRECTOR:** ING. LUIS FERNANDO ARBOLEDA ÁLVAREZ, PhD

Riobamba – Ecuador

2024

© 2023, Abraham Isaí Córdoba Gualán

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Abraham Isáí Córdova Gualán, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados de este son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 24 de junio de 2024

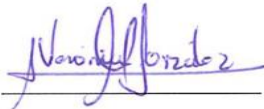




**Abraham Isáí Córdova Gualán**

**075034247-9**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA AGROINDUSTRIA**

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; tipo: Trabajo Experimental “**EVALUACIÓN NUTRICIONAL DE MERMELADA DE ORITO (*Musa acuminata* AA) CON FRESA (*Fragaria sp.*)**”, realizado por el señor: **ABRAHAM ISAÍ CÓRDOVA GUALÁN**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

|  | <b>FIRMA</b>   | <b>FECHA</b> |
|--|--|--------------|
| Bqf. María Verónica González Cabrera M.Sc<br><b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>                        |  | 2024-06-24   |
| Ing. Luis Fernando Arboleda Álvarez, Ph.D<br><b>DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b> |  | 2024-06-24   |
| Ing. María Belén Bravo Avalos, Ph.D<br><b>ASESORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>        |  | 2024-06-24   |

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de titulación es dedicado a mis padres Mauro Córdova y Norma Gualán, quienes fueron mi pilar fundamental en toda mi formación profesional, su esfuerzo diario, las malas noches, el cansancio, los días malos, lograron alcanzar el objetivo el cual fue poder egresar en esta maravillosa carrera. A mi tía Rosa y a mi tía Sofia que siempre han estado pendiente de mí, a mi hermana mayor Marina y mi cuñado por haberme apoyado, a mi primo hermano Santiago, por estar conmigo en las buenas y malas. A mis hermanos Andrés y Shamira que les sirva como ejemplo y motivación para que sigan adelante en su formación profesional, a mis sobrinos Matías y Damaris, que son mi felicidad diaria. A mis abuelos José, Eliseo, y a mi abuela Luz María que en paz descansen, a mi abuela Marina por sus palabras de aliento. Con mucho amor y cariño a todos ustedes les dedico el presente trabajo.

Abraham

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar, le doy gracias a Dios por la salud, la vida y no desampararme nunca. A mis amados padres Mauro Córdova y Norma Gualán, quienes con su esfuerzo nunca permitieron que me falte nada, gracias por la educación que me brindaron y por haberme llevado por el buen camino, por los consejos, las malas noches, el esfuerzo diario, los problemas, las lágrimas, y la poca confianza, he podido lograr esto. Le agradezco a mi tía Rosa, Sofia, a mi hermana mayor Marina y a mi cuñado por el apoyo que me han brindado. A mis hermanos Andrés y Shamira por la comprensión y consideración que tienen hacia nuestros padres. A mi primo hermano Santiago, por estar siempre conmigo. A mi novia Pamela por ser una mujer maravillosa y siempre haber estado cuando más lo he necesitado, a su familia por todo el apoyo. A mis amigos por los buenos y malos momentos compartidos. A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por darme la oportunidad de formarme profesionalmente. A la planta de docentes y administrativo de la Facultad de Ciencias Pecuarias por haber impartido sus conocimientos a lo largo de mi formación profesional. Finalmente quiero expresar mi más grato respeto y agradecimiento al PhD. Luis Fernando Arboleda Álvarez, así mismo a la PhD. María Belén Bravo Avalos principales colaboradores, que con su gran conocimiento, enseñanza, dirección, colaboración y exigencia me permitieron realizar el presente trabajo.

Abraham

## ÍNDICE DE CONTENIDO

|                               |      |
|-------------------------------|------|
| ÍNDICE DE TABLAS .....        | xi   |
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES ..... | xii  |
| ÍNDICE DE ANEXOS.....         | xiii |
| RESUMEN .....                 | xiv  |
| ABSTRACT .....                | xv   |
| INTRODUCCIÓN.....             | 1    |

### CAPÍTULO I

|        |                                    |   |
|--------|------------------------------------|---|
| 1.     | DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA.....      | 2 |
| 1.1.   | Planteamiento del problema .....   | 2 |
| 1.2.   | Justificación.....                 | 3 |
| 1.3.   | Objetivos.....                     | 3 |
| 1.3.1. | <i>Objetivo general</i> .....      | 3 |
| 1.3.2. | <i>Objetivos específicos</i> ..... | 4 |

### CAPÍTULO II

|        |  |   |
|--------|--|---|
| 2.     | MARCO TEÓRICO .....  | 5 |
| 2.1.   | Lugar de origen de las Musáceas y distribución.....  | 5 |
| 2.1.1. | <i>Clasificación taxonómica del Orito (Musa acuminata AA)</i> .....                                  | 5 |
| 2.2.   | Aporte nutricional del orito (Musa acuminata AA) .....   | 5 |
| 2.3.   | Generalidades del Orito (Musa acuminata AA) .....  | 6 |
| 2.4.   | Lugar de origen de la Fresa (Fragaria sp).....   | 7 |
| 2.4.1. | <i>Clasificación taxonómica de la Fresa (Fragaria sp)</i> .....                                      | 7 |
| 2.4.2. | <i>Composición en minerales y vitaminas de la porción comestible de la Fresa (Fragaria sp)</i> ..... | 8 |
| 2.4.3. | <i>Composición fisicoquímica de la Fresa (Fragaria sp)</i> . .....                                   | 8 |



|        |  |    |
|--------|--|----|
| 2.5.   | <b>Mermelada</b> .....                                       | 9  |
| 2.5.1. | <i>Descripción</i> .....                                     | 9  |
| 2.5.2. | <i>Diferencia entre mermelada, confitura y jaleas.</i> ..... | 10 |
| 2.6.   | <b>Composición nutricional de las mermeladas</b> .....       | 11 |
| 2.7.   | <b>Ingredientes</b> .....                                    | 12 |
| 2.7.1. | <i>Fruta</i> .....   | 12 |
| 2.7.2. | <i>Azúcar</i> .....  | 12 |
| 2.7.3. | <i>Ácido cítrico</i> .....                                   | 12 |
| 2.7.4. | <i>Pectina</i> .....   | 13 |
| 2.7.5. | <i>Conservante</i> .....                                     | 13 |

### CAPÍTULO III

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 3.     | <b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....                              | 14 |
| 3.1.   | <b>Localización y dirección del experimento</b> .....        | 14 |
| 3.2.   | <b>Unidad experimental</b> .....                             | 14 |
| 3.3.   | <b>Insumos, materiales, equipos y reactivos</b> .....        | 14 |
| 3.3.1. | <i>Insumos</i> .....   | 14 |
| 3.3.2. | <i>Materiales de cocina</i> .....                            | 14 |
| 3.3.3. | <i>Materiales de Laboratorio</i> .....                       | 15 |
| 3.3.4. | <i>Equipos</i> .....   | 15 |
| 3.3.5. | <i>Reactivos</i> .....                                       | 16 |
| 3.4.   | <b>Tratamientos y Diseño experimental</b> .....              | 16 |
| 3.5.   | <b>Mediciones experimentales</b> .....                       | 17 |
| 3.5.1. | <i>Análisis fisicoquímicos</i> .....                         | 17 |
| 3.5.2. | <i>Análisis microbiológicos</i> .....                        | 17 |
| 3.5.3. | <i>Análisis sensorial</i> .....                              | 17 |
| 3.5.4. | <i>Análisis económico</i> .....                              | 18 |
| 3.6.   | <b>Análisis estadístico y pruebas de significancia</b> ..... | 18 |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 3.7.   | Procedimiento experimental.....                             | 18 |
| 3.7.1. | <i>Elaboración de la mermelada de Orito con Fresa</i> ..... | 20 |
| 3.8.   | Metodología de Evaluación.....                              | 23 |
| 3.8.1. | <i>Análisis fisicoquímicos</i> .....                        | 23 |
| 3.8.4. | <i>Análisis económico</i> .....                             | 27 |

## CAPÍTULO IV

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 4.     | ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS ..... | 28 |
| 4.1.   | Características fisicoquímicas .....          | 28 |
| 4.1.1. | <i>Potencial de Hidrogeno (pH)</i> .....      | 28 |
| 4.1.2. | <i>Acidez total (%)</i> .....                 | 29 |
| 4.1.3. | <i>Sólidos Solubles (°Brix)</i> .....         | 30 |
| 4.1.4. | <i>Sólidos Totales (%)</i> .....              | 32 |
| 4.1.5. | <i>Densidad (g/ml)</i> .....                  | 32 |
| 4.1.6. | <i>Actividad de (aw)</i> .....                | 33 |
| 4.2.   | Características microbiológicas.....          | 34 |
| 4.3.   | Características sensoriales .....             | 35 |
| 4.3.1. | <i>Olor</i> .....                             | 36 |
| 4.3.2. | <i>Color</i> .....                            | 37 |
| 4.3.3. | <i>Sabor</i> .....                            | 38 |
| 4.3.4. | <i>Textura</i> .....                          | 39 |
| 4.4.   | Características económicas .....              | 40 |
| 4.4.1. | <i>Costos de producción (USD/g)</i> .....     | 40 |
| 4.4.2. | <i>Beneficio/Costo</i> .....                  | 41 |

## CAPÍTULO V

|      |                                     |    |
|------|-------------------------------------|----|
| 5.   | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 43 |
| 5.1. | Conclusiones .....                  | 43 |

**5.2. Recomendaciones ..... 43**

**BIBLIOGRAFÍA**

**ANEXOS**

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| Tabla 2-1: Taxonomía del orito. ....   | 5  |
| Tabla 2-2: Contenido nutricional de banano orito en 100 g, porción aprovechable. ....                | 6  |
| Tabla 2-3: Clasificación taxonómica de la fresa ( <i>fragaria sp</i> ).....                          | 7  |
| Tabla 2-4: Composición en minerales de la porción comestible de la fresa ( <i>fragaria sp</i> )..... | 8  |
| Tabla 2-5: Composición en vitaminas de la porción comestible de la fresa ( <i>fragaria sp</i> )..... | 8  |
| Tabla 2-6: Parámetros fisicoquímicos en la fresa ( <i>fragaria sp</i> ). ....                        | 8  |
| Tabla 2-7: Valor nutricional de la fresa ( <i>fragaria sp</i> ).....                                 | 9  |
| Tabla 2-8: Composición nutricional de la mermelada. ....   | 11 |
| Tabla 3-1: Modelo lineal aditivo.....  | 16 |
| Tabla 3-2: Esquema del ADEVA.....  | 18 |
| Tabla 3-3: Formulación de la mermelada de orito con fresa.....                                       | 18 |
| Tabla 4-1: Características fisicoquímicas de la mermelada de orito con fresa.....                    | 28 |
| Tabla 4-2: Características microbiológicas de la mermelada de orito con fresa. ....                  | 35 |
| Tabla 4-3: Características sensoriales de la mermelada de orito con fresa.....                       | 35 |
| Tabla 4-4: Características económicas de la mermelada de orito con fresa.....                        | 42 |

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

|                          |   |    |
|--------------------------|---|----|
| <b>Ilustración 2-1:</b>  | Baby banano o también llamado orito.....  | 7  |
| <b>Ilustración 3-1:</b>  | Diagrama de flujo del proceso de elaboración de mermelada de orito con fresa..... | 20 |
| <b>Ilustración 4-1:</b>  | ph de la mermelada de orito con fresa.....  | 29 |
| <b>Ilustración 4-2:</b>  | Acidez total (%) de la mermelada de orito con fresa. ....                         | 30 |
| <b>Ilustración 4-3:</b>  | Sólidos solubles (°brix) de la mermelada de orito con fresa. ....                 | 31 |
| <b>Ilustración 4-4:</b>  | Sólidos totales (%) de la mermelada de orito con fresa. ....                      | 32 |
| <b>Ilustración 4-5:</b>  | Densidad de la mermelada de orito con fresa.....                                  | 33 |
| <b>Ilustración 4-6:</b>  | Actividad de agua (aw) de la mermelada de orito con fresa.....                    | 34 |
| <b>Ilustración 4-7:</b>  | Valoración organoléptica del olor de la mermelada de orito con fresa. ....        | 36 |
| <b>Ilustración 4-8 :</b> | Valoración organoléptica del color de la mermelada de orito con fresa. ....       | 37 |
| <b>Ilustración 4-9:</b>  | Valoración organoléptica del sabor de la mermelada de orito con fresa.....        | 38 |
| <b>Ilustración 4-10:</b> | Valoración organoléptica de la textura de la mermelada de orito con fresa....     | 39 |

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXO A:** ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DE LA MERMELADA DE ORITO CON FRESA.

**ANEXO B:** ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE LA MERMELADA DE ORITO CON FRESA.

**ANEXO C:** FICHA DE PRUEBA DE AFECTIVIDAD DE LA ESCALA HEDÓNICA EN LA MERMELADA DE ORITO CON FRESA

**ANEXO D:** RESULTADOS OBTENIDOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL DE LA MERMELADA DE ORITO CON FRESA

**ANEXO E:** ANÁLISIS DE VARIANZA DE pH

**ANEXO F:** ANÁLISIS DE VARIANZA DE ACIDEZ TOTAL (%)

**ANEXO G:** ANÁLISIS DE VARIANZA DE SÓLIDOS SOLUBLES (°Brix)

**ANEXO H:** ANÁLISIS DE VARIANZA DE SÓLIDOS TOTALES (%)

**ANEXO I:** ANÁLISIS DE VARIANZA DE DENSIDAD (g/ml)

**ANEXO J:** ANÁLISIS DE VARIANZA DE ACTIVIDAD DE AGUA (aw)

**ANEXO K:** ANÁLISIS DE VARIANZA DEL OLOR DE LA MERMELADA DE ORITO CON FRESA

**ANEXO L:** ANÁLISIS DE VARIANZA DEL COLOR DE LA MERMELADA DE ORITO CON FRESA

**ANEXO M:** ANÁLISIS DE VARIANZA DEL SABOR DE LA MERMELADA DE ORITO CON FRESA

**ANEXO N:** ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA TEXTURA DE LA MERMELADA DE ORITO CON FRESA

**ANEXO Ñ:** ELABORACIÓN DE MERMELADA DE ORITO CON FRESA

**ANEXO O:** ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS DE LA MERMELADA DE ORITO

**ANEXOS P:** ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE LA MERMELADA DE ORITO CON FRESA

**ANEXOS Q:** ANÁLISIS SENSORIAL DE LA MERMELADA DE ORITO CON FRESA

## RESUMEN

Las mermeladas permiten la conservación de frutas, el orito y la fresa por sus compuestos bioactivos, son una gran alternativa para el desarrollo de productos funcionales. El objetivo de la investigación fue evaluar los parámetros nutricionales de la mermelada de Orito (*Musa acuminata* AA) con fresa (*Fragaria sp*). Se determinó el mejor nivel de inclusión de fresa, mediante pruebas fisicoquímicas, microbiológicas, organolépticas y económicas. Se utilizaron 16 unidades, 4 tratamientos con la inclusión de fresa del T0 = 0%, T1 = 25%, T2 = 30%, T3 = 35%, con 4 repeticiones. Se elaboró la mermelada de Orito (*Musa acuminata* AA) con fresa (*Fragaria sp*), donde se evaluaron características fisicoquímicas, microbiológicas, sensoriales y económicas. Para el análisis de datos fisicoquímicos y sensoriales se utilizó el software estadístico “InfoStat con la prueba de separación de medias Tukey ( $p < 0,05$ ), para el análisis sensorial se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis para los datos obtenidos de la prueba hedónica de 5 puntos, donde participaron 60 panelistas no entrenados. Para lo económico se utilizó el indicador Beneficio/Costo. Se obtuvo como resultado que la inclusión de fresa influye notablemente en las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de las distintas formulaciones, presentando diferencias altamente significativas entre los tratamientos, posicionando al 30% y 35%, como los mejores tratamientos en cuanto a calidad, ya que sus resultados se ajustan a los requisitos establecidos por las normativas nacionales e internacionales. En conclusión, el tratamiento donde se utilizó 35 % de pulpa de fresa, presentó las mejores características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas debido a que por efecto de la pulpa de fresa alcanzó un pH de 3,25, acidez total de 0,74 %, sólidos solubles (°Brix) de 62,21, sólidos totales de 35,76 %, densidad de 1,19 (g/ml), actividad de agua (aw) de 0,77 y a nivel sensorial presentó una valoración de 5 puntos.

Palabras clave: <ORITO (*Musa acuminata* AA)>, <FRESA (*Fragaria sp*)>, <NUTRICIONAL>, <MERMELADA >, <ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS >, <PÉCTINA>, <ÁCIDO CÍTRICO>, <SORBATO DE POTASIO>.

0982-DBRA-UPT-2024

10-07-2024



## ABSTRACT

Jams enable the preservation of fruits, and due to their bioactive compounds, orito bananas and strawberries are excellent alternatives for functional product development. For this reason, the primary purpose of this research was to evaluate the nutritional parameters of orito (*Musa acuminata* AA) and strawberry (*Fragaria* sp.) jam. The methodology included physicochemical, microbiological, organoleptic, and economic tests to determine the optimal level of strawberry inclusion. Sixteen units divided into four treatments with strawberry inclusions of T0 = 0%, T1 = 25%, T2 = 30%, and T3 = 35%, each with four repetitions, were necessary for this process. The orito and strawberry jam was prepared, and its physicochemical, microbiological, sensory, and economic characteristics were evaluated. For the analysis of physicochemical and sensory data, the statistical software "InfoStat" with Tukey's multiple comparison tests ( $p < 0.05$ ) was essential for data analysis. The sensory analysis included the Kruskal-Wallis test for the data collected from a 5-point hedonic scale test involving 60 untrained panellists. The Benefit/Cost indicator was used for the economic analysis. The results showed that the strawberry inclusion significantly influences the physicochemical, microbiological, and sensory characteristics of the different formulations, showing highly significant differences between treatments. The 30% and 35% inclusion levels were identified as the best treatments in terms of quality, as their results comply with national and international standards. Finally, the treatment with 35% strawberry pulp presented the best physicochemical, microbiological, and organoleptic characteristics, achieving a pH of 3.25, total acidity of 0.74%, soluble solids ( $^{\circ}$ Brix) of 62.21, total solids of 35.76%, density of 1.19 (g/ml), water activity (aw) of 0.77, and a sensory rating of 5 points.

**Keywords:** <ORITO (*Musa acuminata* AA)>, <STRAWBERRY (*Fragaria* sp)>, <NUTRITIONAL>, <JAM>, <BROMATOLOGICAL ANALYSIS>, <PECTIN>, <CITRIC ACID>, <POTASSIUM SORBATE>.



Lic. Mónica Logroño B.

060274953-3



## INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como objeto de estudio introducir un tipo de mermelada de orito (*Musa acuminata AA*) con la adición de fresa (*Fragaria sp*) como un antioxidante para retardar la oxidación del orito y mejorar las características organolépticas del mismo, puesto que al ser un fruto con alto valor nutricional y rico en componentes bioactivos es considerada delicada y de fácil deterioro debido a la oxidación (Pardeamiento Enzimático) que sufre una vez maduro el fruto. Las fresas están constituidas por ácidos muy diversos y macronutrientes, lo cual hace que posea una gran capacidad antioxidante debido al contenido de antocianinas, vitaminas y polifenoles que protegen a las células del daño oxidativo, mediante esta combinación de frutas se pretende alcanzar un producto con un alto valor nutricional (Arias, 2022, pp. 15-16).

El Servicio Ecuatoriano de Normalización en la NTE INEN 2825 norma para las confituras, jaleas y mermeladas del 2013-11 describe que, una mermelada es el producto preparado por cocimiento de una o mezcla de frutos, pueden ser cítricas, de frutas enteras, en trozos o machacadas con toda la cascara o parte de esta eliminada, que confieran un sabor dulce. Cuyo contenido de sólidos solubles sea entre el 60-65% o superior (INEN 2825, 2013, pp. 1-4). En Ecuador a pesar de ser un país agrícola aún existe materia prima (MP) que no ha sido industrializada en su totalidad, de todas las MP que no han sido explotados en su totalidad se encuentra el orito (*Musa acuminata AA*) fruto que por su alto valor nutricional y sus componentes bioactivos lo hace ser uno de los frutos más saludables y apetecidas por los consumidores (Suraty et al., 2015, pp. 1-3).

En Ecuador la mayor parte del género “Musa” no está altamente industrializado, lo que conlleva grandes pérdidas de MP, por lo que es necesario buscar alternativas para desarrollar nuevos productos a partir de Orito. Este problema surge por el desconocimiento de los procesos industriales como mermeladas, confituras, compotas y jaleas que se utilizan para alargar la vida útil de la MP en un producto procesado. Debido al rápido pardeamiento enzimático del Orito, se considera un alimento naturalmente perecedero cuya transformación plantea problemas organolépticos que no son muy aceptables en el mercado (Suraty et al., 2015, pp. 1-3).

La fresa es una fuente de compuestos bioactivos como taninos, “vitaminas C, E, K”, antocianinas, flavonoides, betacarotenos, minerales, polifenoles (Sotomayor, 2020, p. 13). Con gran capacidad antioxidante por sus constituyentes fenólicos y aporta ácidos orgánicos como el Á, cítrico. También posee macronutrientes como agua expresada en mayor cantidad, proteína, carbohidratos, lípidos y fibra, estos expresados en menor cantidad (Arias, 2022, pp. 15-16).

## CAPÍTULO I

### 1. DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA

#### 1.1. Planteamiento del problema

EL Orito es un fruto considerado especial, con gran aceptación por su aroma y sabor. Es parte de sistemas agroforestales amigables con el ambiente, de reto para la innovación, manejo, cosecha y procesamiento agroindustrial (INIAP, 2003, p 4). En la actualidad existen muchos productos industrializados de diversas materias primas que causan daño a la salud de los consumidores, por ello es considerable que las personas consuman productos orgánicos, libres de fertilizantes y químicos para así mejorar su hábito alimenticio. Ecuador a pesar de ser un país agrícola tiene déficit a nivel comercial, importando más de lo que se exporta, consecuencia de la exportación de materia prima en bruto y no dar un valor agregado a productos que se elaboran (Suraty et al., 2015, pp. 1-3).

El Orito es una materia prima que no ha sido industrializada en su totalidad, siendo un fruto que por su alto valor nutricional está compuesto por vitaminas esenciales como la vitamina C, B6, ácido fólico, betacaroteno, riboflavina y minerales como “potasio, magnesio, fósforo, fibras, fenoles, dopamina y compuestos aromáticos (Riverón, 2022, pp. 2-3). Su sabor, calidad y sus componentes bioactivos lo hace ser uno de los frutos más saludables y apetecidas por los consumidores. Siendo una alternativa para desarrollar nuevos productos a partir de Orito. Debido al rápido pardeamiento enzimático del Orito, se considera un alimento naturalmente perecedero cuya transformación plantea problemas organolépticos que no son muy aceptables en el mercado (Suraty et al., 2015, pp. 1-3).

Por esta razón el Orito se combinará con la fresa mediante la elaboración de mermelada como producto, puesto que la fresa es una fuente de compuestos bioactivos como taninos, “vitaminas C, E, K”, antocianinas, flavonoides, betacarotenos, minerales, polifenoles (Sotomayor, 2020, p. 13). Con gran capacidad antioxidante por sus constituyentes fenólicos y aporta ácidos orgánicos como el Á, cítrico. También posee macronutrientes como agua expresada en mayor cantidad, proteína, carbohidratos, lípidos y fibra, estos expresados en menor cantidad, pero siendo un producto funcional a nivel nutricional (Arias, 2022, pp. 15-16).

## **1.2. Justificación**

La evaluación nutricional de mermelada de orito (*Musa acuminata* AA) con fresa (*Fragaria sp*) permitirá determinar el mejor nivel de inclusión de fresa en la mermelada de orito mediante pruebas físicas, químicas y microbiológicas, así como evaluar la aceptabilidad del producto por parte de los consumidores. Esto puede ser útil para la optimización del proceso de elaboración y con él la comercialización del producto estableciendo los costos de producción y su rentabilidad. Se basa en la necesidad de ofrecer alternativas nuevas de consumo que sean saludables e innovadoras en la industria alimentaria, aprovechando una fruta como el orito que no ha sido explotado en su totalidad, puesto que, por ser un fruto con alto valor nutricional, en compuestos bioactivos, el desconocimiento de procesos industriales, entre otros. Lo hace ser una fruta delicada y de fácil deterioro. En el mercado actual, existen muy pocos productos elaborados a partir de orito, teniendo como consecuencias la pérdida de materia prima que bien podría ser aprovechada en un producto, dándole un valor agregado.

Si bien es cierto que existen pocos productos en el mercado como; confituras, mermeladas, jaleas, compotas, es por la problemática que presenta el orito al momento de estar maduro, el pardeamiento enzimático o también conocido como oxidación hace que el producto no sea tan agradable a nivel sensorial, por esto las MIPYMES no han desarrollado muchos productos con esta materia prima. Para poder contrarrestar el pardeamiento enzimático y mejorar sus características organolépticas a nivel sensorial y nutricional se utilizará fresa, ya que esta materia prima tiene un gran poder antioxidante y aporte en valor nutricional, lo que permitirá determinar cuál es el mejor nivel de inclusión de la fresa para minimizar el pardeamiento enzimático y con el mejorar sus características organolépticas y nutricionales. La elaboración de este producto tiene como visión la innovación y diferenciación de un nuevo producto, que se lo utilizará como alternativa para el aprovechamiento del orito, dándole un atractivo comercial mediante procesos industriales que otorgan más vida útil y generar ingresos mediante el valor agregado que se le dará como producto.

## **1.3. Objetivos**

### ***1.3.1. Objetivo general***

- Evaluar los parámetros nutricionales de la mermelada de Orito (*Musa acuminata* AA) con fresa (*Fragaria sp*).

### ***1.3.2. Objetivos específicos***

- Determinar el mejor nivel de inclusión de fresa (0, 25,30 y 35 %) en la mermelada de orito mediante pruebas fisicoquímicas y microbiológicas.
- Establecer la aceptabilidad del producto mediante pruebas sensoriales.
- Determinar los costos de producción y su rentabilidad.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Lugar de origen de las Musáceas y distribución

Según (Sauer, 1952, p. 5) sugiere que el origen de la agricultura se encontraba en Asia sudoriental, planteando la posibilidad de que el Banano haya sido una de las primeras plantas cultivadas. Esto sugiere que el ser humano probablemente ha utilizado el plátano silvestre desde tiempos inmemoriales y que su proceso de domesticación comenzó con el inicio del cultivo de plantas destinadas al consumo humano (Simmonds, 1973, p. 3). En la cronología de la distribución del banano menciona que los acontecimientos en los diferentes periodos son los siguientes. India, 500-600 a.C, China 200 d.C, África 500 d.C, Mediterráneo 650 d.C, Polinesia 1000 d.C, Islas Canarias siglo XV, América 1516.

##### 2.1.1. Clasificación taxonómica del Orito (*Musa acuminata* AA)

Según (Chesman, 1948, pp. 145-153) la taxonomía del Orito (*Musa acuminata* AA) es la siguiente:

**Tabla 2-1:** Taxonomía del orito.

| Reino    | Plantae             |
|----------|---------------------|
| División | Magnoliophyta       |
| Clase    | Liliopsida          |
| Orden    | Zingiberales        |
| Familia  | Musáceas            |
| Género   | <i>Musa</i>         |
| Especie  | <i>acuminata</i> AA |

Fuente: (Chesman, 1948, p. 145-153).

#### 2.2. Aporte nutricional del orito (*Musa acuminata* AA)

Al igual que la mayoría de las frutas del género "Musa", el guineo orito es un fruto exótico reconocido por sus beneficios nutricionales y sus elementos bioactivos. Contiene vitaminas esenciales como la vitamina C, que actúa como antioxidante protegiendo las células del deterioro oxidativo, así como la vitamina B6 y ácido fólico, fundamentales para el funcionamiento metabólico y cerebral. Además, aporta minerales como "K, Mg, Mn, fibras, carotenoides, fenoles, dopamina y compuestos aromáticos (Riverón, 2022, pp. 2-3).

**Tabla 2-2:** Contenido nutricional de banano orito en 100 g, porción aprovechable.

| CONTENIDO NUTRICIONAL EN 100 g / PORCION APROVECHABLE. |       |                  |
|--|-------|------------------|
| PARAMETROS   | VALOR | UNIDAD DE MEDIDA |
| Ácido ascórbico  | 16    | mg               |
| Niacina  | 0,57  | mg               |
| Riboflavina  | 0.03  | mg               |
| Tiamina  | 0,02  | mg               |
| Caroteno   | 0,3   | mg               |
| Hierro   | 0,7   | mg               |
| Fosforo  | 21    | mg               |
| Calcio   | 6     | mg               |
| Ceniza   | 0,5   | g                |
| Fibra  | 0,6   | g                |
| Carbohidratos totales                                  | 29,2  | g                |
| Extracto etéreo  | 0,2   | g                |
| Proteína   | 1,2   | g                |
| Calorías   | 111   | Cal              |
| Humedad  | 68,9  | %                |

Fuente: (Vallejo, 1975, p. 16).

### 2.3. Generalidades del Orito (*Musa acuminata* AA)

Por múltiples motivos el orito es un producto único y altamente apreciado por su exquisito aroma y sabor. Se integra de manera muy amigable en el entorno siendo una parte esencial de los sistemas agroforestales empleados por los agricultores de pequeña escala en las zonas cercanas a las montañas. Constituye un desafío para la innovación en cuanto a las técnicas de cultivo, la recolección y el procesamiento a escala agroindustrial. Se estima que en Ecuador hay alrededor de 8.000 hectáreas dedicadas al cultivo del banano orito (*Musa acuminata* AA) (INIAP, 2003, p. 4).

Este cultivo reviste una gran importancia para innumerables familias ecuatorianas, especialmente aquellas que residen en las áreas cercanas a las laderas de las provincias de Guayas, Azuay, El Oro, Bolívar, Cotopaxi y Chimborazo, donde las plantaciones se manejan en su mayoría de manera orgánica y conforme a prácticas tradicionales (INIAP, 2003, p. 4). El orito es de menor tamaño que las bananas, rico en potasio, azúcares y a su vez funciona como mecanismo de la contracción y relajación de los músculos, también contiene vitaminas del tipo (B, B9, E), fibra soluble el cual permite disminuir el colesterol elevado (MIES, 2015, p. 2).



**Ilustración 2-1.** Baby banano o también llamado orito.

**Fuente:** (SHEPHU, 2009, p. 3).

## 2.4. Lugar de origen de la Fresa (*Fragaria sp*)

Se estima que la fresa comenzó con los primeros cultivos en el siglo XV en Francia, luego para el siglo XVIII comenzó en Europa principalmente en España. Donde los españoles, portugueses e ingleses fueron los que expandieron por toda Europa y América y en algunas partes de Asia. En tiempos antiguos los europeos solo conocían la especie de fresa (*Fragaria vesca*), en tiempos de la colonización los españoles descubrieron una nueva especie de fresa en Chile, la (*Fragaria chilonensis*) (MAPA, 2013, p. 243). Gracias a diversos cruces entre diferentes especies, se dio origen a la especie (*Fragaria sp*) que además de haber tenido buena aceptación, es de gran interés comercial (Arévalo et al., 2015, p. 6).

### 2.4.1. Clasificación taxonómica de la Fresa (*Fragaria sp*)

Según (LEADER, 2015, p. 9) la clasificación taxonómica de la Fresa (*Fragaria sp*) se define de la siguiente manera.

**Tabla 2-3:** Clasificación taxonómica de la fresa (*fragaria sp*).

| Reino      | Plantae       |
|------------|---------------|
| Subreino   | Embryobionta  |
| División   | Magnoliophyta |
| Clase      | Rosidae       |
| Orden      | Rosales       |
| Familia    | Rosaceae      |
| Subfamilia | Rosoideae     |
| Genero     | Fragaria      |

**Fuente:** (LEADER, 2015, p. 9).

**2.4.2. Composición en minerales y vitaminas de la porción comestible de la Fresa (*Fragaria sp.*).**

Según (Moreiras et al., 2006, p. 6) la composición en minerales de la porción comestible de la fresa es la siguientes:

**Tabla 2-4:** Composición en minerales de la porción comestible de la fresa (*fragaria sp.*).

| MINERALES | CANTIDAD | UNIDAD DE MEDIDA |
|-----------|----------|------------------|
| Ca        | 25       | mg               |
| Fe        | 0,8      | µg               |
| I         | 8        | mg               |
| Mg        | 12       | mg               |
| Zn        | 0,1      | mg               |
| Na        | 2        | mg               |
| K         | 190      | mg               |
| P         | 26       | mg               |
| Se        | Tr       | µg               |

Fuente: (Moreiras et al., 2006, p. 6).

**Tabla 2-5:** Composición en vitaminas de la porción comestible de la fresa (*fragaria sp.*).

| VITAMINAS               | CANTIDAD | UNIDAD DE MEDIDA |
|-------------------------|----------|------------------|
| Tiamina                 | 0,02     | mg               |
| Riboflavina             | 0,04     | µg               |
| Equivalentes Niacina    | 0,6      | mg               |
| Vitamina B6             | 0,06     | mg               |
| Ácido                   | 20       | µg               |
| Vitamina B12            | 0        | µg               |
| Vitamina C              | 60       | mg               |
| Equivalentes de retinol | 1        | µg               |
| Retinol                 | 0        | µg               |
| Carotenos               | 4        | µg               |
| Vitamina D              | 0        | µg               |
| Vitamina E              | 0,2      | mg               |

Fuente: (Moreiras et al., 2006, p. 6).

**2.4.3. Composición fisicoquímica de la Fresa (*Fragaria sp.*).**

**Tabla 2-6:** Parámetros fisicoquímicos en la fresa (*fragaria sp.*).

| Parámetros fisicoquímicos de la Fresa ( <i>Fragaria sp.</i> ). |            |
|--|------------|
| Sólidos solubles totales                                       | 6,59 °Brix |
| Acidez titulable   | 0,53%      |
| pH   | 3,23       |



Fuente: (Oliva et al., 2018, p. 35).

**Tabla 2-7:** Valor nutricional de la fresa (*fragaria sp.*).

| Contenido                 | Valor |
|---------------------------|-------|
| Energía (Kcal)            | 32    |
| Proteína (g)              | 0,67  |
| Grasa total (g)           | 0,30  |
| Hidratos de carbono (g)   | 7,68  |
| Fibra dietética total (g) | 2     |
| Agua %                    | 90,95 |
| Calcio (mg)               | 16    |
| Hierro (mg)               | 0,42  |
| Magnesio (mg)             | 13    |
| Zinc (mg)                 | 0,14  |
| Sodio (mg)                | 1     |
| Potasio (mg)              | 153   |
| Fosforo (mg)              | 24    |
| Fracción comestible %     | 0,94  |

Fuente: (INCAP, 2013, p. 41).

## 2.5. Mermelada

La mermelada es un producto obtenido a partir del aprovechamiento de las frutas cuando no se prestan para otras utilidades por su calidad, aspecto y defectuosa presentación. Por lo general, todas las frutas son aptas para poder obtener mermelada, no es recomendable utilizar frutas defectuosas, muy maduras o demasiado verdes, ya que se obtendría un producto de mala calidad. Se recomienda utilizar frutas sanas y sabrosas que ayuden a mejorar el preparado, la mermelada se obtiene por variedad de procesos, donde se pueden añadir ingredientes, conservantes, coagulantes y colorantes orgánicos (Hernández et al., 1969, p. 2).

### 2.5.1. Descripción

Es el resultado del producto alimenticio obtenido a partir de una o la mezcla de varias materias primas, mediante cocción, concentración del jugo y de pulpas de frutas sanas, limpias, con el grado de madurez adecuado, están pueden ser frescas o congeladas, exentos de receptáculos y pedúnculos, con la adición de edulcorantes nutritivos, agua, e ingredientes opcionales (pectina, ácido cítrico, ácido láctico, ácido tartárico, ácido málico, benzoato de sodio, colorantes naturales,

saborizantes naturales y citrato de sodio. Envasados en recipientes herméticos cerrados para su buena conservación (NMX-F-131, 1982, ppp. 4-7).

El Servicio Ecuatoriano de Normalización en la NTE INEN 2825 norma para las confituras, jaleas y mermeladas del 2013-11 describe que, una mermelada es el producto preparado por cocimiento de una o mezcla de frutos, pueden ser cítricas, de frutas enteras, en trozos o machacadas con toda la cascara o parte de esta eliminada, que confieran un sabor dulce. Cuyo contenido de solidos solubles sea entre el 60-65% o superior, este contenido es el que marca la diferencia entre las confituras, jaleas y mermeladas (INEN 2825, 2013, pp. 1-4).

### **2.5.2. Diferencia entre mermelada, confitura y jaleas.**

#### *2.5.2.1. Mermelada*

El Servicio Ecuatoriano de Normalización en la NTE INEN 2825 norma para las confituras, jaleas y mermeladas del 2013-11 describe que, una mermelada es el producto preparado por cocimiento de una mezcla de frutos, pueden ser cítricas, de frutas enteras, en trozos o machacadas con toda la cascara o parte de esta eliminada, que confieran un sabor dulce (INEN 2825, 2013, pp. 1-4).

#### *2.5.2.2. Confitura*

Segun el Codex Alimentarius en la Norma para las confituras, jaleas y mermeladas, menciona que es un producto preparado con furtos enteros, en trozos, como pulpa, pure de frutas concentrado o no concentrado, mezclado con otros productos de consumo humano, que confieren un sabor dulce, con o sin adición de agua, elaborado hasta obtener una consistencia adecuada (CXS 296, 2022, p. 2).

#### *2.5.2.3. Jalea*

Segun el Codex Alimentarius en la Norma para las confituras, jaleas y mermeladas, menciona que es un producto preparado con el zumo tambien conocido como jugo o extractos acuosos de una o varias frutas, mezclado con productos de consumo humano que confieran un sabor un sabor dulce, con o sin adición de agua, elaborado hasta adquirir una consistencia gelatinosa semisólida (CXS 296, 2022, p. 2).

## 2.6. Composición nutricional de las mermeladas

Es conveniente moderar el consumo, así como cualquier otro alimento que contenga en su composición un alto porcentaje de azúcar, en la dieta equilibrada, estos alimentos presentan importancia en las dietas hipercalóricas, por motivo de salud o esfuerzo físico, por tal motivo las mermeladas son de gran utilidad para llevar una dieta balanceada de calorías en su alimentación (MAPA, 2013, p.102).

**Tabla 2-8:** Composición nutricional de la mermelada.

|                                  | Por 100 g de<br>porción comestible | Por cucharada de<br>postre (13 g) | Recomendaciones<br>día - hombres | Recomendaciones<br>día - mujeres |
|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Energía (Kcal)                   | 282                                | 37                                | 3000                             | 2.300                            |
| Proteínas (g)                    | 0,2                                | 0                                 | 54                               | 41                               |
| Lípidos totales (g)              | Tr                                 | Tr                                | 100-117                          | 77-89                            |
| AG Saturados (g)                 | -                                  | -                                 | 23-27                            | 18-20                            |
| AG<br>monoinsaturados (g)        | -                                  | -                                 | 67                               | 51                               |
| AG poliinsaturados<br>(g)        | -                                  | -                                 | 17                               | 13                               |
| Omega 3 (g)                      | -                                  | -                                 | 3,3-6,6                          | 2,6-5,1                          |
| C18:2 linoleico<br>(Omega 6) (g) | -                                  | -                                 | 10                               | 8                                |
| Colesterol (mg/1000<br>kcal)     | 0                                  | 0                                 | <300                             | <230                             |
| Hidratos de carbono<br>(g)       | 70                                 | 9,1                               | 375-413                          | 288-316                          |
| Fibra (g)                        | 0,7                                | 0,1                               | >35                              | >25                              |
| Agua (g)                         | 29,1                               | 3,8                               | 2500                             | 2000                             |
| Calcio (mg)                      | 25                                 | 3,3                               | 1000                             | 1000                             |
| Hierro (mg)                      | 0,4                                | 0,1                               | 10                               | 18                               |
| Yodo (µg)                        | -                                  | -                                 | 140                              | 110                              |
| Magnesio (mg)                    | 4                                  | 0,5                               | 350                              | 330                              |
| Zinc (mg)                        | -                                  | -                                 | 15                               | 15                               |
| Sodio (mg)                       | 18                                 | 2,3                               | <2000                            | <2000                            |
| Potasio (mg)                     | 44                                 | 5,7                               | 3500                             | 3500                             |
| Fosforo (mg)                     | 18                                 | 2,3                               | 700                              | 700                              |
| Selenio (µg)                     | Tr                                 | Tr                                | 70                               | 55                               |
| Tiamina (mg)                     | Tr                                 | Tr                                | 1,2                              | 0,9                              |
| Riboflavina (mg)                 | Tr                                 | Tr                                | 1,8                              | 1,4                              |
| Equivalentes<br>niacina (mg)     | Tr                                 | Tr                                | 20                               | 15                               |
| Vitamina B6 (mg)                 | Tr                                 | Tr                                | 1,8                              | 1,6                              |

|                   |    |     |      |     |
|-------------------|----|-----|------|-----|
| Folatos (μg)      | Tr | Tr  | 400  | 400 |
| Vitamina B12 (μg) | 0  | 0   | 2    | 2   |
| Vitamina C (mg)   | 7  | 0,9 | 60   | 60  |
| Vitamina A: Eq.   | 8  | 10  | 1000 | 800 |
| Retinol (μg)      |    |     |      |     |
| Vitamina D (μg)   | 0  | 0   | 15   | 15  |
| Vitamina E (mg)   | Tr | Tr  | 12   | 12  |

Fuente: (MAPA, 2013, p.102).

## 2.7. Ingredientes

Para la elaboración de cualquier mermelada se utilizan 5 ingredientes básicos como son:

### 2.7.1. Fruta

La calidad de las frutas depende fundamentalmente de la preparación de mermeladas, siendo el componente principal, estas frutas deben estar maduras, pero no pasadas, de esto depende su conservación tanto en aroma, sabor y en la porción de jugo necesario para obtener un producto con suficiente fluido que permita tener una buena coagulación. Las frutas ligeramente verdes proporcionan suficientes cantidades de ácido, como de sustancias pépticas, por otro lado, las frutas con la madurez adecuada proporcionan aroma y sabor característico, otorgándole más fluidez (Hernández et al, 1969, pp. 2-3).

### 2.7.2. Azúcar

El azúcar o también conocido como sacarosa es un ingrediente muy importante, puesto que al combinarse con la pectina permite la gelificación de las mermeladas, esta deberá impedir la cristalización y la fermentación de estos. También, permite mantener las características organolépticas propias de las frutas, como el color, sabor, olor, para la elaboración de mermeladas se puede utilizar el azúcar morena o rubia para una tonalidad más oscura (Alimentos Argentinos, 2016, pp. 1-2).

### 2.7.3. Ácido cítrico

El contenido de pectina y ácido cítrico varía en distintas frutas, el ácido cítrico además de permitir la gelificación mejora las características organolépticas del producto, como el sabor, brillo y color. No permite la cristalización del azúcar y prolonga el tiempo de vida útil. Se recomienda incorporar antes de cocinar las frutas, para poder extraer la pectina de estas. En el ámbito comercial se

presenta en forma granulada, liofilizada o también se puede utilizar el jugo de limón (Alimentos Argentinos, 2016, pp. 1-2).

#### **2.7.4. Pectina**

La pectina es la sustancia más importante en la elaboración de las mermeladas, tiene como función actuar como agente gelatinoso para darle más consistencia. La pectina se encuentra en los tejidos de las frutas, donde se lo extrae como un subproducto de las cascaras y cortezas de algunas frutas, de las partes blancas y esponjosas de las cascaras. Las frutas pobres en pectina son la fresa, pera, piña, tomate, mora, sauco, melocotón, berenjena y las frutas ricas en pectina como manzana, limón, naranja, membrillo, pomelo, lima (Guato, 2006, pp. 7-17).

#### **2.7.5. Conservante**

El sorbato de potasio y el benzoato de sodio son los conservantes más usados en la elaboración de mermeladas, puesto que ayudan a prevenir su deterioro, evitando el desarrollo de microorganismos, específicamente mohos y levaduras. A nivel comercial el benzoato de sodio actúa sobre hongos y levaduras, es el conservante más utilizado en la industria alimentaria, por su bajo costo, pero tiene mayor grado de toxicidad que perjudica a los consumidores y a nivel sensorial presenta cambios en el sabor del producto, mientras que el sorbato de potasio tiene mayor acción sobre microorganismos, pero su costo es cinco veces más costo que el benzoato de sodio (Guato, 2006, p. 18).

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Localización y dirección del experimento

El proyecto se realizará en los laboratorios de Bromatología y Nutrición Animal, Ciencias Biológicas y el laboratorio de Procesamiento de Alimentos de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH. Ubicada en la Av. Panamericana Sur km 1 ½ en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo, Ecuador.

El trabajo experimental se ejecutará en un periodo de 120 días.

#### 3.2. Unidad experimental

Para la Evaluación de mermelada de Orito (*Musa acuminata* AA) con fresa (*Fragaria sp*) se utilizarán 16 unidades experimentales de 200 gramos cada una, con lo que se obtendrán un total de 3200 gramos que provienen de los 4 tratamientos con 4 repeticiones.

#### 3.3. Insumos, materiales, equipos y reactivos

##### 3.3.1. Insumos

- Orito (*Musca Acuminata* AA)
- Fresa (*Fragaria sp*)
- Ácido cítrico
- Sorbato de potasio
- Pectina

##### 3.3.2. Materiales de cocina

- Ollas
- Cuchillos
- Espátulas de madera
- Frascos de vidrio de 250 ml
- Cilindro de gas

- Botas
- Cofia
- Mascarilla
- Guantes
- Cocina
- Licuadora

### **3.3.3. *Materiales de Laboratorio***

- Frascos termo resistentes de 500mL
- Probetas de 10mL
- Bureta con soporte universal
- Matraz Erlenmeyer
- Varillas de agitación magnética
- Vasos de precipitación de 10mL
- Tubos de ensayo
- Gradilla
- Micropipeta de 10 ml
- Pipetas volumétricas de 10mL
- Espátula de metal
- Papel filtro
- Papel aluminio
- Puntas para micropipeta 1mL
- Puntas para micropipeta 10mL
- Cajas Petri desechables
- Embudos de filtración de vidrio
- Libreta de apuntes

### **3.3.4. *Equipos***

- pHmetro
- Refractrometro
- Medidor de actividad de agua
- Autoclave
- Balanza gramera

- Incubadora
- Estufa
- Cuenta colonias
- Acidometro
- Computadora portátil
- Cámara fotográfica
- Bortrex
- Pignometro

### 3.3.5. *Reactivos*

- Agua destilada
- Alcohol al 75%
- Alcohol al 96%
- Amonio cuaternario
- Fenolftaleina
- NaOH (0,1) N
- Agar EMB gran negative (*E.coli*)
- Agar PDA DIFCO (Mohos y Levaduras)

### 3.4. **Tratamientos y Diseño experimental**

Se evaluaron 4 tratamientos con diferentes niveles de fresa (0%, 25%, 30% 35%) con la aplicación de 4 repeticiones por cada tratamiento, lo cual se obtuvo un total de 16 unidades experimentales. Para el análisis de los resultados se empleó el siguiente modelo lineal aditivo que fueron distribuidas bajo un diseño completamente al azar, como se muestra en la tabla 3-1.

**Tabla 3-1:** Modelo lineal aditivo.

| Niveles de fresa      | Código | Repeticiones | *T.U. E | g/Trat |
|-----------------------|--------|--------------|---------|--------|
| 0 %                   | T0     | 4            | 200 g   | 800    |
| 25 %                  | T1     | 4            | 200 g   | 800    |
| 30 %                  | T2     | 4            | 200 g   | 800    |
| 35 %                  | T3     | 4            | 200 g   | 800    |
| Total, g de mermelada |        |              |         | 3200   |

\*T.U.E: Tamaño de la Unidad Experimental (200g), TRAT: Repeticiones por tratamiento

**Realizado por:** (Córdova, 2024).



$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

**Donde:**

$Y_{ij}$  = Valor del parámetro en determinación.

$\mu$  = Efecto de la media por observación

$\alpha_i$  = Efecto de los tratamientos

$\epsilon_{ij}$  = Efecto del error experimental.

### **3.5. Mediciones experimentales**

#### **3.5.1. Análisis fisicoquímicos**

- pH (%)
- Acidez total (%)
- Sólidos totales (%)
- Densidad (g/ml)
- Aw
- Azúcares

#### **3.5.2. Análisis microbiológicos**

- Mohos y levaduras (UFC/g)
- E. Coli (UFC/g)

#### **3.5.3. Análisis sensorial**

- Textura
- Color
- Olor
- Sabor

### 3.5.4. Análisis económico

- Costos de producción en USD/kg
- Rentabilidad

### 3.6. Análisis estadístico y pruebas de significancia

Los resultados experimentales obtenidos se analizaron mediante las siguientes pruebas estadísticas.

- Análisis de varianza para las diferencias (ADEVA)
- Prueba de Tukey ( $P \leq 0,05$ )
- Prueba de Kruskal-Wallis para las variables no paramétricas, usando una escala hedónica.

En la tabla 3-2 se puede identificar el esquema utilizado para el análisis de varianza (ADEVA), que se aplicó al diseño completamente al azar.

**Tabla 3-2:** Esquema del ADEVA.

| Fuente de variación | Formula       | Grados de libertad |
|---------------------|---------------|--------------------|
| Total               | n-1           | 15                 |
| Tratamiento         | t-1           | 3                  |
| Error               | (n-1) - (t-1) | 12                 |

Realizado por: (Córdova, 2024)

### 3.7. Procedimiento experimental

En la tabla 3-3 se puede identificar las formulaciones utilizadas para cada tratamiento. En donde se encuentran las cantidades aplicadas en la elaboración de la Mermelada de Orito con Fresa.

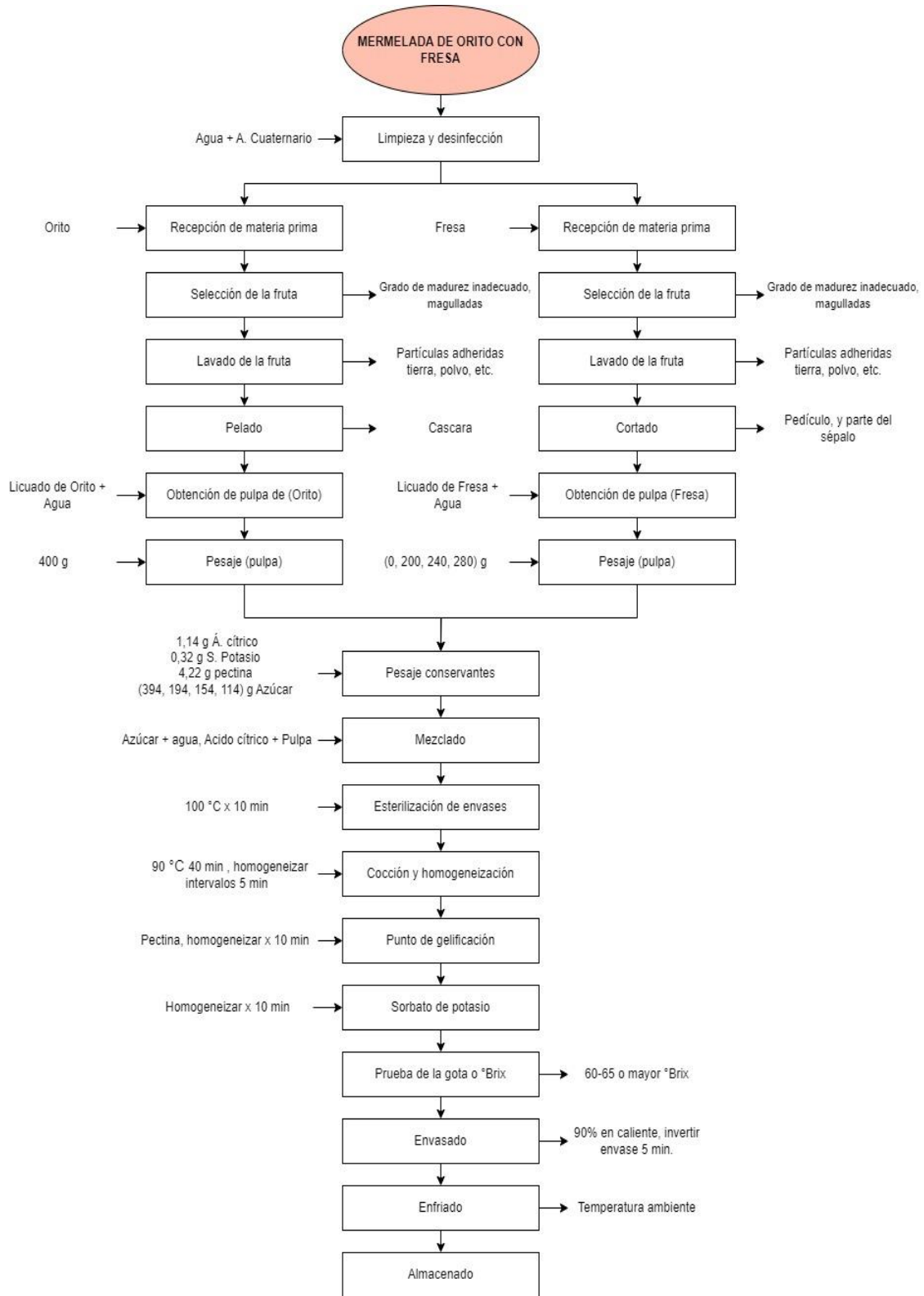
**Tabla 3-3:** Formulación de la mermelada de orito con fresa.

|         | Tratamientos |      |      |      |
|---------|--------------|------|------|------|
|         | 0%           | 25%  | 30%  | 35%  |
| Fresa   | 0            | 200  | 240  | 280  |
| Orito   | 400          | 400  | 400  | 400  |
| AC      | 0,32         | 0,32 | 0,32 | 0,32 |
| SP      | 1,28         | 1,28 | 1,28 | 1,28 |
| Pectina | 4,22         | 4,22 | 4,22 | 4,22 |

|                |            |            |            |            |
|----------------|------------|------------|------------|------------|
| Azúcar         | 394        | 194        | 154        | 114        |
| <b>Total %</b> | <b>800</b> | <b>800</b> | <b>800</b> | <b>800</b> |
| 800 gramos     |            |            |            |            |

Realizado por: (Córdova, 2024).

### 3.7.1. Elaboración de la mermelada de Orito con Fresa



**Ilustración 3-1:** Diagrama de flujo del proceso de elaboración de mermelada de orito con fresa.

#### *3.7.1.1. Limpieza y desinfección:*

En esta actividad se procedió a limpiar y desinfectar el área de trabajo y todos los equipos y materiales a utilizar con una mezcla de agua con amonio cuaternario.

#### *3.7.1.2. Recepción:*

Se procedió a la obtención de la materia prima (Orito, Fresa), ingredientes y conservantes.

#### *3.7.1.3. Selección de la fruta:*

En esta etapa se procedió a seleccionar los frutos tanto como el banano y la fresa, fruto que no esté en las condiciones adecuadas, como grado de madurez, sanas, o con magulladuras serán desechadas.

#### *3.7.1.4. Lavado de la fruta:*

Se preparó una solución agua y cloro al 1% y se deja la fruta reposar en un lapso de 10 min, luego se lavan las frutas con abundante agua tibia con el fin de eliminar partículas adheridas y microorganismos.

#### *3.7.1.5. Pelado y cortado:*

Con un cuchillo se peló la cascara y además se cortó partes de los lados donde suele quedar descubierto el fruto, se cortó el pedículo y parte del sépalo de la fresa para evitar cambios organolépticos en el producto.

#### *3.7.1.6. Obtención de pulpa:*

En una licuadora se incorporó el orito con una pequeña parte de agua, de la misma manera con la fresa, proceso que permitió obtener las pulpas de ambas frutas.

#### *3.7.1.7. Pesaje de la pulpa:*

Con la ayuda de una balanza gramera se procedió a pesar las cantidades correspondientes a la formulación (400 g Orito); (0, 200, 240, 280 g Fresa).

#### *3.7.1.8. Pesaje de conservantes:*

En otra balanza se procedió a pesar los conservantes como el ácido cítrico 1,14 g, sorbato de potasio 0,32 g, pectina 4,22 g y azúcar (394, 194, 154, 114) g

#### *3.7.1.9. Mezclado:*

En esta parte se realizó la mezcla de ácido cítrico y la pulpa, para que pueda extraer la pectina de la fruta, luego se mezcla una pequeña cantidad de agua con el azúcar y se homogeniza.

#### *3.7.1.10. Esterilización de envases*

En este proceso, se colocaron los envases en agua a temperatura de 100 °C por un tiempo de 10 minutos.

#### *3.7.1.11. Cocción y homogenización:*

Se procedió a cocinar la mezcla a 90°C por un tiempo de 40 min, y se homogeniza en intervalos de 5 minutos para evitar que el producto se quemara.

#### *3.7.1.12. Punto de gelificación:*

Se incorporó la pectina a la cocción y se homogenizó por un tiempo de 10 minutos.

#### *3.7.1.13. Sorbato de potasio:*

Se procede a incorporar el sorbato de potasio y al igual que en el punto de gelificación se homogeniza por 10 minutos.

#### *3.7.1.14. Prueba de la gota o °Brix:*

Si es el caso de que no se cuente con un refractómetro, se puede realizar la prueba de la gota, la cual consiste en colocar 1 gota de mermelada en un vaso con agua, esta gota debe permanecer uniforme, en el fondo del vaso, no debe deshacerse, esto indicará un supuesto de 60 a 65 °Brix, por consiguiente, en el refractómetro se coloca agua destilada para calibrar el equipo y luego se coloca una gota de mermelada y se toma la lectura de los °Brix, en este caso de 60 a 65 o mayor.

#### 3.7.1.15. *Envasado:*

Este proceso se realizó en caliente, llenando el 90% del envase para poder crear un vacío, que al invertirlo por 5 minutos, mueran algunos microorganismos patógenos.

#### 3.7.1.16. *Enfriado:*

Se dejó enfriar el producto a temperatura ambiente.

#### 3.7.1.17. *Almacenado:*

### 3.8. Metodología de Evaluación

#### 3.8.1. *Análisis físicoquímicos*

##### 3.8.1.1. *Determinación de pH (%)*

Para la determinación del pH se aplicó lo descrito por la normativa INEN 389 (INEN 389, 1985, p. 1).

- **Paso 1:** Se calibra el pH-metro con una disolución tampón de pH 4 o pH 7.
- **Paso 2:** Con agua destilada se limpia el lector de medición lo cual ayuda a tarar el equipo.
- **Paso 3:** En vaso de precipitación de 10 ml se coloca la muestra.
- **Paso 4:** Se introduce el lector sin tocar ninguna pared del vaso de precipitación.
- **Paso 5:** Se anota los datos obtenidos.
- **Paso 6:** Se lava con agua destilada el lector de medición.

##### 3.8.1.2. *Determinación de acidez total*

Para la determinación del % acidez titulable se aplicó la siguiente fórmula, estipulada en la normativa INEN 381 (INEN 381, 1985, p. 3).

$$\% \text{ acidez} = \frac{B * N * K * 100}{W}$$

**B** = Na OH consumido (ml)  
**N** = Normalidad Na OH (0.1N)  
**K** = Constante de acidez del  
**W** = Volumen de la muestra(ml)

### 3.8.1.3. Determinación de solidos totales

Para la determinación de solidos totales se aplicó la formula estipulada en la norma INEN 382 (INEN 382, 2012 p. 2).

$$SS (\%) = (m_2 - m) / (m_1 - m) \times 100$$

SS (%)= sustancia en porcentaje en masa

m = masa de la capsula en gramos

$m_1$  = masa de la capsula de la muestra en gramos

$m_2$  = masa de la capsula con la muestra después del calentamiento en gramos.

$$HUMEDAD (\%) = 100 - \%SS$$

### 3.8.1.4. Determinación de densidad

Para la determinación de la densidad relativa, se aplicó la formula estipulada en la norma INEN 1009 (INEN 1009, 2015, pp. 3-4).

$$p = \frac{m \text{ picnómetro mermelada} - m \text{ picnómetro}}{m \text{ picnómetro agua} - m \text{ picnómetro}} * p \text{ agua}$$

m picnómetro = 11.18 g

m picnómetro agua = 21.49 g

### 3.8.1.5. Determinación de Aw

El procedimiento por seguir fue el siguiente:

**Paso 1:** Se calibró el medidor de actividad de agua

**Paso 2:** Se preparó la muestra en la cápsula de medida.



**Paso 3:** Se introduce la capsula de medida y se espera hasta que el lector determine el valor.

**Paso 4:** Se anotó los datos obtenidos.

#### *3.8.1.6. Determinación de azúcares*

Para la determinación de los grados brix se utilizó la normativa: INEN 380 (INEN 380, 1985, p. 2).

**Paso 1:** Se calibró el brixometro con agua destilada.

**Paso 2:** Se tomó la muestra y se la coloca en el brixometro.

**Paso 3:** Se anotó los datos obtenidos.

**Paso 4:** Se lava con agua destilada el brixometro.

#### *3.8.1.7. Siembra*

Se realizó el cálculo para conocer la cantidad de agua y agar a utilizar. En donde se mide la masa del agar y se lo añade en un frasco termorresistente con el agua destilada previamente añadida. Luego se preparó el agar de acuerdo con el número de cajas Petri que se vayan a sembrar, para mermela se utilizara el agar EMB gran negative y el agar PDA. Después se preparará los tubos de ensayos para luego colocar 9 ml de agua destilada.

Después se colocó las cajas Petri, tubos de ensayo, hisopos cubiertos con papel aluminio, puntas para micropipetas, vasos de precipitación cubiertos con papel aluminio y el agar en agua destilada en frascos termo resistente en la autoclave para esterilizar, cuando la temperatura llegue a 120°C, se esperará por 15 minutos para apagarlo y dejar salir la presión de aire.

Luego se procedió a realizar las diluciones a la menos 3 de las muestras en los tubos de ensayo. Con la ayuda de una espátula se colocará 1 g de muestra en los tubos de ensayo con 9 ml de agua destilada así se efectúa de forma sucesiva, de acuerdo con las correspondientes diluciones. En las cajas de Petri, se colocó 10 ml de agar y se ejecutan movimientos para que quede completamente mezclado e inmediatamente se espera hasta que se solidifique, de ahí con ayuda de un hisopo se procedió a tomar muestra. Luego con el hisopo que se tomó la muestra se siembra en la caja Petri de izquierda a derecha en zigzag.

#### 3.8.1.8. Incubación

Se colocó las cajas Petri en la incubadora a 37 °C, para *Escherichia Coli* se dejará en la incubadora por 24 horas. En cambio, para mohos y levaduras se dejará en la incubadora por 48 horas.

#### 3.8.1.9. Conteo

Por último, se colocó las cajas Petri boca arriba sobre él cuenta colonias y se procede a realizar cuadrados, siguiendo la guía de la cuenta colonias se escoge 3 cuadrantes, el que asuma la mayor cantidad de colonias (carga alta), seguido por el que posea la mitad de las colonias (carga media) y el que tenga la menor cantidad de colonias (carga baja). En donde, se aplica la siguiente fórmula.

#### Cálculos

$$N^{\circ} \text{ Colonias} = \frac{CA + CM + CB}{3} \times 65$$

Donde:

CA: Carga alta

CM: Carga media

CB: Carga baja

#### 3.8.1.10. Recuento de Mohos y Levaduras

Para realizar el conteo de mohos y levaduras de las muestras de la mermelada en donde se utilizó el agar PDA. Los mohos y levaduras se acrecientan a partir de un gramo o centímetro cúbico de muestra, en un medio incubado entre 22°C y 25°C. Es decir, se utilizará la metodología de la norma (INEN 1529-10, 1998, pp 2-4).

#### 3.8.1.11. Recuento de E.Coli

Para realizar el conteo de *Escherichia Coli* en las muestras de la mermelada se determinará por medio del agar EMB gran negative y se tomó en cuenta la metodología que se menciona en la norma (INEN 1529-8, 1990, pp. 2-5).

#### 3.8.1.12. Análisis sensorial

Para el análisis sensorial se aplicó una prueba de aceptabilidad para la mermelada de orito con fresa, esta prueba se realizó con 60 panelistas no entrenados, la misma que contara con una escala hedónica de 5 puntos, donde se evaluarán 4 atributos sensoriales como son “olor, color, sabor y textura”. Los puntajes se reflejarán de la siguiente manera, 5 puntos “Me gusta mucho”, 4 puntos “Me gusta moderadamente”, 3 puntos “Ni me gusta ni me disgusta”, 2 “Me disgusta moderadamente”, 1 punto “Me disgusta mucho” (Cunha et al, 2013, pp. 3-5).

#### **3.8.4. Análisis económico**

##### **3.8.4.1. Costo de producción en USD/g**

La determinación de los costos de producción por cada g, se sumó el total de todos los costos y gastos generados en la elaboración de mermelada.

$$\text{Costo de producción} = \frac{\text{Total de egresos}}{\text{Cantidad de g de mermelada}}$$

##### **3.8.4.2. Rentabilidad**

Para la determinación del beneficio/costo se realizó en base a la siguiente ecuación:

$$\text{Beneficio/Costo} = \frac{\text{Total de ingresos}}{\text{Total de egresos}}$$

## CAPÍTULO IV

### 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1. Características fisicoquímicas

Las características de la mermelada de orito con fresa se reportan a continuación.

**Tabla 4-1:** Características fisicoquímicas de la mermelada de orito con fresa.

|                          | Niveles de fresa |         |         |         | E. E | Prob    |
|--------------------------|------------------|---------|---------|---------|------|---------|
|                          | 0%               | 25%     | 30%     | 35%     |      |         |
| pH                       | 3,43 a           | 3,40 ab | 3,36 b  | 3,25 c  | 0,02 | <0,0001 |
| Acidez total %           | 0,53 d           | 0,65 c  | 0,68 b  | 0,74 a  | 0,01 | <0,0001 |
| Sólidos solubles (°Brix) | 65,18 a          | 64,35 b | 63,69 c | 62,21 d | 0,11 | <0,0001 |
| Sólidos totales (%)      | 32,85 c          | 31,55 d | 33,15 b | 35,76 a | 0,01 | <0,0001 |
| Densidad (g/ml)          | 1,25 a           | 1,25 a  | 1,24 b  | 1,19 c  |      | <0,0001 |
| Actividad de (aw)        | 0,74 b           | 0,74 b  | 0,74 b  | 0,77 a  | 0,01 | <0,0001 |

**E. E:** Error estándar

**Prob. > 0,05:** No hay diferencias significativas (ns)

**Prob. < 0,05:** Hay diferencias significativas (\*)

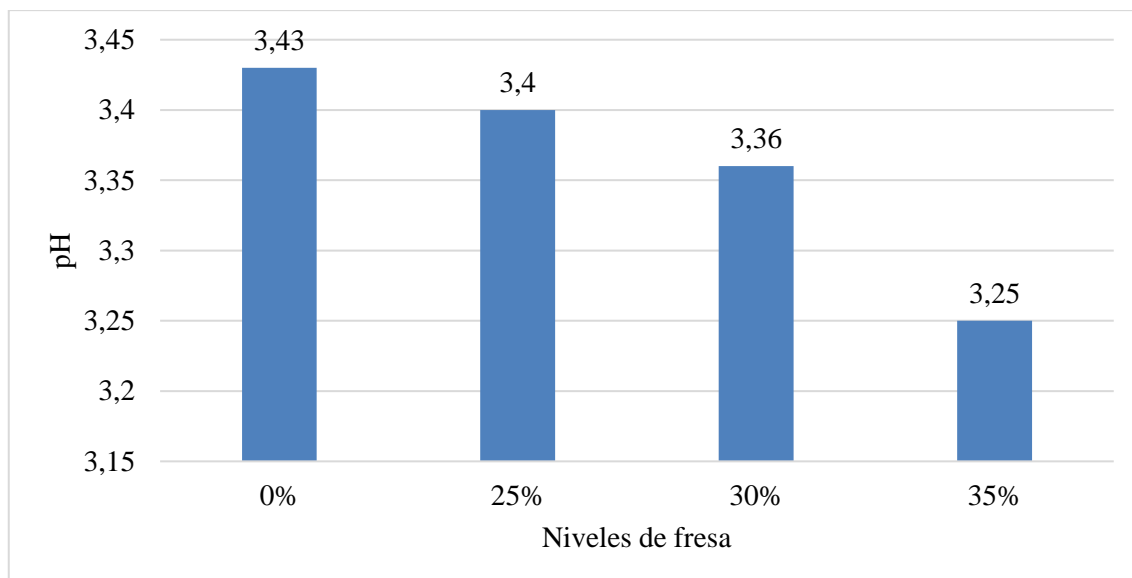
**Prob. < 0,01:** Hay diferencias altamente significativas (\*\*)

Medias con una letra diferente difieren estadísticamente, de acuerdo con la prueba de Tukey

**Realizado por:** (Córdova, 2024)

#### 4.1.1. *Potencial de Hidrogeno (pH)*

Al analizar el pH de la mermelada de orito con fresa, se reportó que existen diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), al utilizar el 0% de pulpa de fresa se obtuvo un pH de 3,43, mientras que al emplear el 35% de pulpa de fresa el pH disminuye a 3,25. Al agregar el gráfico de barras para su análisis, se determinó, que a medida que se incrementa los niveles de pulpa de fresa el pH tiende a reducirse, tal como se puede observar en la ilustración 4-1.



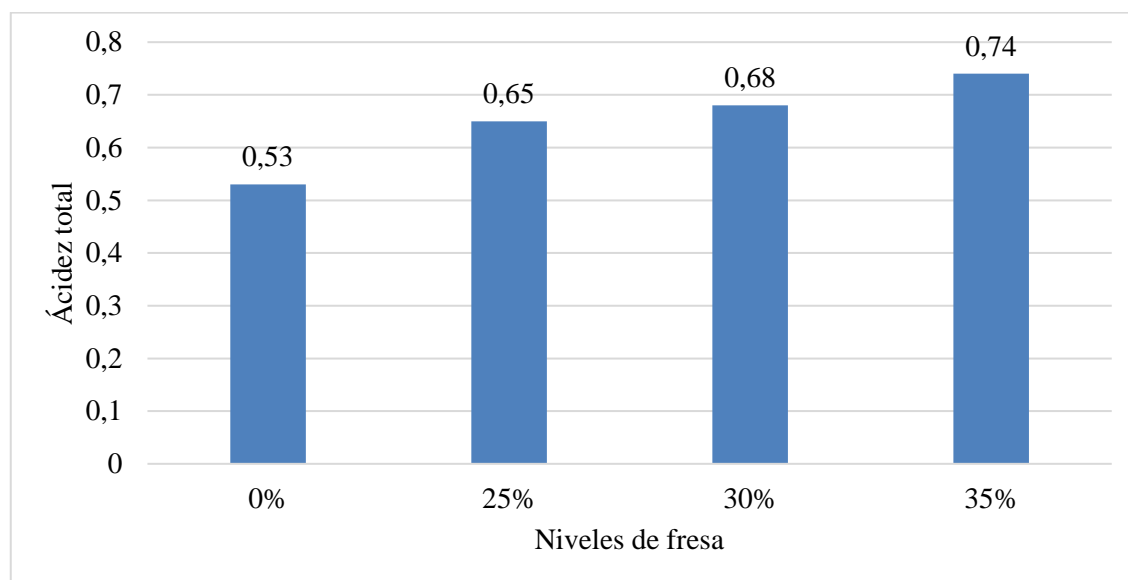
**Ilustración 4-1:** pH de la mermelada de orito con fresa.

La (INEN 419, 1988, p. 4) para conservas vegetales y mermeladas de frutas, establece los requisitos mínimos de 2,8 y máximo 3,5 pH, que deben cumplir las mermeladas de frutas. Según, (G/TBT/N/COL/160/Add.2, 2013, p- 23) del Reglamento técnico colombiano para frutas y sus productos menciona que el rango máximo de pH establecido es de 3,4. Valores similares de pH presentó la Normativa técnica mexicana en donde establecieron que el pH de mermeladas es de 3 a 3,5 debido a que estos valores limiten el desarrollo de la mayoría de las bacterias, pero no pueden asegurar la inhibición del crecimiento de hongos y levaduras (NMX-F-131, 1982, p. 5). Además, (Morejon, 2022, p. 73) en su estudio de “Utilización de distintos niveles de miel de abeja en la elaboración de mermelada de fresa” reportó el pH más bajo cuando utilizó el 0% de miel de abeja en la mermelada de fresa con un valor de 3,03, mientras que el valor más alto lo tuvo cuando incorporo el 20% de miel de abeja en la mermelada de fresa con un valor de 3,51, lo que no ocurrió en este estudio de la mermelada de orito con fresa porque el pH disminuye al incrementar % de pulpa de fresa debido a que la cantidad de pulpa de orito fue constante para los 4 tratamientos pero sin embargo el nivel fijo de pulpa de orito y los niveles de pulpa de fresa si tuvieron influencia sobre la variable pH. Es decir, que los resultados obtenidos de los diferentes tratamientos del pH en el presente trabajo se encuentran dentro de los requisitos mínimos y máximos establecidos para las mermeladas de frutas, determinando que todas las formulaciones desarrolladas se encuentran dentro de los rangos establecidos por la norma (INEN 419, 1988, p. 4).

#### 4.1.2. Acidez total (%)

La Acidez total (%) de la mermelada de orito con fresa presentó diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), al utilizar el 0% de pulpa de fresa se obtuvo una acidez total de 0,53 %

mientras que al emplear el 35% de pulpa de fresa la acidez total aumento a 0,74%. Al agregar el grafico de barras para su análisis, indica que, al incrementar los niveles de pulpa de fresa, la acidez total (%) aumentara en 0,5166 unidades, tal como se puede apreciar en la ilustración 4-2.



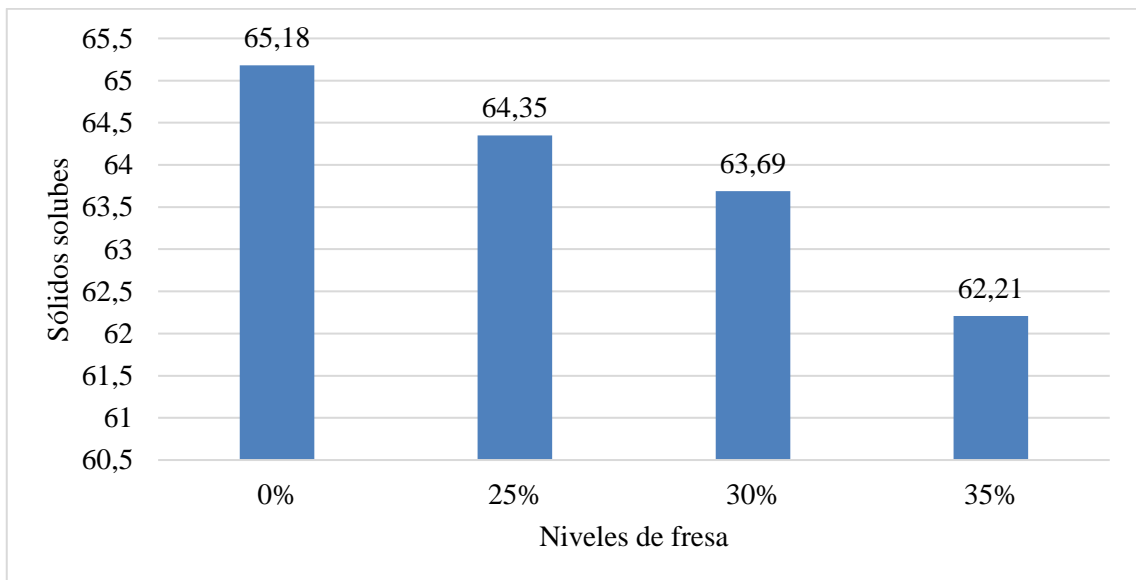
**Ilustración 4-2:** Acidez total (%) de la mermelada de orito con fresa.

La acidez no solo afecta al sabor, sino que influye en la capacidad de proliferación de los microorganismos, como las bacterias y los hongos. En donde, (Ramos, 2021, pp. 42-43) en su investigación de efecto edulcorante de la sucralosa en la elaboración de mermeladas reporto valores de 0,70% a 4,20%, debido que al incorporar el 0.2% de sucralosa obtuvo una acidez total de 0,70% pero cuando utilizó 40% de sucralosa en su tratamiento obtuvo una acidez de 4,20%. Además, (NTC 285, 2007, p.7) establece un rango mínimo de acidez total de 0,5% como requisitos fisicoquímicos para las mermeladas y jaleas de frutas lo que se cumple en la investigación de la mermelada de orito con fresa debido a que se obtuvieron valores de 0,53% a 0,74% de acidez total. Resultados similares reporto (Morejon, 2022, p.52) quien encontró valores de 0,29 a 0,79% de acidez total en su mermelada de fresa.

#### 4.1.3. *Sólidos Solubles (°Brix)*

En la variable de sólidos solubles (°Brix) de la mermelada de orito con fresa se identificó que existen diferencias altamente significativas ( $p < 0,01$ ), al utilizar el 0% de pulpa de fresa se obtuvo 65,18 °Brix, mientras que al utilizar el 35% de pulpa de fresa los sólidos disminuyen a 62,21 °Brix, esto se debe al porcentaje de azúcar y la adición de la fresa que fue adicionada en cada una de las formulaciones, valores que coinciden con los requisitos establecidos por la norma (INEN 0419, 1988, p.6) para conservas vegetales, mermelada de frutas que establece como requisito

un valor mínimo de 65 °Brix a una temperatura de 20°C. También, coinciden con la (INEN 2825, 2013, pp. 1-4) para las confituras, jaleas y mermeladas que determina que los rangos deben estar entre 60 °Brix a 65 °Brix para ser considerada como una buena mermelada de frutas. Al agregar el gráfico de barras para su análisis, se determinó que, a medida que se incrementa los niveles de pulpa de fresa los sólidos solubles disminuyen, tal como se puede observar en la ilustración 4-3.

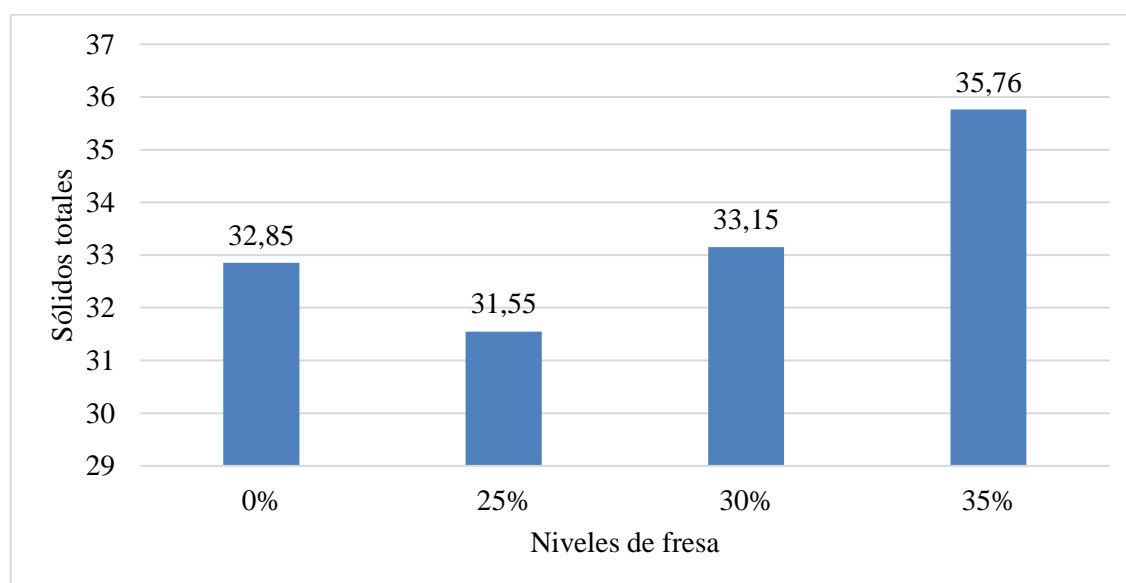


**Ilustración 4-3:** Sólidos solubles (°Brix) de la mermelada de orito con fresa.

Según, (Sotomayor, 2020, p.30) en su investigación de evaluación de los sólidos solubles de 4 lotes de mermelada de frutilla y mora según la normativa NTE INEN 2825 reportó datos de 57°Brix en su lote 4 en cambio en el lote 2 y 3 reportó datos de 63°Brix valores que cumplen con el estándar establecido para mermeladas. Además, (Vázquez, 2020, pp.80-81) en su trabajo de investigación sobre desarrollo y evaluación sensorial de una mermelada de fresa (*Fragaria vesca L.*) adicionada con inulina obtuvo valores de 68 °Brix a 68.7 °Brix, en donde los sólidos solubles se describen como la cantidad de soluto disuelto que hay en una muestra, como se puede apreciar el contenido de °Brix no varió al final con respecto al valor inicial. También, (Mancheno, 2011, pp-83-84) quien en su investigación de desarrollo de un prototipo de mermelada light de frutilla ecológica, utilizando sucralosa (*Splenda*) como edulcorante no calórico reportó resultados de 65°Brix, mientras que (Morejon, 2022, p.71) reportó en su estudio valores de 30,02 °Brix cuando utilizó el 10% de miel de abeja y cuando utilizó el 20% de miel de abeja tuvo un valor de 55,4 °Brix.

#### 4.1.4. Sólidos Totales (%)

En la variable de sólidos totales (%) de la mermelada de orito con fresa se determinó que existen diferencias altamente significativas ( $p < 0,01$ ), al emplear el 0% de pulpa de fresa se tuvo 32,85% de sólidos totales, mientras que al emplear el 35% de pulpa de fresa los sólidos totales aumentaron a 35,76%. Al agregar el gráfico de barras para su análisis, se determinó que a medida que se incrementa los niveles de pulpa de fresa los sólidos totales aumentan, tal como se puede observar en la ilustración 4-4.



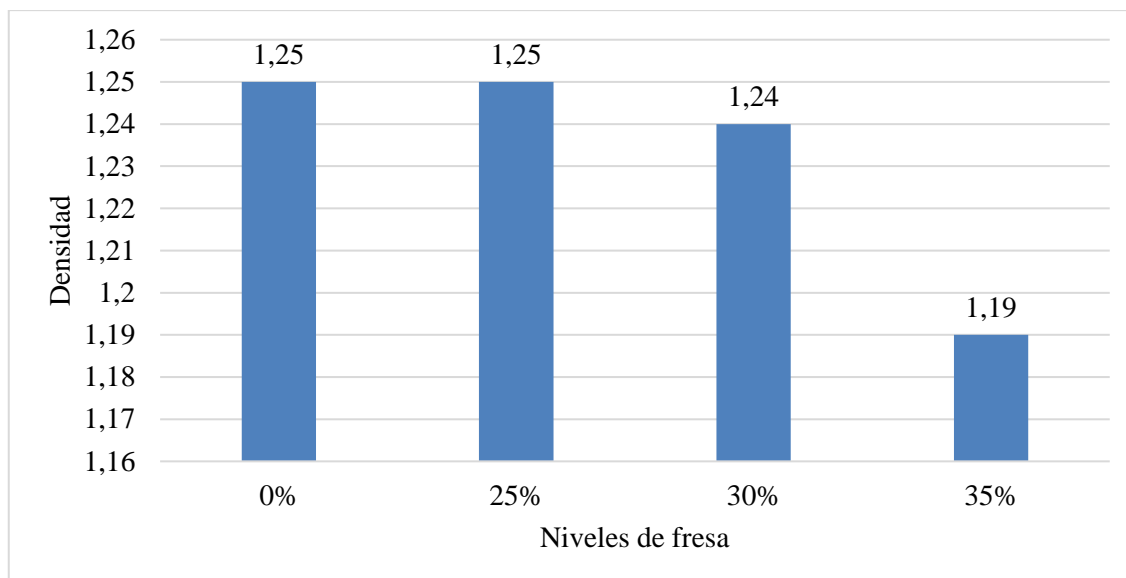
**Ilustración 4-4: Sólidos totales (%) de la mermelada de orito con fresa.**

Según, (Mancheno, 2011, pp-83-84) quien en su investigación reportó resultados de 10,4% en su mermelada light de frutilla ecológica pero sin embargo la norma (INEN 0419, 1988, p.6) no especifica un porcentaje de sólidos totales para las mermeladas de frutas. Además, (Mendoza, 2024, p.22) menciona que no es necesario la determinación de los sólidos totales en las mermeladas.

#### 4.1.5. Densidad (g/ml)

La Densidad de la mermelada de orito con fresa se puede evidenciar que existen diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ) esto se debe a la cantidad de pectina y azúcar utilizadas en las formulaciones, al utilizar el 0% de pulpa de fresa se obtuvo una densidad de 1,25 g/ml, mientras que al emplear el 35% de pulpa de fresa la densidad disminuye a 1,19 g/ml. Al agregar el gráfico de barras para su análisis, se determinó que a medida que se incrementa los niveles de pulpa de fresa la densidad disminuye, tal como se puede observar en la ilustración 4-5.



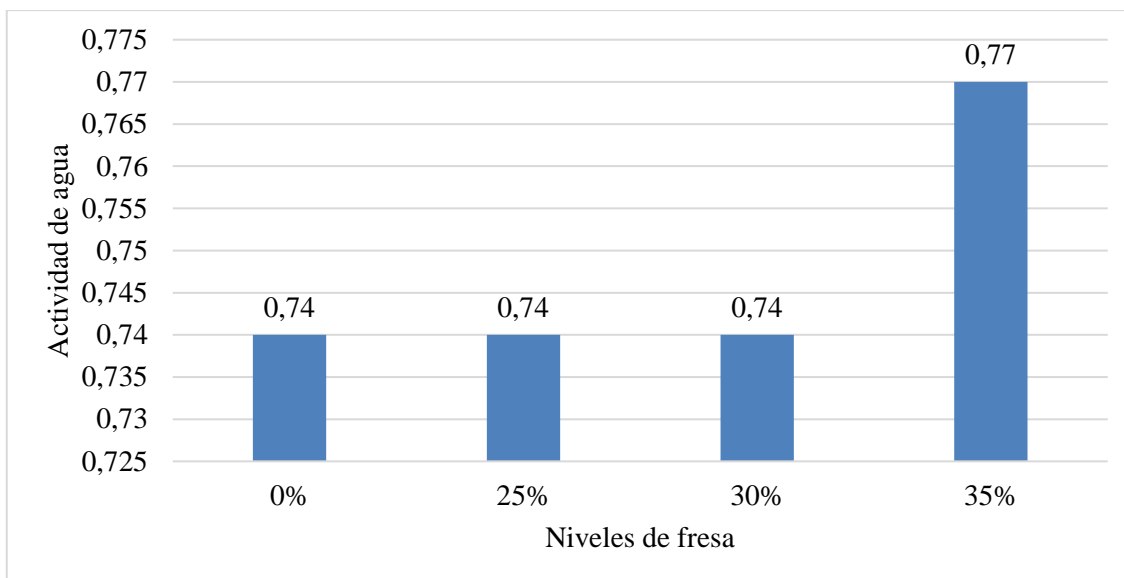


**Ilustración 4-5:** Densidad de la mermelada de orito con fresa.

En el artículo escrito por (Lindow, 2023, pp.1-2) refleja una tabla que determina los grados °Brix en donde están directamente relacionados con la densidad, según el autor los sólidos solubles que se encuentra en un valor de 60 °Brix a 65 °Brix en una mermelada tienen una densidad entre 1.2 g/ml a 1,3 g/ml. En cambio, los autores (Álvarez & Flores, 2020, p.59) en su trabajo de investigación sobre la elaboración de mermelada funcional con pitahaya y piña reportaron un valor de 1,26 g/cm<sup>3</sup>, resultado que similares obtuvo (Martinez, 2009, p.3) en su investigación de preparación de mermelada como recurso didáctico con un valor de 1,23 g/ml de densidad. Además, (Cuadrado, 2019, p.83) en su estudio diseño de un proceso industrial para la elaboración de mermelada a partir del zapallo (*Cucurbita maxima*) para la asociación asosambay de la parroquia bayushig reportó un valor de 0,73 g/ml. Por otro lado, (Morejon, 2022, pp.74-75) en su trabajo de titulación presentó una densidad con valores de 1,03 g/ml cuando utilizó el 0% de miel de abeja y cuando utilizó el 20% de miel de abeja la densidad aumento a 1,19 g/ml.

#### 4.1.6. Actividad de (*aw*)

La Actividad de *aw* de la mermelada de orito con fresa presentó que existen diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), al utilizar el 0% de pulpa de fresa se obtuvo la peor actividad de *aw* con un valor de 0,74, valor que es igual al utilizar el 25% y 30% de pulpa de fresa, pero al emplear el 35% de pulpa de fresa la actividad de *aw* aumenta a 0,77. Al agregar el grafico de barras para su análisis, se determinó que a medida que se incrementa los niveles de pulpa de fresa la actividad de *aw* aumenta, tal como se puede observar en la ilustración 4-6.



**Ilustración 4-6:** Actividad de agua (aw) de la mermelada de orito con fresa.

Según, (Fernández et al, 2023, pp.2-3) en su investigación análisis fisicoquímicos en mermeladas elaboradas a base de nopal y aguamiel enriquecidas con harina de chíá reporto valores de 0,85 aw a 0,92 aw. En cambio, (Benítez & Pozuelo, 2017, p.21) presentaron en su investigación de mermelada de fresa y de mango valores de 0,80 aw a 0,94 aw. Además, (Morejon, 2022, p.70) en su estudio de mermelada de fresa por efecto de diferentes niveles de miel de abeja reportó valores de 0,95 aw cuando utilizó el 0% de miel de abeja pero cuando incorporo el 20% de miel de abaje la actividad de agua disminuyó a 0,82 aw en donde recalca que mientras mayor nivel de miel de abeja menor es la actividad de agua, también menciona que mientras menor sea el valor de actividad de agua, más largo será el periodo de vida del producto ya que los microorganismos patógenos no pueden desarrollarse debido a que necesitan un medio con valores por encima de 0,96 aw para poder reproducirse de manera exponencial. De esta manera, los datos obtenidos de la actividad de agua en el presente trabajo reflejan una actividad baja en comparación con los otros autores ya mencionados, sin embargo, son valores similares a los establecidos por (Aqua, 2022, p.5) ya que menciona en su estudio de efecto de la actividad de agua de los alimentos en su conservación que las mermeladas de fruta deben tener una actividad de agua de 0,71 aw a 0,79 aw.

#### 4.2. Características microbiológicas

Las características microbiológicas que se obtuvieron de la mermelada de orito con fresa determinan la inocuidad del producto que se reportan a continuación en la tabla 4-2, en donde se evidencia cada uno de los tratamientos con sus repeticiones, de acuerdo con cada microorganismo.

**Tabla 4-2:** Características microbiológicas de la mermelada de orito con fresa.

| Parámetro                  | Niveles de fresa |          |          |          |
|----------------------------|------------------|----------|----------|----------|
|                            | 0%               | 25%      | 30%      | 35%      |
| Escherichia coli (UFC/ml)  | Ausencia         | Ausencia | Ausencia | Ausencia |
| Mohos y Levaduras (UFC/ml) | Ausencia         | Ausencia | Ausencia | Ausencia |

Realizado por: (Córdova, 2024)

En la tabla 4-2 se describen los resultados obtenidos de análisis microbiológicos desarrollados en la mermelada de orito con fresa. En donde, se identificó que en todos los 4 tratamientos existió ausencia de *Escherichia coli*, Mohos y Levaduras, demostrando que la mermelada de orito con fresa fue elaborada en condiciones higiénicas adecuadas que garantiza la inocuidad y la calidad para ser un producto apto para el consumo, por que cumple con los requisitos microbiológicos mencionados por la norma (INEN 0419, 1988, p.6) y por la norma (NTC 285, 2007, p.7).

### 4.3. Características sensoriales

Se realizó la evaluación de las características sensoriales de la mermelada de orito con fresa mediante una escala hedónica de aceptabilidad de 5 puntos a 60 panelistas no entrenados, tomando en cuenta los atributos como: olor, color, sabor y textura, obteniendo los siguientes resultados que se muestran en la tabla 4-3.

**Tabla 4-3:** Características sensoriales de la mermelada de orito con fresa.

| Atributos | Niveles de fresa |     |     |     | H cal | Prob     |
|-----------|------------------|-----|-----|-----|-------|----------|
|           | 0%               | 25% | 30% | 35% |       |          |
| Olor      | 4                | 4   | 4   | 5   | 70,51 | < 0,0001 |
| Color     | 3                | 4   | 4   | 5   | 77,58 | < 0,0001 |
| Sabor     | 3                | 4   | 4   | 5   | 58,69 | < 0,0001 |
| Textura   | 4                | 4   | 4   | 5   | 73,04 | < 0,0001 |

H cal: Valor calculado de la prueba de Kruskal-Wallis

Prob. > 0,05 No hay diferencias significativas (ns)

Prob. < 0,05: Hay diferencias significativas (\*)

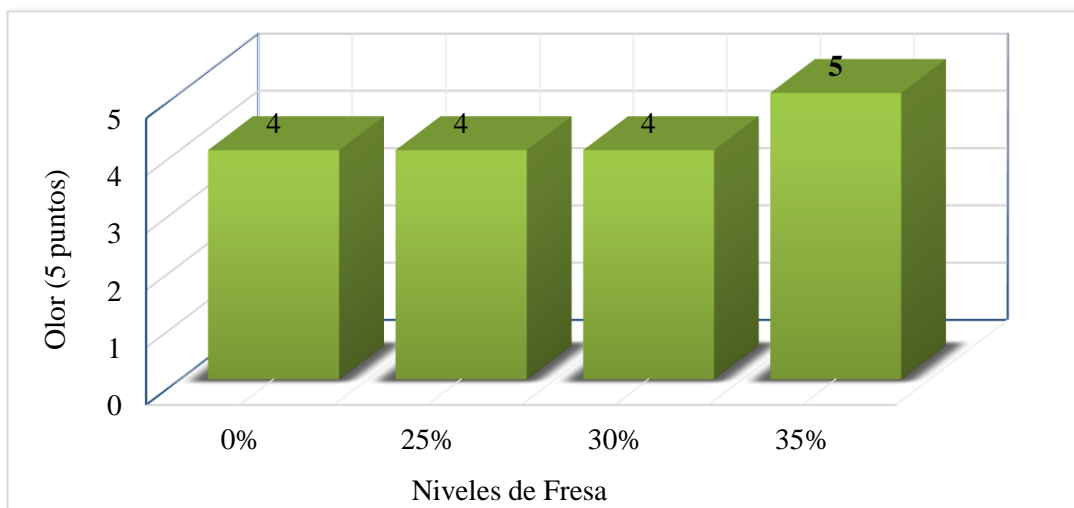
Prob. < 0,01: Hay diferencias altamente significativas (\*\*)

Realizado por: (Córdova, 2024)

Para los resultados obtenidos del análisis sensorial se utilizó la prueba estadística de Kruskal-Wallis a un nivel de significancia del ( $p < 0,05$ ), en donde se estimó los atributos sensoriales de la mermelada de orito con fresa.

Desde un análisis integral, de la mermelada de orito desarrollada con 0% de pulpa de fresa presento la peor puntuación en lo que respecta a color y sabor en donde la valoración fue de 3 puntos que correspondía a “ni me gusta, ni me disgusta”, sin embargo en olor y textura la valoración fue de 4 puntos que correspondía a la categoría de “me gusta moderadamente”. En cambio, la mermelada de orito desarrollada con 35% de pulpa de fresa presento la mejor puntuación en todos sus atributos con una valoración de 5 puntos que correspondía a la categoría de “me gusta mucho”. Además, los tratamientos con el 25% y 30% de pulpa de fresa presentaron una puntuación de 4 puntos en todos sus atributos que correspondía a la categoría de “me gusta moderadamente”.

#### 4.3.1. Olor



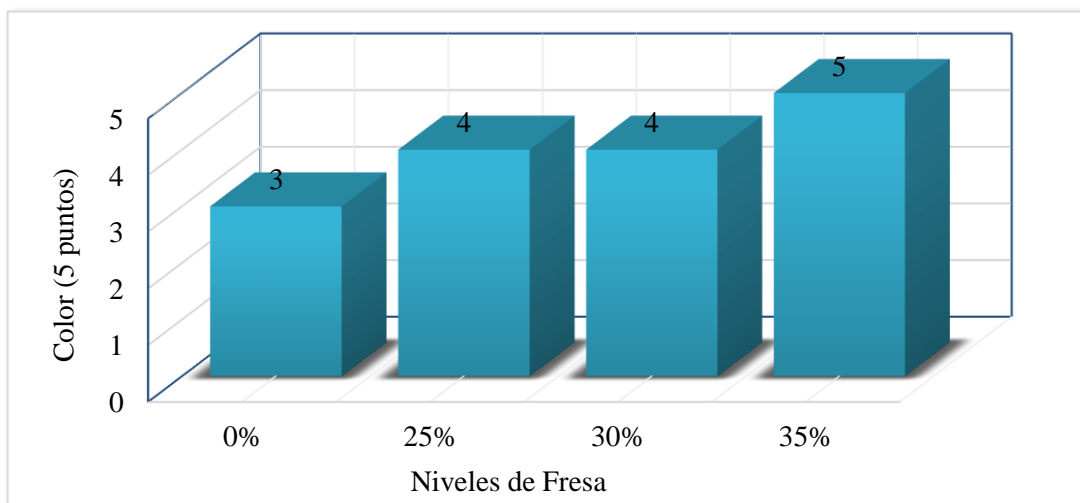
**Ilustración 4-7:** Valoración organoléptica del olor de la mermelada de orito con fresa.

El olor en la mermelada de orito con fresa presento diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ) influenciada por los diferentes niveles de pulpa de fresa, registrando que en el tratamiento que se utilizó el 0% de pulpa de fresa presento la misma valoración que los tratamientos en el que se utilizó el 25% y 30% de pulpa de fresa con un valor de 4 puntos, clasificándolo en la categoría de “me gusta moderadamente”. En cambio, el tratamiento que presentó la mejor aceptabilidad respecto al olor fue el que está conformado por el 35% de pulpa de fresa con una valoración de 5 puntos que corresponde a la escala hedónica de “me gusta mucho” como se puede identificar en la ilustración 4-7. Al comparar estos resultados con los de (Morejon, 2022, p.82) quien en su estudio de “Utilización de distintos niveles de miel de abeja en la elaboración de mermelada de fresa” obtuvo el grado de aceptación más alto cuando utilizó el 15% y el 20% de miel de abeja presentando un valor de 4 puntos que corresponde a “me gusta mucho”, seguido del nivel con el

10% de miel de abeja que alcanzó un valor de 3 puntos “me gusta moderadamente” y el tratamiento control que presentó una valoración de 2 puntos “no me gusta ni me disgusta”.

En cambio, (Intriago & Rivadeneira, 2023, p.44) en su investigación de “Evaluación de las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales en una mermelada de fresa enriquecida con zapallo” determinaron de acuerdo con la prueba de Kruskal Wallis que todos los tratamientos son los mismos, esto significa, que los catadores no entrenados no evidenciaron la diferencia organoléptica de olor en los tratamientos, considerando que la formulación para cada tratamiento no influyó en la percepción sensorial de los catadores.

#### 4.3.2. Color

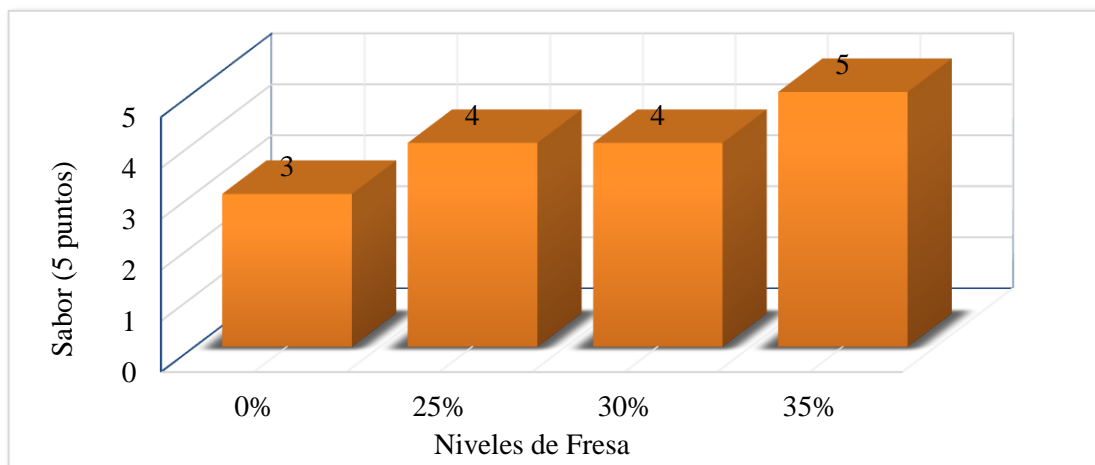


**Ilustración 4-8:** Valoración organoléptica del color de la mermelada de orito con fresa.

Para el atributo sensorial del color, los resultados obtenidos de los tratamientos de la mermelada de orito con fresa presentaron diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), es decir que los niveles de pulpa de fresa presentaron variabilidad en el color de la mermelada, registrando que en el tratamiento que se utilizó el 0% de pulpa de fresa presentó la peor aceptabilidad en el parámetro color debido a que se tuvo una valoración de 3 puntos que corresponde a la categoría de “ni me gusta, ni me disgusta”, en cambio los tratamientos con el 25% y 30% de pulpa de fresa presentaron una calificación de 4 puntos, clasificándolo en la categoría de “me gusta moderadamente”. Además, el tratamiento que presentó la mayor aceptabilidad fue el que está conformado por el 35% de pulpa de fresa con una valoración de 5 puntos que corresponde a la escala hedónica de “me gusta mucho” como se puede observar en la ilustración 4-8.

En la evaluación del atributo color (Morejon, 2022, p.81) determinó que las mayores puntuaciones fueron alcanzadas por los niveles que poseen el 15% y 20% de miel de abeja, reportando un valor de 4 puntos (Me gusta mucho), seguido del nivel con el 10% de miel de abeja que alcanzó un valor de 3 puntos (Me gusta moderadamente) y el tratamiento control que presento una valoración de 2 (No me gusta ni me disgusta). Por otro lado, (Macías, 2020, p.70) menciona en su trabajo de investigación de “Desarrollo y evaluación sensorial de una mermelada de fresa (*Fragaria vesca* L) Adicionada con inulina” menciona que el color de la mermelada no se ve afectado de manera significativa con la sustitución de sacarosa por inulina; sin embargo el tratamiento que se incorporo el 5% de Inulina fue la de mayor grado de aceptación debido a que el color se reportó más brillante que la mermelada control y la mermelada con el 10% de inulina. Según, (Inca, 2023, p.56) en su estudio de “Utilización del mucilago de chíá obtenido por dos métodos, como espesante en mermelada de kiwi” reporto que el color de la mermelada con mayor aceptación son las mermeladas con pectina y la elaborada con mucilago de chíá obtenida por centrifugación, que tuvieron una calificación de 4 puntos que corresponde a “Me gusta”, en cambio, la mermelada con mucilago de chíá obtenida por precipitación recibió una valoración de 3 puntos que equivale a “Ni me gusta, ni me disgusta”.

#### 4.3.3. Sabor



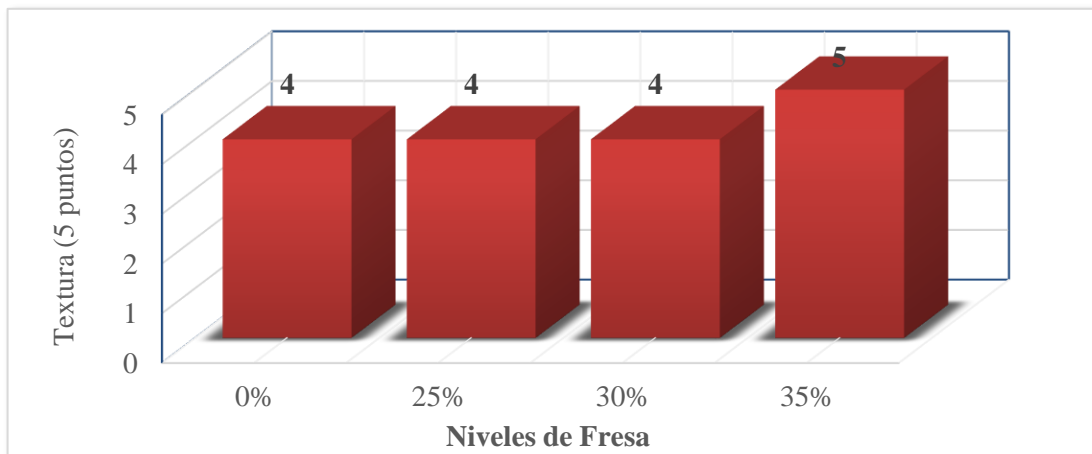
**Ilustración 4-9:** Valoración organoléptica del sabor de la mermelada de orito con fresa.

En cuanto a la aceptabilidad que presentó el atributo sabor de la mermelada de orito con fresa existe diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ) entre los tratamientos, es decir los niveles de pulpa de fresa presentaron un efecto significativo en los resultados de sabor. En donde, la menor valoración fue de 3 puntos que correspondía al nivel de aceptación de “ni me gusta, ni me disgusta” cuando se utilizó el 0% de pulpa de fresa, mientras que la mayor puntuación en el atributo sabor correspondió a 5 puntos dentro de la escala hedónica de “me gusta mucho” cuando

se empleó el 35% de pulpa de fresa. En cambio, los tratamientos restantes presentaron una valoración de 4 puntos, clasificándolo en la categoría de “me gusta moderadamente” como se identificar en la ilustración 4-9.

En la evaluación del atributo sabor (Morejon, 2022, p.83) determinó que las mayores puntuaciones fueron alcanzadas por los niveles que poseen el 15% y 20% de miel de abeja en su formulación, reportando un valor de 4 puntos (Me gusta mucho), seguido del nivel con el 10% de miel de abeja que alcanzó un valor de 3 puntos (Me gusta moderadamente) y el tratamiento control que presentó una valoración de 2 puntos (No me gusta ni me disgusta), manteniendo su comportamiento hasta el día 15, porque a partir del día 45 el tratamiento control y con el 10 % de miel de abeja presentaron una baja aceptación de la característica sabor con un valor de 1 punto (Me disgusta), en cambio los niveles con 15 y 20% de miel de abeja mantuvieron su comportamiento hasta el día 75 días con un valor de aceptación de 4 puntos (Me gusta mucho). Por otra parte, (Inca, 2023, p.57) en el atributo sabor de las mermeladas de kiwi no presenta diferencias significativas ( $P>0.05$ ), recibiendo en todos los tratamientos una valoración de 4 puntos que corresponde a la valoración de Me gusta.

#### 4.3.4. Textura



**Ilustración 4-10:** Valoración organoléptica de la textura de la mermelada de orito con fresa.

La textura de la mermelada de orito con fresa diferencias altamente significativas ( $P<0,01$ ) entre los tratamientos, es decir los niveles de pulpa de fresa presentaron un efecto significativo en los resultados de textura. En donde, la menor valoración fue de 4 puntos que correspondía al nivel de aceptación de “me gusta moderadamente” cuando se utilizó el 0%, 25% y 30% de pulpa de fresa, mientras que la mayor puntuación en el atributo textura correspondió a 5 puntos dentro de la

escala hedónica de “me gusta mucho” cuando se empleó el 35% de pulpa de fresa como se observar en la ilustración 4-10.

Según, (Morejon, 2022, p.84) determinó que mejor la textura de la mermelada de fresa con distintos niveles de miel de abeja se da cuando se utilizó el 15% y 20% de miel de abeja obteniendo un valor de 4 puntos que corresponde a “me gusta mucho”, seguido del nivel con el 10% de miel de abeja que logro un valor de 3 puntos que corresponde a “me gusta moderadamente” y el tratamiento control que exhibo una valoración de 2 puntos que corresponde a “no me gusta ni me disgusta”, a partir del día 45 como se puede evidenciar que el tratamiento control y el tratamiento con el 10% de miel de abeja presentaron la más baja valoración de 1 punto que corresponde a “me disgusta” en cuanto a la aceptación de los catadores. Por otra parte, (Inca, 2023, p.57) obtuvo un valor en la textura de la mermelada de kiwi de 4 puntos que corresponden a “me gusta”. Además, (Intriago & Rivadeneira, 2023, p.19) mencionaron que la textura de una mermelada depende de la preparación de las frutas con azúcar o con pectina para aumentar el contenido de sólidos solubles a 65% debido a que las frutas tienen suficiente acidez y contenido de pectina (extraídas durante la cocción), lo que contribuye al desarrollo de la textura de la mermelada.

#### **4.4. Características económicas**

##### **4.4.1. Costos de producción (USD/g)**

En el análisis de costo de producción por tratamiento se calculó por cada unidad de mermelada de orito con fresa, identificándose que al emplear el 0% de pulpa de fresa se generó el costo de producción más bajo siendo este de \$ 4,72, mientras para el tratamiento en el que se utilizó el 35% de pulpa de fresa el costo de producción incrementó a \$ 4,75 como se puede apreciar en la tabla 4-4.



#### **4.4.2. Beneficio/Costo**

De acuerdo con el indicador beneficio/costo, utilizando una utilidad del 20%, se estableció que mientras se aumenta los niveles de pulpa de fresa, aumenta los costó de producción, y el beneficio no varía dependiendo el % de pulpa de fresa. Por lo tanto, al emplear el 35% de pulpa de fresa se genera la misma relación (beneficio/costo) con un valor de \$1.20, en todos los tratamientos, sin embargo, al emplear el 0% de pulpa de fresa se generó el menor costo de producción, con un valor de \$ 4,72. En cambio, al utilizar el 30% de pulpa de fresa la relación al costo de producción aumenta a \$ 4,75 debido a que su costo de fabricación fue uno de los más altos como se observa en la tabla 4-4. Es decir, se generan las mismas ganancias en los cuatro diferentes tratamientos, por lo cual, en relación (Beneficio/Costo) no influye el tipo de tratamiento que se utilice para la producción de la mermelada.

**Tabla 4-4:** Características económicas de la mermelada de orito con fresa.

| Descripción                             | Cantidad | Unidad | Precio Unitario | Precio total | Diferentes niveles de fresa |             |             |             |
|---|----------|--------|-----------------|--------------|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|
|   |          |        |                 |              | 0%                          | 25%         | 30%         | 35%         |
| <b>Costos directos de fabricación</b>   |          |        |                 |              |                             |             |             |             |
| Fresa (g)                               | 720      | g      | 0,0011          | 0,79         | 0,00                        | 0,22        | 0,26        | 0,31        |
| Orito (g)                               | 1600     | g      | 0,0008          | 1,28         | 0,32                        | 0,32        | 0,32        | 0,32        |
| Ácido Cítrico (g)                       | 4,54     | g      | 0,04            | 0,18         | 0,05                        | 0,05        | 0,05        | 0,05        |
| Sorbato de Potasio (g)                  | 1,30     | g      | 0,06            | 0,08         | 0,02                        | 0,02        | 0,02        | 0,02        |
| Pectina (g)                             | 16,87    | g      | 0,17            | 2,87         | 0,72                        | 0,72        | 0,72        | 0,72        |
| Azúcar (g)                              | 857,28   | g      | 0,001           | 0,86         | 0,39                        | 0,19        | 0,15        | 0,11        |
| <b>Costos indirectos de fabricación</b> |          |        |                 |              |                             |             |             |             |
| Frascos de vidrio                       | 16       | Unidad | 0,5             | 8,00         | 2,00                        | 2,00        | 2,00        | 2,00        |
| Gas (Cilindro)                          | 5        | lt     | 0,08            | 0,40         | 0,10                        | 0,10        | 0,10        | 0,10        |
| Mano de obra (Día)                      | 4        | h      | 1               | 4,00         | 1,00                        | 1,00        | 1,00        | 1,00        |
| Agua (L)                                | 2        | lt     | 0,25            | 0,50         | 0,13                        | 0,13        | 0,13        | 0,13        |
| <b>TOTAL, DE EGRESOS</b>                |          |        | <b>total</b>    | <b>18,96</b> | <b>4,72</b>                 | <b>4,74</b> | <b>4,75</b> | <b>4,75</b> |
| cuatro envases de 200g c/u              |          |        |                 |              | 4,00                        | 4,00        | 4,00        | 4,00        |
| costo de producción por envase          |          |        |                 |              | 1,180                       | 1,185       | 1,186       | 1,187       |
| PVP. margen de ganancia 20%             |          |        |                 |              | 1,416                       | 1,422       | 1,424       | 1,425       |
| <b>TOTAL, DE INGRESOS</b>               |          |        |                 |              | <b>5,66</b>                 | <b>5,68</b> | <b>5,69</b> | <b>5,69</b> |
| <b>BENEFICIO/COSTO</b>                  |          |        |                 |              | <b>1,20</b>                 | <b>1,20</b> | <b>1,20</b> | <b>1,20</b> |

Realizado por: (Córdova, 2024)

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

- Mediante los análisis fisicoquímicos y microbiológicos se determinó que la mejor inclusión fue con el 35% de pulpa de fresa, donde se presentaron los resultados más favorables en cuando a pH con 3,25, acidez total 0,74 %, solidos solubles 62,21 (°Brix), solidos totales 35,76 %, densidad 1,19 g/ml, y actividad de agua de 0,77 (aw). Mientras que a nivel microbiológico no hubo presencia de *E. Coli*, Mohos y Levaduras, demostrando que la mermelada de orito con fresa fue elaborada en condiciones higiénicas adecuadas que garantizan la inocuidad y la calidad, siendo un producto apto para el consumo.
- Se estableció la aceptabilidad de la mermelada de orito con fresa mediante pruebas sensoriales de aceptabilidad a partir de una escala hedónica, donde se pudo determinar que el tratamiento 0%, fue quien tuvo la peor puntuación con respecto a color y sabor, sin embargo, en olor y textura tuvo una calificación de me gusta moderadamente. Por consiguiente, el tratamiento con 35% de pulpa de fresa presentó una valoración de 5 puntos, determinando una puntuación de me gusta mucho. A su vez los tratamientos con 25% y 30% de pulpa de fresa presentaron un valor de 4 puntos, equivalente a me gusta moderadamente.
- Se calculó el costo de producción de la mermelada de orito con fresa en donde se determinó que el tratamiento en el que se utilizó el 35% de pulpa de fresa se genera el mayor costo de producción unidad, con un valor de \$ 4,75, alcanzando una relación beneficio/costo de \$ 1,20, es decir que por cada unidad de mermelada producida de orito con fresa podría llegar a ganar \$ 0,23 Cts., alcanzando una utilidad del 20% siendo esta considerablemente rentable. Es importante recalcar que por los costos de producción que varían mínimamente no hay gran variación en el costo beneficio entre los cuatro tratamientos, es decir cualquier tratamiento puede ser utilizado en términos económicos, pero el tratamiento con mayor valor fue el de 35%, por lo que se destaca en esta conclusión.

#### 5.2. Recomendaciones

- Elaborar la mermelada de orito con el 35% de pulpa de fresa debido a que presenta las mejores características fisicoquímicas y organoléptica, aunque económicamente tiene un mayor costo de producción, ya que en relación (beneficio/costo) no influye considerablemente.

- Continuar con la investigación de mermelada de orito con el empleo de la pulpa de fresa para evaluar la vida de anaquel de este producto.
- Aplicar en la investigación el uso de un conservante natural con el fin de mejorar la vida de anaquel de la mermelada de orito con fresa.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **ALIMENTOS ARGENTINOS.** "Elaboración de mermeladas". *magyp*. [En línea]. Argentina, 2016. pp. 1-2. [Consulta: 2024-01-11]. Disponible en: <https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/HomeAlimentos/saiea/imagenes/Produccion%20mermelada.pdf>
2. **ÁLVAREZ GUERRERO, Edilma Yadira & FLORES ORTEGA, Estefanía Alexandra.** "Elaboración de Mermelada Funcional con Pitahaya (*Selenicereus undatus* (Haw.) D.R Hunt) y Piña (*Ananas comosus*), Utilizando Sábila y Jengibre como conservantes en la provincia de Pastaza". [En línea]. (Trabajo de titulación) (Ingeniería), Universidad Estatal Amazónica, Puyo. (Ecuador), 2020. p. 59, [Consulta: 2024-01-11]. Disponible en: <https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/865/1/T.AGROIN.B.UEA.2103.pdf>
3. **AQUAE.** *Efecto de la actividad de agua de los alimentos en su conservación*. [Blog] Ecuador, AQUEA fundación, 2022. [Consulta: 11 Enero 2024]. Disponible en: <https://www.fundacionaquae.org/agua-y-alimentos/>
4. **ARIAS, Gabriela.** "Diseño de un recubrimiento comestible con inulina de agave (Agave americana) y aceite esencial de hierba luisa (*Cymbopogon citratus*) para la conservación de la frutilla (*Fragaria ananassa* Duch)". [En línea]. (Trabajo de titulación) (Posgrado), Universidad Técnica de Cotopaxi, (Ecuador), 2022. pp. 15-16. [Consulta: 2023-01-11]. Disponible en: <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/8881/1/MUTC-001264.pdf>
5. **BARRUFET, Silvia** "Contenido fenólico y capacidad antioxidante de fresa mínimamente procesada sometida a tratamientos de conservación por pulsos de luz de alta intensidad". [En línea]. (Trabajo de titulación) (Licenciatura), Universidad de Lleida, (España), 2013. p. 6. [Consulta: 2024-02-12]. Disponible en: <https://repositori.udl.cat/server/api/core/bitstreams/f20b600a-b520-41ee-927d-4efe1e096267/content#:~:text=La%20composici%C3%B3n%20qu%C3%ADmica%20de%20la,1%2C3%25%20de%20sacarosa>.
6. **BENÍTEZ BONILLA, Julysa Abril & POZUELO BONILLA, Katia Cecilia.** "Desarrollo de mermeladas de fresa (*Fragaria ananassa* y de mango (*Mangifera indica*) con sustitución parcial de azúcar por Stevia". [En línea]. (Trabajo de titulación) (Ingeniería), Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, (Honduras), 2017. p. 21. [Consulta: 2024-01-11].

Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/d05c852b-3f57-411e-bdcc-fbdb35afda04/content>.

7. **CHESMAN, E E.** *Classification of the bananas. III. Critical notes on species: c. M. paradisiaca L. and M. sapientum L. s.l. : Kew Bulletin.* [En línea] Musalit, EE.UU, 1948, pp. 145-153. [Consulta: 11 de Enero, 2024]. Disponible en: <https://www.musalit.org/seeMore.php?id=11514>
8. **CUADRADO ÁLVARES, Gabriela Alejandra.** "Diseño de un Proceso Industrial para la Elaboración de Mermelada a partir del Zapallo (*Cucurbita Maxima*) para la Asociación Asosambay de la parroquia Bayushig". [En línea]. (Trabajo de titulación) (Ingeniería), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, (Ecuador), 2019. p. 83. [Consulta: 2024-02-12]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/11059/1/96T00536.pdf>
9. **CUNHA, Thimoteo et al.** "Métodos para aplicar las pruebas de aceptación para la alimentación escolar: validación de la tarjeta lúdica". *Scielo.* [En línea], 2013 (Chile). Vol.40 no.4. p. 3. [Consulta: 12 de Febrero, 2024]. ISSN 0717-7518. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182013000400005](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182013000400005)
10. **CXS 296. 2022.** *Normas para las Confituras, Jaleas y Mermeladas, Mermelada de agrios (CXS 80-1981).* [En línea] FAO. 2022. p. 2. [Consulta: 11 de Febrero del 2024]. Disponible en: [https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B296-2009%252FCXS\\_296s.pdf](https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B296-2009%252FCXS_296s.pdf)
11. **FERNÁNDEZ et al.** "Análisis físico-químicos en mermeladas elaboradas a base de nopal (*Opuntia ficus indica*) y aguamiel enriquecidas con harina de chífa (*Salvia hispanica L.*)" . *uaeh* [En línea], 2023 (Peru). pp. 2-3. [Consulta: 14 de Febrero, 2024] Disponible en: <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/icap/n7/p5.html>
12. **G/TBT/N/COL/160/Add.2.** "Reglamento Técnico para Frutas y sus productos". [En línea]. Ministerio de Salud y Protección Social, (Colombia), 2013. p. 23. [Consulta: 2024-02-06]. Disponible en: <http://extranet.comunidadandina.org/sirt/sirtDocumentos/COOTCR14005.pdf>

- 13. GUATO GUATO, Elsie Monica.** "Utilización de cascara de cítricos en la elaboración de mermelada de guayaba (*Psidium guayaba* L.)". [En línea]. (Trabajo de titulación) (Ingeniería), Universidad Técnica de Ambato, (Ecuador), 2006. pp. 7-18. [Consulta: 2024-02-12]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3367/1/P101%20Ref.3030.pdf>
- 14. HERNÁNDEZ, Francisco & VILANOVA, Briz.** "MERMELADA DE FRUTAS". [En línea]. Extensión Agraria, Madrid : Hojas Divulgadoras, 1969. p. 38. [Consulta: 12 de Febrero, 2024]. Disponible en: [https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd\\_1969\\_04.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1969_04.pdf)
- 15. INCA, Jesenia.** "Utilización del Mucilago de Chía obtenido por dos Métodos, como espesante en Mermelada de Kiwi". [En línea]. (Trabajo de titulación) (Ingeniería), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, (Ecuador), 2023. p. 57. [Consulta: 2024-02-12]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/19100/1/27T00642.pdf>
- 16. INCAP.** "Tabla de composición de Alimentos de Centroamérica". [En línea]. INCAP, Guatemala: Serviprensa, 2013. p. 41. [Consulta: 11 de Noviembre, 2023]. I.S.B.N 99922-880-2-7. Disponible en: <https://www.sennutricion.org/media/tablas/INCAP.pdf>
- 17. INIAP.** "GUIA PARA EL MANEJO ORGANICO DEL BANANO ORITO". [En línea]. INIAP, ECUADOR: CORPEI, 2003. p. 4. [Consulta: 11 de Noviembre, 2023]. Disponible en: <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/1930/1/iniapls10.pdf>
- 18. INTRIAGO SARMIENTO, Bruno & RIVADENEIRA SOLORZANO, Angeli.** "Evaluación de las Características Físicoquímicas, Microbiológicas y Sensoriales en una Mermelada de Fresa Enriquecida con Zapallo". [En línea]. (Trabajo de titulación) (Ingeniería), Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, (Ecuador), 2023. pp. 19-44. [Consulta: 2024-02-12]. Disponible en: [https://repositorio.esPAM.edu.ec/bitstream/42000/2066/1/TIC\\_AI28D.pdf](https://repositorio.esPAM.edu.ec/bitstream/42000/2066/1/TIC_AI28D.pdf)
- 19. LEADER.** "Orientaciones para el cultivo de la fresa". [En línea]. Leaderoriente, ECUADOR: Bajo nalón, 2015. p. 9. [Consulta: 11 de Noviembre, 2023]. Disponible en: [https://www.leaderoriente.es/sites/default/files/oriente/5%20fresa%20\(1\).pdf](https://www.leaderoriente.es/sites/default/files/oriente/5%20fresa%20(1).pdf)

20. **LINDOW, Andrés.** *Tabla de grados Brix a densidad*. [Blog] España, Mermeladas.net, 2023. [Consulta: 11 Enero 2024]. Disponible en: <https://mermeladas.net/tablas-graficos/tabla-grados-brix-densidad/>
21. **MACÍAS, Luz.** "DESARROLLO Y EVALUACIÓN SENSORIAL DE UNA MERMELADA DE FRESA (*Fragaria vesca* L.) ADICIONADA CON INULINA". [En línea]. (Trabajo de titulación) (Ingeniería), Universidad Autónoma de Querétaro, (México), 2020. p. 70. [Consulta: 2024-02-12]. Disponible en: <https://ri-ng.uaq.mx/bitstream/123456789/2286/1/RI005347.pdf>
22. **MANCHENO, Gabriela.** "Desarrollo de un Prototipo de Mermelada Light de Frutilla Ecológica, utilizando sucralosa (*Splenda*) como Edulcorante No Calórico". [En línea]. (Trabajo de titulación) (Bioquímico), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, (Ecuador), 2011. pp. 83-84. [Consulta: 2024-02-12]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/730/1/56T00248.pdf>
23. **MAPA.** *Fresa. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación*. [Blog] Ecuador, MAPA, 2013. [Consulta: 22 de Noviembre 2023]. Disponible en: [https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/Fresa\\_tcm30-102645.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/Fresa_tcm30-102645.pdf)
24. **MAPA.** "Mermeladas". [Blog]. 2013, Ecuador: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación p. 102. [Consulta: 10 de Febrero, 2024]. Disponible en: [https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/mermelada\\_tcm30-102349.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/mermelada_tcm30-102349.pdf)
25. **MARTINEZ, José.** "La preparación de mermelada como recurso didáctico". *Dialnet*. [En línea]. 2009, España:RSEQ. p. 3. [Consulta: 22 de Febrero, 2024]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3094261.pdf>
26. **MEDINA SUCUNUTA, Juan Alberto.** "Evaluación de cuatro abonos orgánicos en la producción de la fresa (*fragaria chiloensis*) variedad albión en la granja educativa del colegio bachillerato San Vicente Ferrer de la parroquia Chuquiribamba cantón Loja – provincia de Loja". [En línea]. (Trabajo de titulación) (Ingeniería), Universidad Nacional de Loja, (Ecuador), 2015. p. 18, [Consulta: 2024-01-11]. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/13965/1/TESIS%20JUAN%20MEDINA%20difinitiva.pdf>



27. **MENDOZA, Juan. 2024.** "Elaboración de mermeladas". *academia*. [Blog]. 2024, Perú:mailxmail. p. 22. [Consulta: 22 de Febrero, 2024]. Disponible en: [https://www.academia.edu/25443146/Elaboraci%C3%B3n\\_de\\_mermeladas](https://www.academia.edu/25443146/Elaboraci%C3%B3n_de_mermeladas)
28. **MIES.** "El orito" fruta fundamental en la canasta alimentaria de los CIBV de Pastaza". *Inclusión*. [Blog]. 2015, Ecuador p. 2. [Consulta: 08 de Febrero, 2024]. Disponible en: <https://www.inclusion.gob.ec/el-orito-fruta-fundamental-en-la-canasta-alimentaria-de-los-cibv-de-pastaza/>
29. **MOREJON, Edwin.** "Utilización de Distintos Niveles de miel de Abeja en la Elaboración de Mermelada de Fresa". [En línea]. (Trabajo de titulación) (Ingeniería), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, (Riobamba-Ecuador), 2022. pp. 52-83 [Consulta: 2024-03-01]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/18111/1/27T00565.pdf>
30. **NMX-F-131. 1982.** "ALIMENTOS PARA HUMANOS - FRUTAS Y DERIVADOS - MERMELADA DE FRESA". [En línea] Ecuador 1982. p. 5. [Consulta: 21 de Noviembre del 2023] Disponible en: <http://www.economia-nmx.gob.mx/normas/nmx/1982/nmx-f-131-1982.pdf>
31. **NTE INEN 0419. 1988.** *Conservas vegetales. Mermelada de frutas. Requisitos*. [En línea] Ecuador 1988. p. 6. [Consulta: 20 de Noviembre del 2023] Disponible en: <https://ia904706.us.archive.org/35/items/ec.nte.0419.1988/ec.nte.0419.1988.pdf>
32. **NTE INEN 1009. 2015.** *Pinturas y Productos Afines. Determinación de la Densidad*. [En línea] Ecuador 2015. pp. 3-4. [Consulta: 20 de Noviembre del 2023]. Disponible en: <https://studylib.es/doc/7960663/nte-inen-1009---servicio-ecuatoriano-de-normalizaci%C3%B3n>
33. **NTE INEN 1529-10. 1998.** *Control Microbiológico de los Alimentos. Mohos y Levaduras Viables. Recuento en placa por siembra en profundidad*. [En línea] Ecuador 1998. pp. 2-4. [Consulta: 22 de Noviembre del 2023]. Disponible en: <https://ia801900.us.archive.org/5/items/ec.nte.1529.10.1998/ec.nte.1529.10.1998.pdf>
34. **NTE INEN 1529-8. 1990.** *CONTROL MICROBIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS. DETERMINACIÓN DE COLIFORMES FECALES Y E. coli*. [En línea] Ecuador 1990. pp. 2-

5. [Consulta: 22 de Noviembre del 2023]. Disponible en: <https://ia803007.us.archive.org/22/items/ec.nte.1529.8.1990/ec.nte.1529.8.1990.pdf>

- 35. NTE INEN 2825. 2013. NORMA PARA LAS CONFITURAS, JALEAS Y MERMELADAS (CODEX STAN 296-2009, MOD).** [En línea] Ecuador 2013. pp. 1-4. [Consulta: 22 de Noviembre del 2023]. Disponible en: <https://studylib.es/doc/4496299/nte-inen-2825---servicio-ecuatoriano-de-normalizaci%C3%B3n>
- 36. NTE INEN 380. 1985. CONSERVASS VEGETALES. DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS SOLUBLES. METODO REFRACTOMETRICO.** [En línea] Ecuador 1985. p. 2. [Consulta: 22 de Noviembre del 2023]. Disponible en: <https://archive.org/details/ec.nte.0380.1986>
- 37. NTE INEN 381. 1985. CONSERVAS VEGETALES DETERMINACIÓN DE ACIDEZ TITULABLE METODO POTENCIOMETRICO DE REFERENCIA.** [En línea] Ecuador 1985. p. 1. [Consulta: 22 de Noviembre del 2023]. Disponible en: <https://studylib.es/doc/6465588/nte-inen-0381--conservas-vegetales.-determinaci%C3%B3n-de>
- 38. NTE INEN 382. 2012. CONSERVAS VEGETALES: DETERMINACIÓN DE MATERIA SECA (SÓLIDOS TOTALES).** [En línea] Ecuador 2012. p. 3. [Consulta: 22 de Noviembre del 2023]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/370287894/Nte-Inen-382>
- 39. NTE INEN 389. 1985. CONSERVAS VEGETALES DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DEL ION HIDRÓGENO (pH).** [En línea] Ecuador 1985. p. 1. [Consulta: 22 de Noviembre del 2023]. Disponible en: <https://studylib.es/doc/6913835/nte-inen-0389--conservas-vegetales.-determinaci%C3%B3n-de-la>
- 40. NTC 285. 2007. "RUTAS PROCESADAS. MERMELADAS Y JALEAS DE FRUTAS".** [En línea] Colombia 2007. p. 7. [Consulta: 22 de Febrero del 2023]. Disponible en: [https://www.academia.edu/49211722/NTC\\_285\\_FRUTAS\\_PROCESADAS\\_MERMELADAS\\_Y\\_JALEAS\\_DE\\_FRUTAS](https://www.academia.edu/49211722/NTC_285_FRUTAS_PROCESADAS_MERMELADAS_Y_JALEAS_DE_FRUTAS)
- 41. OLIVA, Maria, OLIVA, José & TRAUCO, Cleydy.** "Determinación de parámetros fisicoquímicos y productividad de cinco variedades de fresa (*Fragaria* spp.) cultivadas bajo sistema de acolchado en Molinopampa, Amazonas". *revistas*. [En línea]. 2018, Perú:APCM.

- p. 35. [Consulta: 22 de Febrero, 2024]. ISSN: 2520-9780. Disponible en: <https://revistas.untrm.edu.pe/index.php/INDESADOS/article/view/401/521>
42. **RAMOS, Alexis.** "Efecto Edulcorante de la Sucralosa en la elaboración de Mermeladas". [En línea]. (Trabajo de titulación) (Ingeniería), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, (Riobamba-Ecuador), 2021. pp. 42-43 [Consulta: 2024-03-01]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/15518/1/27T00470.pdf>
43. **RESTREPO et al.** "*DETERMINACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DE FRESA ( *Fragaria ananassa* Duch. ) FORTIFICADA CON VITAMINA E*". *Scielo* [En línea], 2009, (Medellín-Colombia). vol.76 no.159. p. 1. [Consulta: 11 de Febrero, 2024]. ISSN 0012-7353. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0012-73532009000300017&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0012-73532009000300017&script=sci_arttext)
44. **RIVERÓN, Beatriz.** *El plátano es una fruta tropical rica en carbohidratos, vitaminas, minerales y compuestos bioactivos que brinda varios beneficios para la salud y el bienestar humano.* [Blog] Valencia : FruVeg, 2022. [Consulta: 22 Marzo 2024]. Disponible en: <https://actualfruveg.com/2022/05/20/platano-fruta-sabrosa-nutritiva-compuestos-bioactivos/>
45. **SAUER, Carl O.** "*Agricultural origins and dispersals*".[En línea]. Washington : DC: American Geographical Society, 1952. p. 5. [Consulta: 01 Marzo 2024]. Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/journals/american-antiquity/article/abs/agricultural-origins-and-dispersals-carl-o-sauer-american-geographical-society-new-york-1952-110-pp-400/9D47455589411A569A9A481B107A7A23>
46. **SHEPHU.** "Bananos Exóticos Preparación de los Suelos de Cultivo, Fertilización, Bioestimulación de Crecimiento y de defensas del “Banano Manzano” Ecológico". *Noticias Sephu.* [En línea]. Sociedad española de productos humicos, España, 2009. p. 3. [Consulta: 12 Febrero 2024]. Disponible en: [https://www.interempresas.net/FeriaVirtual/Catalogos\\_y\\_documentos/81972/039---11.12.09---Bananos-Exo--769-ticos.pdf](https://www.interempresas.net/FeriaVirtual/Catalogos_y_documentos/81972/039---11.12.09---Bananos-Exo--769-ticos.pdf)
47. **SIMOMONDS, Blume.** *Los plátanos, Koha.* [Blog] España: ECOSUR, 1973. [Consulta: 22 Marzo 2024]. Disponible en: <https://biblioteca.ecosur.mx/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=8652>

- 48. SOTOMAYOR, Ariana.** "Evaluación de los sólidos solubles de 4 lotes de mermelada de Frutilla y Mora Según la Normativa NTE INEN 2825". [En línea]. (Trabajo de titulación) (Ingeniería), Universidad Técnica de Machala, (Ecuador), 2020. pp. 13-30 [Consulta: 2024-03-01]. Disponible en: [https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16348/1/E-9616\\_SOTOMAYOR%20PAREDES%20ARIANA%20ULISSA.pdf](https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16348/1/E-9616_SOTOMAYOR%20PAREDES%20ARIANA%20ULISSA.pdf)
- 49. SURATY, Nelly Maria & MALAGON, Lissette Brigitte.** "Desarrollo de un Proyecto de Exportación del Orito Orgánico, con la finalidad de Impulsar la Marca Ecuatoriana en el Mercado Asiático". [En línea]. (Trabajo de titulación) (Ingeniería), Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, (Ecuador), 2020. pp. 1-3 [Consulta: 2024-02-12]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/3469/1/T-UCSG-PRE-ECO-ADM-181.pdf>
- 50. VALLEJO, Luis.** "*Tabla de composición de alimentos*". [En línea]. Ministerio de previsión social y sanidad humicos, Ecuador, 1975. p. 16. [Consulta: 18 Febrero 2024]. Disponible en: <https://www.scribd.com/doc/22515896/Tabla-de-Composicion-de-Alimentos>
- 51. VÁZQUEZ, Estela.** "Desarrollo y Evaluación Sensorial de una Mermelada de Fresa (Fragaria Vesca L.) Adicionada con Inulina". [En línea]. (Trabajo de titulación) (Ingeniería), Universidad Autónoma de Querétaro, (México), 2020. pp. 80-81 [Consulta: 2024-03-12]. Disponible en: <https://ri-ng.uaq.mx/bitstream/123456789/2286/1/RI005347.pdf>

## ANEXOS

### ANEXO A: ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DE LA MERMELADA DE ORITO CON FRESA.

| ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS |      |                |                          |                     |                 |                   |
|-------------------------|------|----------------|--------------------------|---------------------|-----------------|-------------------|
| NIVELES DE FRESA        | pH   | Acidez total % | Sólidos solubles (°Brix) | Sólidos totales (%) | Densidad (g/ml) | Actividad de (aw) |
| 0%                      | 3,45 | 0,533          | 65,2                     | 32,87               | 1,256           | 0,724             |
|                         | 3,41 | 0,521          | 65,1                     | 32,83               | 1,253           | 0,744             |
|                         | 3,38 | 0,543          | 65,2                     | 32,84               | 1,255           | 0,742             |
|                         | 3,47 | 0,532          | 65,2                     | 32,85               | 1,254           | 0,736             |
| 25%                     | 3,43 | 0,631          | 64,3                     | 31,58               | 1,254           | 0,723             |
|                         | 3,35 | 0,642          | 64,4                     | 31,55               | 1,252           | 0,743             |
|                         | 3,44 | 0,651          | 64,2                     | 31,5                | 1,253           | 0,741             |
|                         | 3,38 | 0,662          | 64,5                     | 31,57               | 1,252           | 0,735             |
| 30%                     | 3,36 | 0,683          | 63,97                    | 33,15               | 1,243           | 0,741             |
|                         | 3,38 | 0,671          | 63,88                    | 33,13               | 1,24            | 0,753             |
|                         | 3,34 | 0,695          | 63,36                    | 33,15               | 1,242           | 0,737             |
|                         | 3,34 | 0,685          | 63,56                    | 33,16               | 1,243           | 0,743             |
| 35%                     | 3,26 | 0,723          | 62,34                    | 35,77               | 1,195           | 0,781             |
|                         | 3,23 | 0,734          | 61,94                    | 35,75               | 1,192           | 0,792             |
|                         | 3,25 | 0,752          | 62                       | 35,78               | 1,194           | 0,748             |
|                         | 3,26 | 0,745          | 62,54                    | 35,75               | 1,193           | 0,773             |

### ANEXO B: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE LA MERMELADA DE ORITO CON FRESA.

| Niveles de fresa | Rep. | Cód. | ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO  |                         |
|------------------|------|------|--------------------------|-------------------------|
|                  |      |      | Escherichia Coli (UFC/g) | Mohos y Levaduras UFC/g |
| 0%               | 1    | T0   | Ausencia                 | Ausencia                |
|                  | 2    | T0   | Ausencia                 | Ausencia                |
|                  | 3    | T0   | Ausencia                 | Ausencia                |
|                  | 4    | T0   | Ausencia                 | Ausencia                |
| 25%              | 1    | T1   | Ausencia                 | Ausencia                |
|                  | 2    | T1   | Ausencia                 | Ausencia                |
|                  | 3    | T1   | Ausencia                 | Ausencia                |
|                  | 4    | T1   | Ausencia                 | Ausencia                |
|                  | 1    | T2   | Ausencia                 | Ausencia                |
|                  | 2    | T2   | Ausencia                 | Ausencia                |

|     |   |    |          |          |
|-----|---|----|----------|----------|
| 30% | 3 | T2 | Ausencia | Ausencia |
|     | 4 | T2 | Ausencia | Ausencia |
| 35% | 1 | T3 | Ausencia | Ausencia |
|     | 2 | T3 | Ausencia | Ausencia |
|     | 3 | T3 | Ausencia | Ausencia |
|     | 4 | T3 | Ausencia | Ausencia |

**ANEXO C: FICHA DE PRUEBA DE AFECTIVIDAD DE LA ESCALA HEDÓNICA EN LA MERMELADA DE ORITO CON FRESA**



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
CARRERA DE AGROINDUSTRIA**



**FICHA DE EVALUACIÓN SENSORIAL**

**EVALUACIÓN NUTRICIONAL DE MERMELADA DE ORITO (*Musa acuminata* AA) CON FRESA (*Fragaria* sp).**

**DATOS:**

**FECHA:** \_\_\_\_\_

**MUESTRA:** Mermelada de orito con fresa.

**INSTRUCCIONES**

A continuación, se le presenta a usted 4 muestras de Mermelada de orito con fresa. Por favor inicie la degustación de izquierda a derecha, seleccione el nivel de agrado en base a la escala mostrada y coloque el puntaje que usted considere adecuado para evaluar los atributos de cada muestra.

**NOTA:** Para limpiar el paladar entre muestra y muestra, deberá ingerir agua, mismo que actuará como borrador.

| PUNTAJE | NIVEL DE AGRADO            |
|---------|----------------------------|
| 5       | Me gusta mucho             |
| 4       | Me gusta moderadamente     |
| 3       | Ni me gusta ni me disgusta |
| 2       | Me disgusta moderadamente  |
| 1       | Me disgusta mucho          |

| CARACTERÍSTICAS A EVALUAR | MUESTRAS |     |     |     |
|---------------------------|----------|-----|-----|-----|
|                           | 131      | 283 | 305 | 406 |
| Olor                      |          |     |     |     |
| Color                     |          |     |     |     |
| Sabor                     |          |     |     |     |
| Textura                   |          |     |     |     |

**GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN**

**ANEXO D: RESULTADOS OBTENIDOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL DE LA  
MERMELADA DE ORITO CON FRESA**

| Tratamiento | Panelista | Olor | Color | Sabor | Textura |
|-------------|-----------|------|-------|-------|---------|
| 0%          | 1         | 5    | 5     | 5     | 5       |
| 0%          | 2         | 3    | 2     | 2     | 3       |
| 0%          | 3         | 3    | 2     | 3     | 4       |
| 0%          | 4         | 3    | 5     | 2     | 5       |
| 0%          | 5         | 4    | 3     | 5     | 5       |
| 0%          | 6         | 3    | 4     | 3     | 5       |
| 0%          | 7         | 2    | 2     | 5     | 4       |
| 0%          | 8         | 2    | 1     | 1     | 1       |
| 0%          | 9         | 3    | 4     | 3     | 5       |
| 0%          | 10        | 3    | 2     | 2     | 3       |
| 0%          | 11        | 3    | 3     | 4     | 4       |
| 0%          | 12        | 3    | 2     | 2     | 1       |
| 0%          | 13        | 4    | 5     | 3     | 4       |
| 0%          | 14        | 3    | 2     | 3     | 2       |
| 0%          | 15        | 5    | 4     | 3     | 3       |
| 0%          | 16        | 4    | 4     | 5     | 4       |
| 0%          | 17        | 4    | 4     | 3     | 4       |
| 0%          | 18        | 4    | 3     | 3     | 4       |
| 0%          | 19        | 4    | 3     | 3     | 4       |
| 0%          | 20        | 4    | 4     | 3     | 4       |
| 0%          | 21        | 1    | 2     | 3     | 3       |
| 0%          | 22        | 2    | 4     | 2     | 2       |
| 0%          | 23        | 3    | 5     | 5     | 5       |
| 0%          | 24        | 2    | 3     | 3     | 3       |
| 0%          | 25        | 4    | 3     | 4     | 4       |
| 0%          | 26        | 5    | 4     | 2     | 5       |
| 0%          | 27        | 4    | 4     | 5     | 4       |
| 0%          | 28        | 5    | 5     | 5     | 4       |
| 0%          | 29        | 5    | 5     | 3     | 4       |
| 0%          | 30        | 5    | 5     | 5     | 5       |
| 0%          | 31        | 4    | 4     | 4     | 4       |
| 0%          | 32        | 4    | 4     | 4     | 4       |
| 0%          | 33        | 4    | 4     | 2     | 5       |
| 0%          | 34        | 5    | 3     | 3     | 2       |
| 0%          | 35        | 4    | 2     | 4     | 4       |
| 0%          | 36        | 4    | 3     | 4     | 3       |
| 0%          | 37        | 4    | 4     | 4     | 4       |
| 0%          | 38        | 4    | 4     | 5     | 4       |
| 0%          | 39        | 4    | 3     | 4     | 4       |
| 0%          | 40        | 3    | 2     | 4     | 3       |
| 0%          | 41        | 4    | 2     | 3     | 4       |



|     |    |   |   |   |   |
|-----|----|---|---|---|---|
| 0%  | 42 | 2 | 3 | 5 | 4 |
| 0%  | 43 | 4 | 3 | 3 | 1 |
| 0%  | 44 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 0%  | 45 | 4 | 3 | 4 | 3 |
| 0%  | 46 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| 0%  | 47 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| 0%  | 48 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 0%  | 49 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| 0%  | 50 | 3 | 3 | 3 | 5 |
| 0%  | 51 | 3 | 3 | 3 | 5 |
| 0%  | 52 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| 0%  | 53 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| 0%  | 54 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 0%  | 55 | 4 | 2 | 3 | 2 |
| 0%  | 56 | 2 | 3 | 4 | 2 |
| 0%  | 57 | 4 | 5 | 5 | 2 |
| 0%  | 58 | 3 | 4 | 5 | 4 |
| 0%  | 59 | 4 | 5 | 4 | 3 |
| 0%  | 60 | 5 | 3 | 4 | 2 |
| 25% | 1  | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 25% | 2  | 5 | 3 | 4 | 4 |
| 25% | 3  | 2 | 2 | 2 | 4 |
| 25% | 4  | 3 | 2 | 3 | 2 |
| 25% | 5  | 5 | 4 | 4 | 4 |
| 25% | 6  | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 25% | 7  | 3 | 5 | 5 | 5 |
| 25% | 8  | 1 | 3 | 3 | 1 |
| 25% | 9  | 3 | 3 | 5 | 5 |
| 25% | 10 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 25% | 11 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| 25% | 12 | 5 | 3 | 5 | 4 |
| 25% | 13 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 25% | 14 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| 25% | 15 | 4 | 3 | 2 | 4 |
| 25% | 16 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 25% | 17 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 25% | 18 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| 25% | 19 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| 25% | 20 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| 25% | 21 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| 25% | 22 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| 25% | 23 | 4 | 2 | 4 | 3 |
| 25% | 24 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| 25% | 25 | 5 | 4 | 5 | 4 |
| 25% | 26 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| 25% | 27 | 4 | 4 | 3 | 4 |

|     |    |   |   |   |   |
|-----|----|---|---|---|---|
| 25% | 28 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 25% | 29 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| 25% | 30 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 25% | 31 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 25% | 32 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 25% | 33 | 5 | 4 | 2 | 5 |
| 25% | 34 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 25% | 35 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| 25% | 36 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 25% | 37 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| 25% | 38 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| 25% | 39 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| 25% | 40 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 25% | 41 | 4 | 3 | 5 | 4 |
| 25% | 42 | 4 | 3 | 5 | 4 |
| 25% | 43 | 5 | 4 | 4 | 3 |
| 25% | 44 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| 25% | 45 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| 25% | 46 | 5 | 3 | 5 | 4 |
| 25% | 47 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| 25% | 48 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 25% | 49 | 3 | 4 | 4 | 3 |
| 25% | 50 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| 25% | 51 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| 25% | 52 | 4 | 3 | 4 | 3 |
| 25% | 53 | 4 | 4 | 3 | 2 |
| 25% | 54 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 25% | 55 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 25% | 56 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 25% | 57 | 3 | 5 | 4 | 3 |
| 25% | 58 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 25% | 59 | 4 | 3 | 5 | 2 |
| 25% | 60 | 5 | 5 | 5 | 3 |
| 30% | 1  | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 30% | 2  | 4 | 5 | 4 | 5 |
| 30% | 3  | 4 | 3 | 4 | 4 |
| 30% | 4  | 4 | 2 | 4 | 3 |
| 30% | 5  | 4 | 4 | 3 | 4 |
| 30% | 6  | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 30% | 7  | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 30% | 8  | 5 | 2 | 4 | 5 |
| 30% | 9  | 5 | 5 | 4 | 4 |
| 30% | 10 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| 30% | 11 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 30% | 12 | 4 | 3 | 5 | 3 |
| 30% | 13 | 5 | 4 | 3 | 4 |

|     |    |   |   |   |   |
|-----|----|---|---|---|---|
| 30% | 14 | 5 | 4 | 4 | 3 |
| 30% | 15 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 30% | 16 | 5 | 5 | 3 | 4 |
| 30% | 17 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| 30% | 18 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 30% | 19 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 30% | 20 | 5 | 4 | 5 | 4 |
| 30% | 21 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| 30% | 22 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 30% | 23 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 30% | 24 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| 30% | 25 | 4 | 3 | 2 | 4 |
| 30% | 26 | 4 | 5 | 3 | 4 |
| 30% | 27 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| 30% | 28 | 5 | 4 | 5 | 4 |
| 30% | 29 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| 30% | 30 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 30% | 31 | 4 | 4 | 2 | 3 |
| 30% | 32 | 4 | 3 | 4 | 3 |
| 30% | 33 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| 30% | 34 | 4 | 2 | 4 | 3 |
| 30% | 35 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 30% | 36 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 30% | 37 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| 30% | 38 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| 30% | 39 | 4 | 2 | 4 | 2 |
| 30% | 40 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| 30% | 41 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| 30% | 42 | 5 | 3 | 2 | 4 |
| 30% | 43 | 3 | 2 | 1 | 4 |
| 30% | 44 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| 30% | 45 | 4 | 4 | 1 | 2 |
| 30% | 46 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 30% | 47 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 30% | 48 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| 30% | 49 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 30% | 50 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| 30% | 51 | 4 | 4 | 3 | 5 |
| 30% | 52 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| 30% | 53 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| 30% | 54 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| 30% | 55 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| 30% | 56 | 4 | 5 | 5 | 3 |
| 30% | 57 | 4 | 3 | 5 | 5 |
| 30% | 58 | 5 | 4 | 5 | 4 |
| 30% | 59 | 4 | 4 | 4 | 4 |

|     |    |   |   |   |   |
|-----|----|---|---|---|---|
| 30% | 60 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 1  | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 2  | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 3  | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 4  | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 5  | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 6  | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 7  | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 8  | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 9  | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 10 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 11 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 12 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 13 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 14 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 15 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 16 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 17 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 18 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 19 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 20 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| 35% | 21 | 5 | 4 | 5 | 4 |
| 35% | 22 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| 35% | 23 | 5 | 4 | 4 | 5 |
| 35% | 24 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 35% | 25 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 35% | 26 | 3 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 27 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 28 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 29 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 30 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 31 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 32 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 33 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 34 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 35 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 36 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 37 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 38 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 39 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 40 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| 35% | 41 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| 35% | 42 | 5 | 4 | 4 | 5 |
| 35% | 43 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| 35% | 44 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| 35% | 45 | 5 | 5 | 4 | 5 |

|     |    |   |   |   |   |
|-----|----|---|---|---|---|
| 35% | 46 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| 35% | 47 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| 35% | 48 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| 35% | 49 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| 35% | 50 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| 35% | 51 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 52 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 53 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 54 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 55 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 56 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 35% | 57 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 35% | 58 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 35% | 59 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 35% | 60 | 5 | 5 | 5 | 5 |

### ANEXO E: ANÁLISIS DE VARIANZA DE PH

| Variable | N  | R2   | R2 AJ | CV   |
|----------|----|------|-------|------|
| pH       | 16 | 0,86 | 0,82  | 0,94 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F. V.            | SC   | gl | CM      | F     | p-valor |
|------------------|------|----|---------|-------|---------|
| Modelo           | 0,07 | 3  | 0,02    | 24,41 | <0,0001 |
| NIVELES DE FRESA | 0,07 | 3  | 0,02    | 24,41 | <0,0001 |
| Error            | 0,01 | 12 | 1,0E-03 |       |         |
| Total            | 0,09 | 15 |         |       |         |

Test: Tukey Alfa= 0,05 DMS=0,06632

Error: 0,0010 gl:12

| NIVELES DE FRESA | Medias | n | E. E |   |   |
|------------------|--------|---|------|---|---|
| 0%               | 3,43   | 4 | 0,02 | A |   |
| 25%              | 3,40   | 4 | 0,02 | A | B |
| 30%              | 3,36   | 4 | 0,02 |   | B |
| 35%              | 3,25   | 4 | 0,02 |   | C |

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

### ANEXO F: ANÁLISIS DE VARIANZA DE ACIDEZ TOTAL (%)

| Variable     | N  | R2   | R2 AJ | CV   |
|--------------|----|------|-------|------|
| Acidez total | 16 | 0,98 | 0,98  | 1,74 |

Cuadro de análisis de la varianza (SC tipo III)

| F.V.             | SC      | gl | CM      | F      | p-valor |
|------------------|---------|----|---------|--------|---------|
| Modelo           | 0,09    | 3  | 0,03    | 237,25 | <0,0001 |
| NIVELES DE FRESA | 0,09    | 3  | 0,03    | 237,25 | <0,0001 |
| Error            | 1,5E-03 | 12 | 1,3E-04 |        |         |
| Total            | 0,09    | 15 |         |        |         |

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,02378

Error: 0,0001 gl:12

| NIVELES DE FRESO | Medias | n | E.E. |   |
|------------------|--------|---|------|---|
| 35%              | 0,74   | 4 | 0,01 | A |
| 30%              | 0,68   | 4 | 0,01 | B |
| 25%              | 0,65   | 4 | 0,01 | C |
| 0%               | 0,53   | 4 | 0,01 | D |

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

### ANEXO G: ANÁLISIS DE VARIANZA DE SÓLIDOS SOLUBLES (°BRIX)

| Variable                 | N  | R2   | R2 AJ | CV   |
|--------------------------|----|------|-------|------|
| Sólidos solubles (°Brix) | 16 | 0,97 | 0,97  | 0,33 |

Cuadro de análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F.V.             | SC    | gl | CM   | F      | p-valor |
|------------------|-------|----|------|--------|---------|
| Modelo           | 18,95 | 3  | 6,32 | 140,21 | <0,0001 |
| NIVELES DE FRESA | 18,95 | 3  | 6,32 | 140,21 | <0,0001 |
| Error            | 0,54  | 12 | 0,05 |        |         |
| Total            | 19,49 | 15 |      |        |         |

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,44553

Error: 0,0450 gl:12

| NIVELES DE FRESA | Medias | n | E. E. |   |   |   |
|------------------|--------|---|-------|---|---|---|
| 0%               | 65,18  | 4 | 0,11  | A |   |   |
| 25%              | 64,35  | 4 | 0,11  |   | B |   |
| 30%              | 63,69  | 4 | 0,11  |   |   | C |
| 35%              | 62,21  | 4 | 0,11  |   |   | D |

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

#### ANEXO H: ANÁLISIS DE VARIANZA DE SOLIDOS TOTALES (%)

| Variable            | N  | R2   | R2 AJ | CV   |
|---------------------|----|------|-------|------|
| Solidos totales (%) | 16 | 1,00 | 1,00  | 0,07 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F. V.            | SC    | gl | CM      | F        | p-valor |
|------------------|-------|----|---------|----------|---------|
| Modelo           | 37,41 | 3  | 12,47   | 25686,61 | <0,0001 |
| NIVELES DE FRESA | 37,41 | 3  | 12,47   | 25686,61 | <0,0001 |
| Error            | 0,01  | 12 | 4,9E-04 |          |         |
| Total            | 37,41 | 15 |         |          |         |

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,04625

Error: 0,0005 gl:12

| NIVELES DE FRESA | Medias | n | E. E. |   |   |   |
|------------------|--------|---|-------|---|---|---|
| 35%              | 35,76  | 4 | 0,01  | A |   |   |
| 30%              | 33,15  | 4 | 0,01  |   | B |   |
| 0%               | 32,85  | 4 | 0,01  |   |   | C |
| 25%              | 31,55  | 4 | 0,01  |   |   | D |

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

#### ANEXO I: ANÁLISIS DE VARIANZA DE DENSIDAD (G/ML)

| Variable        | N  | R2   | R2 AJ | CV   |
|-----------------|----|------|-------|------|
| Densidad (g/ml) | 16 | 1,00 | 1,00  | 0,10 |

Cuadro de análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F. V.            | SC      | gl | CM      | F       | p-valor |
|------------------|---------|----|---------|---------|---------|
| Modelo           | 0,01    | 3  | 3,3E-03 | 2103,19 | <0,0001 |
| NIVELES DE FRESA | 0,01    | 3  | 3,3E-03 | 2103,19 | <0,0001 |
| Error            | 1,9E-05 | 12 | 1,6E-06 |         |         |
| Total            | 0,01    | 15 |         |         |         |

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,00262

Error: 0,0000 gl: 12

| NIVELES DE FRESA | Medias | n | E. E.   |   |   |
|------------------|--------|---|---------|---|---|
| 0%               | 1,25   | 4 | 6,3E-04 | A |   |
| 25%              | 1,25   | 4 | 6,3E-04 | A |   |
| 30%              | 1,24   | 4 | 6,3E-04 |   | B |
| 35%              | 1,19   | 4 | 6,3E-04 |   | C |

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

## ANEXO J: ANÁLISIS DE VARIANZA DE ACTIVIDAD DE AGUA (AW)

| Variable               | N  | R2   | R2 AJ | CV   |
|------------------------|----|------|-------|------|
| Actividad de agua (aw) | 16 | 0,70 | 0,62  | 1,58 |

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

| F. V.            | SC      | gl | CM      | F    | p-valor |
|------------------|---------|----|---------|------|---------|
| Modelo           | 3,8E-03 | 3  | 1,3E-03 | 9,14 | 0,0020  |
| NIVELES DE FRESA | 3,8E-03 | 3  | 1,3E-03 | 9,14 | 0,0020  |
| Error            | 1,7E-03 | 12 | 1,4E-04 |      |         |
| Total            | 0,01    | 15 |         |      |         |

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,02480

Error: 0,0001 gl:12

| NIVELES DE FRESA | Medias | n | E. E. |   |   |
|------------------|--------|---|-------|---|---|
| 35%              | 0,77   | 4 | 0,01  | A |   |
| 30%              | 0,74   | 4 | 0,01  |   | B |
| 0%               | 0,74   | 4 | 0,01  |   | B |



|     |      |   |      |   |
|-----|------|---|------|---|
| 25% | 0,74 | 4 | 0,01 | B |
|-----|------|---|------|---|

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

### ANEXO K: ANÁLISIS DE VARIANZA DEL OLOR DE LA MERMELADA DE ORITO CON FRESA

#### Prueba de Kruskal Wallis

| Variable | Tratamiento | N  | Medias | D. E. | Medianas | Promedio | rangos | gl | C    | H     | P       |
|----------|-------------|----|--------|-------|----------|----------|--------|----|------|-------|---------|
| Olor     | 0 %         | 60 | 3,57   | 0,93  | 4,00     |          | 83,39  | 3  | 0,88 | 70,51 | <0,0001 |
| Olor     | 25 %        | 60 | 3,78   | 0,90  | 4,00     |          | 97,12  |    |      |       |         |
| Olor     | 30 %        | 60 | 4,13   | 0,68  | 4,00     |          | 119,83 |    |      |       |         |
| Olor     | 35 %        | 60 | 4,85   | 0,40  | 5,00     |          | 181,66 |    |      |       |         |

| Trat. | Medianas | Ranks  | Promedio | gl | C | H | P |
|-------|----------|--------|----------|----|---|---|---|
| 0 %   | 4,00     | 83,39  | A        |    |   |   |   |
| 25 %  | 4,00     | 97,12  | A        | B  |   |   |   |
| 30 %  | 4,00     | 119,83 |          | B  |   |   |   |
| 35 %  | 5,00     | 181,66 |          |    |   | C |   |

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

### ANEXO L: ANÁLISIS DE VARIANZA DEL COLOR DE LA MERMELADA DE ORITO CON FRESA

| Variable | Tratamiento | N  | Medias | D. E. | Medianas | Promedio | rangos | gl | C    | H     | P       |
|----------|-------------|----|--------|-------|----------|----------|--------|----|------|-------|---------|
| Color    | 0 %         | 60 | 3,37   | 1,04  | 3,00     |          | 84,79  | 3  | 0,91 | 77,58 | <0,0001 |
| Color    | 25 %        | 60 | 3,58   | 0,85  | 4,00     |          | 94,11  |    |      |       |         |
| Color    | 30 %        | 60 | 3,90   | 0,95  | 4,00     |          | 117,40 |    |      |       |         |
| Color    | 35 %        | 60 | 4,85   | 0,36  | 5,00     |          | 185,70 |    |      |       |         |

| Trat. | Medianas | Ranks  | Promedio | gl | C | H | P |
|-------|----------|--------|----------|----|---|---|---|
| 0 %   | 3,00     | 84,79  | A        |    |   |   |   |
| 25 %  | 4,00     | 94,11  | A        | B  |   |   |   |
| 30 %  | 4,00     | 117,40 |          | B  |   |   |   |
| 35 %  | 5,00     | 185,70 |          |    |   | C |   |

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

### ANEXO M: ANÁLISIS DE VARIANZA DEL SABOR DE LA MERMELADA DE ORITO CON FRESA

| Variable | Tratamiento | N  | Medias | D. E. | Medianas | Promedio | rangos | gl | C    | H     | P       |
|----------|-------------|----|--------|-------|----------|----------|--------|----|------|-------|---------|
| Sabor    | 0 %         | 60 | 3,52   | 1,05  | 3,00     |          | 89,95  | 3  | 0,90 | 58,69 | <0,0001 |
| Sabor    | 25 %        | 60 | 3,82   | 0,93  | 4,00     |          | 106,89 |    |      |       |         |
| Sabor    | 30 %        | 60 | 3,78   | 0,99  | 4,00     |          | 106,38 |    |      |       |         |
| Sabor    | 35 %        | 60 | 4,82   | 0,39  | 5,00     |          | 178,78 |    |      |       |         |

| Trat. | Medianas | Ranks  |   |
|-------|----------|--------|---|
| 0 %   | 3,00     | 89,95  | A |
| 30 %  | 4,00     | 106,38 | A |
| 25 %  | 4,00     | 106,89 | A |
| 35 %  | 5,00     | 178,78 | B |

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

#### ANEXO N: ANÁLISIS DE VARIANZA DEL TEXTURA DE LA MERMELADA DE ORITO CON FRESA

| Variable | Tratamiento | N  | Medias | D. E. | Medianas | Promedio | rangos | gl | C    | H     | P       |
|----------|-------------|----|--------|-------|----------|----------|--------|----|------|-------|---------|
| Textura  | 0 %         | 60 | 3,58   | 1,12  | 4,00     |          | 92,47  | 3  | 0,89 | 73,04 | <0,0001 |
| Textura  | 25 %        | 60 | 3,70   | 0,96  | 4,00     |          | 95,31  |    |      |       |         |
| Textura  | 30 %        | 60 | 3,95   | 0,77  | 4,00     |          | 108,18 |    |      |       |         |
| Textura  | 35 %        | 60 | 4,92   | 0,28  | 5,00     |          | 186,04 |    |      |       |         |

| Trat. | Medianas | Ranks  |   |
|-------|----------|--------|---|
| 0 %   | 4,00     | 92,47  | A |
| 30 %  | 4,00     | 95,31  | A |
| 25 %  | 4,00     | 108,18 | A |
| 35 %  | 5,00     | 186,04 | B |

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

#### ANEXO Ñ: ELABORACIÓN DE MERMELADA DE ORITO CON FRESA



## ANEXO O: ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS DE LA MERMELADA DE ORITO CON FRESA

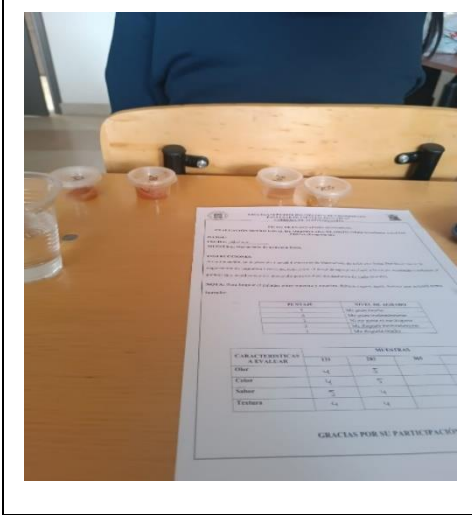




**ANEXOS P: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE LA MERMELADA DE ORITO CON FRESA**



**ANEXOS Q: ANÁLISIS SENSORIAL DE LA MERMELADA DE ORITO CON FRESA**









**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA GUÍA PARA**  
**NORMALIZACIÓN DE TRABAJOS DE FIN DE GRADO**

**Fecha de entrega:** 18/07/2024

|   |
|---|
| <b>INFORMACIÓN DEL AUTOR</b>  |
| <b>Nombres – Apellidos:</b> Abraham Isaí Córdova Gualán   |
| <b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>  |
| <b>Facultad:</b> Ciencias Pecuarias   |
| <b>Carrera:</b> Agroindustria   |
| <b>Título a optar:</b> Ingeniero Agroindustrial   |
| <br>Ing. Luis Fernando Arboleda Álvarez, Ph.D<br><b>Director del Trabajo de Integración Curricular</b> |
| <br>Ing. María Belén Bravo Avalos, Ph.D<br><b>Asesora del Trabajo de Integración Curricular</b>       |