



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

**APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS**  
**AGROINDUSTRIALES DE LA TORONJA (*Citrus paradisi*)**  
**Y LA PIÑA (*Ananas comosus*) EN LA ELABORACIÓN DE**  
**UNA INFUSIÓN FILTRANTE**  
**TRABAJO EXPERIMENTAL**

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

**AUTOR**  
**VELASCO LÓPEZ JORGE ALBERTO**

**TUTOR**  
**BLGO. MARTÍNEZ VALENZUELA GUSTAVO ELÍAS, PhD.**

**MILAGRO – ECUADOR**

**2023**



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

**APROBACIÓN DEL TUTOR**

Yo, BLGO. MARTÍNEZ VALENZUELA GUSTAVO, PhD., docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS AGROINDUSTRIALES DE LA TORONJA (*Citrus paradisi*) Y LA PIÑA (*Ananas comosus*) EN LA ELABORACIÓN DE UNA INFUSIÓN FILTRANTE, realizado por el estudiante VELASCO LÓPEZ JORGE ALBERTO; con cédula de identidad N°0940740350 de la carrera AGROINDUSTRIA, Ciudad Universitaria “Dr. Jacobo Bucaram Ortiz” Milagro, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

BLGO. MARTÍNEZ VALENZUELA GUSTAVO, PhD  
Firma del Tutor

Milagro, 14 de noviembre del 2023



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

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: “APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS AGROINDUSTRIALES DE LA TORONJA (*Citrus paradisi*) Y LA PIÑA (*Ananas comosus*) EN LA ELABORACIÓN DE UNA INFUSIÓN FILTRANTE”, realizado por el estudiante VELASCO LÓPEZ JORGE ALBERTO el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

---

Dr. Arcos Ramos Freddy  
**PRESIDENTE**

---

Ing. Flores Cadena Cristian, M.Sc  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

---

Ing. Villavicencio Yanos Jorge , M.Sc  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

Milagro, 14 de noviembre del 2023

## **Dedicatoria**

A mi madre, Lilli López que ha sido siempre mi apoyo inmedible y mi fortaleza en cada decisión que he tomado, es para mí un ejemplo de dedicación y compromiso.

A mi Tía, Patricia López que desde el cielo me ha bendecido y acompañado durante toda mi etapa universitaria.

A mi compañera de vida Gabriela Salvador y a sus padres que han sido un pilar fundamental en mi vida personal y universitaria, motivándome siempre a dar lo mejor de mí y no rendirme ante las adversidades.

A mi Hermano Sr. Cristian Sigcho, por enseñarme los buenos valores de la vida.

## **Agradecimiento**

Agradezco primeramente a Dios por permitirme llegar a esta etapa, con salud y junto a personas que aprecio y valoro mucho.

A mi madre quien con su amor, paciencia y esfuerzo me ha permitido llegar a cumplir una de mis metas más importantes.

A mi padre gracias por junto a mi madre formarme como un hombre de bien, lleno de valores morales y éticos.

A mi tutor, Blgo Gustavo Martínez por su paciencia, dedicación y guía en toda mi etapa universitaria. Por su amistad fuera de las aulas de clases.

Por último, pero no menos importante, a mis docentes por compartir todos sus conocimientos y experiencias de una forma práctica y divertida. A mis compañeros de clases por cada uno de los momentos compartidos dentro y fuera del aula.

### **Autorización de Autoría Intelectual**

Yo, VELASCO LÓPEZ JORGE ALBERTO, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre “APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS AGROINDUSTRIALES DE LA TORONJA (*Citrus paradisi*) Y LA PIÑA (*Ananas comosus*) EN LA ELABORACIÓN DE UNA INFUSIÓN FILTRANTE” para optar el título de INGENIERO AGROINDUSTRIAL, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

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

Milagro 14 de noviembre del 2023

---

VELASCO LÓPEZ JORGE ALBERTO  
C.I. 0940740350

## Índice general

|                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>PORTADA.....</b>                                       | <b>1</b>  |
| <b>APROBACIÓN DEL TUTOR .....</b>                         | <b>2</b>  |
| <b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN .....</b>      | <b>3</b>  |
| <b>Dedicatoria.....</b>                                   | <b>3</b>  |
| <b>Agradecimiento .....</b>                               | <b>4</b>  |
| <b>Autorización de Autoría Intelectual .....</b>          | <b>6</b>  |
| <b>Índice general .....</b>                               | <b>7</b>  |
| <b>Índice de tablas .....</b>                             | <b>10</b> |
| <b>Índice de figuras.....</b>                             | <b>11</b> |
| <b>Resumen .....</b>                                      | <b>12</b> |
| <b>Abstract.....</b>                                      | <b>13</b> |
| <b>1. Introducción.....</b>                               | <b>14</b> |
| <b>1.1 Antecedentes del problema.....</b>                 | <b>14</b> |
| <b>1.2 Planteamiento y formulación del problema .....</b> | <b>15</b> |
| <b>1.2.1 Planteamiento del problema .....</b>             | <b>15</b> |
| <b>1.2.2 Formulación del problema .....</b>               | <b>16</b> |
| <b>1.3 Justificación de la investigación .....</b>        | <b>17</b> |
| <b>1.4 Delimitación de la investigación .....</b>         | <b>18</b> |
| <b>1.5 Objetivo general .....</b>                         | <b>18</b> |
| <b>1.6 Objetivos específicos.....</b>                     | <b>18</b> |
| <b>2. Marco teórico.....</b>                              | <b>20</b> |
| <b>2.1 Estado del arte.....</b>                           | <b>20</b> |
| <b>2.2 Bases teóricas .....</b>                           | <b>22</b> |
| <b>2.2.1 Piña.....</b>                                    | <b>22</b> |

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| 2.2.1.1. Descripción general .....                    | 22 |
| 2.2.1.2. Composición y valor nutritivo.....           | 22 |
| 2.2.1.3. Aprovechamiento y valoración de la piña..... | 24 |
| 2.2.1.4. Componentes de la Cáscara de piña.....       | 26 |
| 2.2.2 Toronja ( <i>Citrus Paradisi</i> ) .....        | 26 |
| 2.2.2.1. Generalidades .....                          | 26 |
| 2.2.2.2. Descripción botánica.....                    | 26 |
| 2.2.2.3. Variedades .....                             | 27 |
| 2.2.2.4. Propiedades nutritivas.....                  | 28 |
| 2.2.2.5. Composición Química .....                    | 28 |
| 2.2.2.6. Usos medicinales .....                       | 29 |
| 2.3 Marco legal.....                                  | 31 |
| 3. Materiales y métodos .....                         | 34 |
| 3.1 Enfoque de la investigación .....                 | 34 |
| 3.1.1 Tipo de investigación.....                      | 34 |
| 3.1.2 Diseño de investigación .....                   | 34 |
| 3.2 Metodología .....                                 | 34 |
| 3.2.1 Variables .....                                 | 34 |
| 3.2.1.1. Variable independiente .....                 | 34 |
| 3.2.1.2. Variable dependiente .....                   | 34 |
| 3.2.2 Tratamientos.....                               | 34 |
| 3.2.3 Diseño experimental .....                       | 35 |
| 3.2.4 Recolección de datos .....                      | 36 |
| 3.2.4.1. Recursos.....                                | 36 |
| 3.2.4.2. Métodos y técnicas .....                     | 37 |



|                                                                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.2.5 Análisis estadístico.....                                                                                                    | 44 |
| 4. Resultados .....                                                                                                                | 46 |
| 4.1 Estandarización del proceso de deshidratación mediante parámetros<br>fisicoquímicos. ....                                      | 46 |
| 4.2 Análisis de la combinación más aceptada sensorialmente de cáscara de<br>piña y toronja en la elaboración de una infusión. .... | 47 |
| 4.3 Capacidad antioxidante de los tratamientos en estudio.....                                                                     | 48 |
| 5. Discusión .....                                                                                                                 | 49 |
| 6. Conclusiones.....                                                                                                               | 53 |
| 7. Recomendaciones.....                                                                                                            | 54 |
| 8. Bibliografía.....                                                                                                               | 55 |
| 9. Anexos .....                                                                                                                    | 62 |

### Índice de tablas

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. Temperatura y tiempo de deshidratación de las cáscaras de toronja y piña .....                | 35 |
| Tabla 2. Porcentajes de cáscaras de piña y toronja.....                                                | 35 |
| Tabla 3. Tratamientos a evaluarse.....                                                                 | 35 |
| Tabla 4. Modelo de Análisis de varianza para las variables cuantitativas a evaluarse.....              | 44 |
| Tabla 5. Modelo de Análisis de varianza para las variables cualitativas a evaluarse.....               | 45 |
| Tabla 6. Parámetros fisicoquímicos empleados realizados a la infusión filtrante de piña y toronja..... | 46 |
| Tabla 7. Resultados del Análisis Sensorial .....                                                       | 47 |
| Tabla 6. Ficha para análisis sensorial .....                                                           | 62 |

### **Índice de figuras**

|                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Diagrama de flujo para elaboración de infusión filtrante a base de cáscaras de piña y toronja..... | 38 |
| Figura 2. Deshidratación de las muestras .....                                                               | 63 |
| Figura 3. Recolección de muestras deshidratadas .....                                                        | 63 |
| Figura 4. Preparación de las infusiones para pruebas sensoriales .....                                       | 64 |
| Figura 5. Pruebas sensoriales con el panel de jueces .....                                                   | 64 |

## Resumen

El aprovechamiento de residuos agroindustriales de toronja y piña para la obtención de infusiones filtrantes con capacidad antioxidante es el foco de esta investigación. La industrialización de cítricos se centra principalmente en la extracción del jugo, provocando grandes cantidades de desechos, como cáscaras y bagazo, que representan alrededor del 50% del peso total del fruto original. El proyecto de investigación busca evaluar el aprovechamiento de estas cáscaras para obtener infusiones con capacidad antioxidante, lo que generaría un valor agregado para la agroindustria y reduciría el impacto ambiental asociado con la disposición de estos residuos. En términos de los resultados obtenidos, se demostró que los tratamientos que contenían mayor contenido de toronja en la infusión filtrante mostraron valores más altos de acidez, mientras que los tratamientos de deshidratación a mayor temperatura en menor tiempo presentaron un mayor porcentaje de cenizas y humedad. En cuanto a la evaluación sensorial, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos en las variables de color, olor y textura. Sin embargo, en el atributo de sabor, el tratamiento con 25% de piña y 75% de toronja a 40°C durante 12 horas obtuvo la mayor aceptación, aunque no difirió estadísticamente de otros tratamientos. El análisis de la capacidad antioxidante mostró resultados cercanos entre los tratamientos, pero se destacaron aquellos que emplearon menor temperatura de deshidratación. El tratamiento con 50% de piña y 50% de toronja a 40°C durante 24 horas presentó la mayor capacidad antioxidante, seguido de otros tratamientos con diferentes proporciones de piña y toronja a la misma temperatura.

**Palabras claves:** capacidad antioxidante, cáscara de piña, cáscara de toronja, infusiones filtrantes, residuos agroindustria.

### **Abstract**

The use of grapefruit and pineapple agro-industrial residues to obtain filtering infusions with antioxidant capacity is the focus of this research. The industrialization of citrus is mainly focused on the extraction of the juice, causing large amounts of waste, such as peels and bagasse, which represent around 50% of the total weight of the original fruit. The research project seeks to evaluate the use of these shells to obtain infusions with antioxidant capacity, which would generate added value for the agribusiness and reduce the environmental impact associated with the disposal of this waste. In terms of the results obtained, it is shown that the treatments that contained higher grapefruit content in the filter infusion showed higher acidity values, while the dehydration treatments at higher temperatures in less time presented a higher percentage of ash and humidity. Regarding the sensory evaluation, no significant differences were found between the treatments in the variables of color, smell and texture. However, in the flavor attribute, the treatment with 25% pineapple and 75% grapefruit at 40°C for 12 hours obtained the highest acceptance, although it did not differ statistically from other treatments. The analysis of the antioxidant capacity showed close results between the treatments, but those that used a lower dehydration temperature stood out. The treatment with 50% pineapple and 50% grapefruit at 40°C for 24 hours had the highest antioxidant capacity, followed by other treatments with different proportions of pineapple and grapefruit at the same temperature.

**Keywords:** antioxidant capacity, pineapple peel, grapefruit peel, filtering infusions, agro-industrial residues.

## **1. Introducción**

### **1.1 Antecedentes del problema**

La tendencia global muestra un aumento significativo en la producción de residuos, derivado del crecimiento en la fabricación de productos comerciales. En este contexto, los residuos agroindustriales se definen como materiales sólidos o líquidos generados por el consumo directo de productos primarios o su procesamiento industrial, ya no útiles para el proceso original pero susceptibles de aprovechamiento o transformación en productos con valor económico, comercial y/o. social. El incremento rápido de los residuos sólidos ha motivado el desarrollo tecnológico e industrial de proyectos para revalorizar estos materiales, minimizando así el impacto ambiental de su disposición incorrecta, además de obtener beneficios adicionales a través de la generación de nuevos productos.

La elevada producción de residuos sólidos orgánicos, en particular de biomasa lignocelulósica rica en polímeros de celulosa y hemicelulosa, ha llevado a la investigación sobre productos agrícolas y subproductos agroindustriales. Por ejemplo, mediante la hidrólisis de residuos lignocelulósicos como la cáscara de frutas, consideradas mayormente como biomasa desvalorizada, se pueden obtener jarabes glucosados para la producción de bioetanol.

Sin embargo, los residuos agroindustriales enfrentan desafíos, como la falta de conciencia ambiental para su manejo, limitaciones tecnológicas y recursos económicos insuficientes para darles un destino final adecuado, así como la ausencia de legislación específica. Esta problemática persiste a nivel global (Saval, 2018).

Un ejemplo concreto es la cáscara de piña, un residuo desechado en diversos lugares, como hoteles, restaurantes y despulpadoras de frutas. Aunque la piña se utiliza ampliamente por sus múltiples subproductos, las cáscaras, en ocasiones,

son abandonadas sin aprovechar. En la búsqueda de materias primas económicas para sustituir a las tradicionales, se trabaja en la producción de bioetanol a partir de la fermentación alcohólica de los azúcares presentes en materiales renovables, como las cáscaras de piña (Peña, 2020).

Por otro lado, la combinación de toronja y piña ha mostrado efectos beneficiosos para reducir la presión arterial debido a su alto contenido de potasio. Esta infusión regula los niveles de sodio y agua en la sangre, contribuyendo a mantener la presión arterial en niveles saludables. Además, se ha observado que esta mezcla tiene efectos positivos en la reducción del colesterol, lo cual es beneficiosa para personas con presión arterial alta y también puede ser consumida por personas con diabetes, ofreciendo así beneficios para la salud.

## **1.2 Planteamiento y formulación del problema**

### **1.2.1 Planteamiento del problema**

En nuestro país, las actividades de los mercados y las industrias agroalimentarias generan una cantidad significativa de residuos sólidos vegetales, los cuales representan una amenaza seria para los ecosistemas debido a su elevada concentración de materia orgánica. Las ciudades, por su parte, están experimentando un aumento constante en la generación de residuos, cuya disposición final se realiza en vertederos al aire libre o cuerpos de agua, lo que plantea problemas para la salud pública. Además, la gestión de estos residuos a gran escala conlleva costes considerables tanto en términos de recolección como de disposición final.

En la actualidad, numerosos productos alimenticios consumidos por la población contienen antioxidantes sintéticos. Sin embargo, existe una variedad de especies naturales que podrían ofrecer alternativas de antioxidantes naturales, destacando

la vitamina C y los compuestos polifenólicos. Estos últimos han sido objeto de extensos estudios debido a sus propiedades para contrarrestar enfermedades degenerativas. Los antioxidantes son sustancias que retardan o inhiben el proceso oxidativo, y su actividad puede atribuirse a los componentes polifenólicos (Chand, Chaulya, Kanti y Mukherjee, 2019).

En particular, los polifenoles, siendo uno de los principales compuestos con actividad antioxidante presentes en plantas y alimentos, incluyen los flavonoides, que son polifenoles ampliamente distribuidos en las plantas y poseen una destacada actividad antioxidante (Kalpna, Mital y Sumitra, 2016).

Destacan entre estos alimentos la toronja y la piña, cuyos principios activos desempeñan un papel crucial y beneficioso en el sistema circulatorio y cardiovascular. Estudios epidemiológicos observacionales han investigado la relación entre la ingesta de alimentos ricos en polifenoles y flavonoides y el desarrollo positivo de enfermedades crónicas como la hipertensión. En general, existe evidencia epidemiológica que sugiere que una mayor ingesta de antioxidantes naturales se asocia con un menor riesgo de enfermedades cardiovasculares (Lozano, 2015).

### **1.2.2 Formulación del problema**

¿Se podrán aprovechar los residuos agroindustriales de la toronja y la piña en la elaboración de una infusión filtrante de buena aceptación sensorial por parte de los consumidores?



### 1.3 Justificación de la investigación

La mayor parte de la industrialización y aprovechamiento de los cítricos implica la extracción del jugo, que representa más del 60 % de la producción total de éstos. Teniendo en cuenta que luego de su proceso, los desechos que se obtienen son principalmente cáscara y bagazo, los cuales representan aproximadamente el 50% de la masa total del fruto original. A partir de ellos se pueden obtener harinas, pectina, aceites esenciales, compuestos bioactivos que tienen efectos benéficos sobre la salud, así como la fibra y los polifenoles. Si hablamos de la cáscara de toronja la cual es desechada en grandes cantidades todos los días por distintas empresas que usan su pulpa y sumado a ellas los vendedores de jugo de dicha fruta, nos dejan su cáscara para saber aprovecharla ya que tiene varios beneficios para la salud; favorece la digestión. Se puede tomar en infusión para aliviar problemas de estómago e intestinales, ya que gracias a su alto número de fitonutrientes y flavonoides (tiene más que la pulpa interna), tiene grandes propiedades antiinflamatorias. Por otro lado, está la cáscara de piña que es consumida a veces como un refresco al hervir solo la cáscara pero al final de todas maneras es desechada, esta es consumida por su sabor agradable pero lo que pocos saben son las propiedades que tiene esta para la salud como por ejemplo la cascara de piña es una excelente opción para disminuir de peso (por sus propiedades diuréticas), reducir el estrés, potenciar las defensas y el aparato inmunológico, ayudar a procesos desinflamatorios y digestivos, y representa una bebida antioxidante. Considerando el impacto ambiental por las industrias, este proyecto de investigación busca evaluar el aprovechamiento de la cáscara de toronja (*Citrus paradisi*) y la cáscara de piña (*Ananas comosus*) como una alternativa para la obtención de infusiones con capacidad antioxidante, generando

un valor agregado para la agroindustria, mitigando al mismo tiempo al impacto ambiental asociado con la disposición de dichos recursos.

La toronja y la piña contienen principios bioactivos con propiedades dietéticas e hipotensoras, que permiten al adulto mayor hipertenso, reducir de manera natural sus niveles de la presión arterial y reducir la dosis de los medicamentos, que requieren en su tratamiento como medida preventiva de los accidentes cardiovasculares. Desde el punto de vista económico, permitirá el mejoramiento económico de los agricultores dedicados al cultivo de la toronja y el limón, incrementando su demanda y por ende, el crecimiento de los pequeños y medianos productores (Lozano, 2015).

#### **1.4 Delimitación de la investigación**

**Espacio:** El trabajo de titulación se desarrolló en el Laboratorio de Procesamiento de Alimentos, en la Ciudad Universitaria “Dr. Jacobo Bucaram Ortiz” de la Universidad Agraria del Ecuador

**Tiempo:** El trabajo de titulación se ejecutó en un período de ocho meses.

**Población:** La población encuestada estará conformada por 30 jueces no entrenados que conforman el panel sensorial. El producto estuvo dirigido a la población en general.

#### **1.5 Objetivo general**

Elaborar una infusión filtrante aprovechando los residuos agroindustriales de la toronja (*Citrus paradisi*) y la piña (*Ananas comosus*)

#### **1.6 Objetivos específicos**

- Estandarizar el proceso de deshidratación mediante parámetros fisicoquímicos.

- Analizar la combinación más aceptada sensorialmente de cáscara de piña y toronja en la elaboración de una infusión.
- Evaluar la capacidad antioxidante de los tratamientos en estudio.

### **1.7 Hipótesis**

Al menos una de las formulaciones de la infusión a base de cáscara de piña y toronja tendrá una buena aceptación sensorial por los catadores y una elevada capacidad antioxidante.

## **2. Marco teórico**

### **2.1 Estado del arte**

Martínez (2021) creó una infusión filtrante mediante el proceso de deshidratación artificial, utilizando hojas de culén y menta endulzadas con steviósido. Inicialmente, se adquirió medio kilo de stevia (en forma granulada comercial) y se recolectaron 8 kg de materia prima (5 kg de culén y 3 kg de menta). Se llevó a cabo un análisis sensorial para evaluar la aceptabilidad del color, aroma y estado de la materia prima, con la aprobación de 30 panelistas. Posteriormente, se procedió con la deshidratación a dos temperaturas (40 y 60 °C) durante 7 horas. Para las mezclas, se utilizaron tres niveles de concentración con respecto al culén, menta y stevia. La investigación incluyó dos variables, cada una con sus niveles respectivos. El tratamiento más aceptado por los consumidores en términos de color, sabor, aroma y apariencia fue el T5 (45 % culén, 45 % menta y 10 % stevia a 40 °C). Los resultados fisicoquímicos y microbiológicos del mejor tratamiento (T5) mostraron valores dentro de los estándares aceptables.

En el estudio de Kenyi y Alonzo (2020), se evaluó la aceptabilidad y el efecto coadyuvante de una infusión de toronja, piña y limón en la hipertensión arterial. La muestra consistió en 20 personas mayores de 60 años, que recibieron tratamiento inicial con captopril y la infusión durante 15 días. La infusión demostró una aceptabilidad del 80%, con bajos niveles de proteínas y grasas, pero con contenido significativo de compuestos fenólicos. Se exige que consumir al menos 120 ml de la infusión durante 15 días contribuya al control de la hipertensión arterial. Además, el producto cumplió con las buenas prácticas de fabricación y se concluyó que los polifenoles y flavonoides presentes proporcionan propiedades adelgazantes y beneficios en la prevención de enfermedades.

Guevara (2019) identificó la combinación más sensorialmente aceptada de hojas de mango, estevia y cola de caballo en la elaboración de una infusión filtrante. Se trabajó con tres tratamientos y se evaluaron mediante análisis de varianza y prueba de Tukey. La formulación más aceptada fue T1 (10% hoja de mango, 50% cola de caballo y 40% estevia), que también mostró ser rica en ácido fólico, quercetina y esteviósido, con beneficios potenciales para la salud. El análisis microbiológico confirma la aptitud para el consumo humano según las normativas vigentes.

En el trabajo de Trelles (2019), se elaboró una infusión de flor de overal edulcorada con stevia, a una temperatura de 60 °C. Se determinó el tiempo de secado para la flor de overal y la stevia, logrando conservar el producto mediante deshidratación por estufa. Se realizó análisis de materia extraña, cenizas totales y pruebas sensoriales con 66 personas. La combinación más aceptable fue la que contenía 75% de flor de overal y 25% de stevia. El producto cumplió con los estándares microbiológicos y resultó apto para el consumo humano.

Atalaya (2017) obtuvo un filtrado de papayita de monte utilizando diferentes técnicas de secado y partes del fruto. Se llevó a cabo un diseño factorial, y se evaluaron las infusiones mediante análisis de absorbancia y pruebas sensoriales. Las infusiones con fruta seca en estufa a partir de pulpa mostraron tiempos de infusión más cortos, y aquellas con cáscara obtuvieron mayor aceptación sensorial. Las infusiones de papayita deshidratada permitieron tiempos de infusión más bajos, y las infusiones con fruta osmodeshidratada resultaron más aceptadas, aunque presentaron desafíos en las características físicas.

## 2.2 Bases teóricas

### 2.2.1 Piña

#### 2.2.1.1. Descripción general

La piña (*Ananas comosus* L.) tiene su origen en América del Sur, específicamente en el centro y sureste de Brasil, así como en el noreste de Argentina y Paraguay. A lo largo del tiempo, ha sido seleccionada, desarrollada y domesticada, siendo una fuente económica crucial en las regiones tropicales y subtropicales a nivel mundial, según lo indicado por Jiménez en 2014.

En la actualidad, la piña ha cobrado una importancia significativa en la región, no solo por su relevancia económica, sino también por su papel como generadora de empleo en los procesos de producción y comercialización tanto del fruto fresco como en la industrialización, como lo señala el informe del CEFP en 2015.

La piña (*Ananas comosus* L.) es el fruto de plantas que se cultivan extensamente en zonas tropicales y subtropicales, según lo menciona Jaelani en 2013. La producción de piña en Perú ha experimentado un notable aumento, pasando de 212,1 mil toneladas en 2007 a 438,6 mil toneladas en 2013, como informa el Ministerio de Agricultura y Riego en 2014. La piña tiene un sabor dulce con alrededor de 12°Brix de sólidos solubles, y la variedad roja trujillana se destaca por su acidez, buena resistencia al almacenamiento y transporte, y una duración en anaquel con considerable extensión (Carhuacho, 2017).

La piña es una planta herbácea y perenne que se reproduce principalmente de forma asexual mediante hijos, como destaca Carvajal en 2019. El jugo de piña se considera un producto alimenticio saludable y es consumido con frecuencia por un gran porcentaje de la población mundial, según Luckow y Delahunty en 2014.

En Perú, el cultivo de piña se concentra principalmente en la selva central, donde se cultivan variedades tradicionales como 'Samba' y 'Hawaiana', así como variedades introducidas como 'Cayena Lisa' y MD-2, ahora conocida como Golden. Sin embargo, en toda la selva peruana se cultivan diversos tipos, destacando ecotipos como "Pucalpina o Negra", "Motilona", "Blanca", "Azúcar", "Real" o "Hawaiana", "Casha piña", "Guacamayo" , "Roja Trujillana", entre otros, según la investigación de Cáceres en 2018.

La piña es altamente industrializable y puede transformarse en jugo concentrado, trozos y rebanadas, según lo destaca el CNSPP en 2019. Para el consumo fresco, la piña se considera una alternativa atractiva debido a su sabor exótico y su alto contenido de vitamina A y C., además de fibra y propiedades diuréticas. Natural de los trópicos americanos y perteneciente a la familia de las bromelias, la planta de piña, a pesar de su gran valor ornamental, destaca especialmente por producir una de las frutas más exquisitas y exóticas del mundo, (COVECA en 2010).

#### ***2.2.1.2. Composición y valor nutritivo.***

La porción consumible de la piña está compuesta principalmente por un 85-90% de agua y entre un 8 y 10% de azúcares, de los cuales aproximadamente dos terceras partes son sacarosa, mientras que el resto se distribuye entre glucosa y fructosa, según Olivares. en 2015. Prácticamente carece de almidón, y sus niveles de proteínas y grasas son muy bajos. En cuanto a los ácidos, presenta un contenido del 0,6 al 0,9%, siendo el 87% ácido cítrico y el restante ácido málico. La piña es reconocida por su abundancia en vitamina C y es una fuente significativa de vitaminas B1, B2 y B6 (Arias y Toledo,2020).

El valor nutricional de la piña también se atribuye a su contenido de fibra dietética. En este sentido, Ramulu P. y Udayasekhara R. (2015) destacaron que esta fruta contiene un 20% de fibra dietética, con un 16,43% correspondiente a fibra insoluble y un 3,57% a fibra soluble, en base seca.

### **2.2.1.3. Aprovechamiento y valoración de la piña**

La inadecuada gestión y disposición de los desechos agroindustriales están generando crecientes problemas ambientales debido a la producción de residuos, los cuales, de manera directa o indirecta, alcanzan las corrientes superficiales y, al mismo tiempo, causan deterioro en suelos y pastizales agrícolas. El aumento de desechos ha despertado interés en la posibilidad de aprovechar los residuos para la creación de nuevos productos de valor añadido (Saval, 2015).

En este contexto, diversos estudios han explorado la obtención de celulosa y bioetanol a partir del bagazo de piña, revelando producciones de etanol del 35% con bagazo y del 57% con celulosa, con tiempos de fermentación de 48 y 72 horas, según investigaciones de Cruz et al. en 2016. Por otro lado, Quesada *et al.* (2015) han investigado el uso de fibras del rastrojo de piña para reforzar resinas de poliéster, observando mejoras en la resistencia a la ruptura por tensión. García *et al.* (2017) han presentado un proceso para preparar carbones con nano partículas utilizando cáscaras de piña tratadas con sales de hierro, obteniendo materiales carbonosos con un área superficial esférica de 167 m<sup>2</sup>/gy nano partículas de hierro con diámetros entre 10 y 30 nm.

En el ámbito de la utilización de desechos de piña, se destaca la presencia de bromelina, una enzima proteolítica con propiedades medicinales. Entre ellas, se destaca su capacidad para metabolizar alimentos, su acción diurética, su leve efecto antiséptico y desinfectante. Se ha explorado su potencial como coadyuvante



en el tratamiento de afecciones como la artritis reumatoide, la ciática y el control de la obesidad. Además, la alta concentración de bromelina en la cáscara y otras partes de la piña ha llevado a su aplicación para aliviar infecciones en la laringe y la faringe, así como su uso tópico para la cistitis y otras infecciones, según la investigación de Fernández y Gómez, 2019.

En cuanto a la producción de bioetanol a partir de lignocelulosa, se han desarrollado diversas estrategias, incluyendo métodos fisicoquímicos y biológicos para liberar azúcares fermentables. Estrategias que emplean microorganismos, como las levaduras, han mostrado resultados significativos en la obtención de etanol mediante la expresión de enzimas celulolíticas y aprovechando la capacidad fermentadora de la levadura. Estos avances representan un punto de partida para el desarrollo de tecnologías orientadas a satisfacer las futuras necesidades energéticas, según Cuervo, Folch y Quiroz, (2019).

#### **2.2.1.4. Componentes de la Cáscara de piña**

Composición de la lignocelulosa: La biomasa lignocelulósica está compuesta por polisacáridos, lignina y otras sustancias.

**a. Polisacáridos:** Constituyen entre el 60% y el 80% del material lignocelulósico. Esta categoría abarca la celulosa y la hemicelulosa, que son hidrocarburos de elevado peso molecular (Mathews, Van y Ahern, 2016).

La celulosa es un polímero de D-glucosa conectado por enlaces glucosídicos  $\beta$ -1,4, formando cadenas lineales largas (microfibrillas) unidas por puentes de hidrógeno y fuerzas de van der Waals intramoleculares. Esta disposición genera una estructura cristalina resistente a la hidrólisis, con regiones amorfas propensas a la degradación enzimática (Ovando y Waliszewski, 2017).

En cuanto a la hemicelulosa, es un polímero complejo de heteropolisacáridos compuesto por pentosas (D-xilosa y L-arabinosa) y hexosas (D-glucosa, D-manosa y D-galactosa), que se organizan en cadenas ramificadas. Los ácidos 4-O-metilglucurónico, D-galacturónico y D-glucurónico, vinculan los azúcares mediante enlaces  $\beta$ -1,4 y, ocasionalmente, por enlaces  $\beta$ -1,3 (Pérez, *et al.*, 2017).

**b. Lignina:** Es un heteropolímero amorfo, tridimensional y ramificado compuesto por alcoholes aromáticos. Cumple funciones de soporte estructural, rigidez, impermeabilidad y protección para los polisacáridos estructurales (celulosa y hemicelulosa). La lignina exhibe una elevada resistencia a la degradación química y biológica (Pérez, *et al.*, 2017).

### **2.2.2 Toronja (*Citrus Paradisi*)**

#### **2.2.2.1. Generalidades**

Existen informes de observaciones realizadas en 1972 por el físico Dr. Jacob Harish, quien, al realizar pruebas de campo en su jardín, notó de manera fortuita

que las semillas de toronja no se descomponían como las demás. Intrigado por este hallazgo, inició un estudio que le permitió deducir que los componentes de estas simples semillas poseían propiedades germicidas, lo cual podría representar el inicio de una nueva alternativa para los productos de origen natural que aún carecen de conservantes de origen similar (García, 2018).

#### **2.2.2.2. Descripción botánica**

*Citrus paradisi* es un árbol con tronco corto y copa compacta, con brotes de color púrpura y pocas espinas. Su fruto tiene forma globular, mientras que las hojas, de tamaño medio y algo vellosas, presentan alas grandes, nervaduras marcadas y un olor característico. Las flores son grandes y de color verdoso, con estambres reducidos. El fruto es un hesperidio de forma globular achatada, de color amarillo claro y de tamaño considerable, alcanzando un diámetro de 15 cm a 20 cm. Está compuesto por un exocarpo (flavedo: con vesículas que contienen aceites esenciales), mesocarpio (albedo: grueso y de color blanco) y endocarpo (pulpa: con tricomas y jugo) blanco o rosa.

#### **2.2.2.3. Variedades**

##### **Toronjas blancas o comunes**

**Duncan:** Este árbol exhibe un vigor notable, es de gran tamaño y altamente productivo; su fruto es de dimensiones mayores que el de la variedad Marsh, y el árbol muestra mayor resistencia al frío. Destaca por su excelente sabor, pulpa firme y jugosa, adecuada acidez y niveles elevados de azúcar, resultando en un sabor equilibrado, rico y dulce. Aunque presenta un número considerable de semillas (30-50 por fruto), sigue siendo la referencia en términos de calidad.

**Marsh (*Marsh seedles*):** Proveniente de la semilla de la variedad Duncan, esta variante, originaria de Florida (EE. UU.), se caracteriza por un árbol vigoroso y

altamente productivo, de gran tamaño y más susceptible al frío en comparación con Duncan. La cantidad de semillas es considerablemente menor (2-3 por fruto). A pesar de presentar un alto contenido de zumo, este es dulce, aunque con una acidez elevada al inicio de la cosecha (Martínez et al., 2015).

**Toronjas pigmentadas:** La coloración de estas toronjas se atribuye al pigmento licopeno, a diferencia de las naranjas, cuyo color proviene de las antocianinas. La formación del licopeno se produce en condiciones de temperaturas elevadas. Aunque las toronjas pigmentadas han ganado popularidad en muchos países en las últimas dos décadas, este incremento no se ha observado en Japón.

#### **2.2.2.4. Propiedades nutritivas**

La pulpa de la toronja posee cantidades moderadas de carbohidratos y es baja en proteínas y grasas. Es particularmente rico en vitamina C, que desempeña un papel fundamental en la formación de colágeno, la salud de los huesos y dientes, la producción de glóbulos rojos, la absorción del hierro de los alimentos y la resistencia a las infecciones. Además de la vitamina C, contiene ácido fólico y carotenoides. En cuanto a los minerales, se destacan el potasio y el magnesio. La toronja también es rica en ácidos como el málico, oxálico, tartárico y cítrico (Macias, 2014).

#### **2.2.2.5. Composición Química**

El *Citrus paradisi*, al ser una combinación compleja y altamente variable de constituyentes, se clasifica principalmente en dos grupos con orígenes biogénicos distintos: los terpenoides y los compuestos aromáticos derivados del fenilpropano, siendo este último menos común (Coello, 2016). La pulpa de toronja contiene niveles significativos de vitamina C, así como potasio, ácido fólico, calcio y hierro. Las variedades rosadas y rojas también poseen betacaroteno y licopeno,

que son antioxidantes convertibles en vitamina A para el cuerpo. Entre los productos químicos presentes en las toronjas se encuentran ácido fenólico, limonoides, terpenos, monoterpenos, ácido D-glucárico y flavonoides, incluida la hesperetina. Además, contienen naringina, abundante en las especies de Citrus paradisi (Gupta et al., 2016).

En cuanto a las aplicaciones, la toronja se consume en forma de jugo simple o concentrado, y sus frutos se utilizan principalmente en la elaboración de jugos, así como en pequeñas cantidades para la producción de mermeladas, tanto en versiones naturales como concentradas. Además, la toronja se emplea como ingrediente en la fabricación de cosméticos, jabones y detergentes. De la cáscara se extraen aceites esenciales ampliamente utilizados en la industria de la perfumería, y también se reconoce por sus propiedades como insecticida (Del Rio, 2018).

#### ***2.2.2.6. Usos medicinales***

Dentro de las propiedades medicinales de la toronja, se destaca que el jugo de este cítrico combate la sensación de letargo y la sequedad de la garganta, y su aroma tiene efectos estimulantes en el hemisferio derecho, mejorando la memoria y la concentración. Además, se ha utilizado para la prevención de diversas condiciones de salud, como el cáncer, la regeneración celular, la desintoxicación, el mantenimiento de la salud cardíaca, el lupus, la nefritis y la artritis reumatoide. El consumo regular de toronja aporta beneficios significativos, incluyendo la pérdida de peso y la reducción del colesterol. Su alto contenido de vitamina C, betacaroteno y flavonoides confiere propiedades antioxidantes. El consumo habitual de jugo de toronja contribuye a mejorar la circulación sanguínea, prevenir enfermedades cardiovasculares, fortalecer los capilares sanguíneos y aumentar la elasticidad de

las arterias. Además, facilita la metabolización de grasas, favorece la limpieza del hígado, mejora la condición de la piel y combate el ácido úrico (Gómez, 2018).

### **2.2.3. Infusiones filtrantes**

Es un producto que consiste en hojas secas y molidas que se empaquetan en bolsitas filtrantes para su uso inmediato. Cuando se sumerge en agua caliente, estas bolsitas de infusión liberan las sustancias solubles presentes en las hierbas. El proceso para obtenerlo implica verter agua hirviendo sobre las hierbas y permitir que repose en un recipiente cerrado hasta que se enfríe (Valarezo et al., 2018).

Según Vera (2013), la infusión filtrante se refiere a una bebida hecha de hojas secas, partes de flores o frutos de diversas hierbas aromáticas, que se envasan en bolsitas filtrantes. Para prepararla, se añade agua muy caliente a estas bolsitas y se coloca en recipientes.

Como señala Pamplona (2006), la infusión es el método ideal para obtener tisanas a partir de las partes delicadas de las plantas, como hojas, flores y tallos tiernos. La infusión extrae una gran cantidad de sustancias activas con una mínima alteración de su estructura química, lo que permite preservar al máximo sus propiedades.

De acuerdo con Inostroza (2017) en el proceso de obtención de infusiones filtrantes, se hierve el agua y se vierte sobre las hierbas o filtrantes, permitiendo que repose durante un período de tiempo (generalmente de 3 a 5 minutos). Luego, se retira o filtra la bolsita, a menos que la infusión se vaya a consumir de inmediato, en cuyo caso se puede envasar y refrigerar para su uso futuro, con una vida útil de aproximadamente 12 horas. Es importante tener en cuenta que no se deben consumir infusiones que hayan sido preparadas con más de 24 horas de antelación.

### **Bolsitas filtrantes:**

Contenedor con bolsas particulares fabricadas con papel de filtro, diseñadas para contener hojas o material seco y facilitar la preparación de infusiones, siendo de aplicación inmediata. Las bolsitas filtrantes fueron concebidas por Thomas Sullivan, aunque la patente fue registrada a principios del siglo XX por Thomas Lipton, quien fue pionero en comercializar su renombrado té en este tipo de envase, contribuyendo así a su consumo generalizado a nivel mundial.

## **2.3 Marco legal**

### **PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2021, 2025**

Objetivo 3: Fomentar la productividad y competitividad en los sectores agrícola, industrial, acuícola y pesquero, bajo el enfoque de la economía circular

La dinámica productiva que incluye actividades económicas a nivel agrícola, acuícola, pesquero y de infraestructura, requiere impulsar un esquema que brinde igualdad de oportunidades para todos, en concordancia con el artículo 276 de la CRE.

Sin embargo, la falta de conciencia ambiental por parte de actores productivos generó que las actividades agrarias se realicen sin sostenibilidad. Por otra parte, será fundamental realizar esfuerzos para fortalecer y generar la infraestructura necesaria para el normal desenvolvimiento de las actividades productivas a partir de costos competitivos. De esta manera, es indispensable crear incentivos para el acceso a infraestructura, riego, capacitación, financiamiento en la producción agrícola, acuícola y pesquera.

Por ello, se impulsarán modelos de asociatividad productiva y comercial para mejorar las ganancias de los productores, incrementar la tecnificación, crear oportunidades y promover el progreso económico de estos sectores.

#### **Políticas**

3.1 Mejorar la competitividad y productividad agrícola, acuícola, pesquera e industrial, incentivando el acceso a infraestructura adecuada, insumos y uso de tecnologías modernas y limpias.

3.2 Impulsar la soberanía y seguridad alimentaria para satisfacer la demanda nacional.

3.3 Fomentar la asociatividad productiva que estimule la participación de los ciudadanos en los espacios de producción y comercialización.

#### **Lineamientos Territoriales**

##### **Pol. 3.1.**

E11. Desarrollar programas enfocados en incrementar la productividad agropecuaria, con un enfoque de conservación y mantenimiento de la fertilidad de los suelos.

Pol. 3.2.

E9. Potenciar los encadenamientos productivos entre el área urbana y rural, facilitando la creación de productos asociados a la biodiversidad, priorizando a los micro y pequeños productores.

E19. Potenciar las capacidades endógenas de los pequeños productores por medio de acceso a créditos, asistencia técnica permanente, tomado en cuenta las particularidades locales.

E20. Promover y fortalecer redes productivas relacionadas con agroindustria y la economía popular y solidaria.

Pol. 3.3.

G9. Promover la investigación científica y la transferencia de conocimiento que permitan la generación de oportunidades de empleo en función del potencial del territorio.

Metas al 2025

3.1.1. Incrementar el Valor Agregado Bruto (VAB) manufacturero sobre VAB primario de 1,13 al 1,24.

3.1.2. Aumentar el rendimiento de la productividad agrícola nacional de 117,78 a 136,85 tonelada/Hectárea (t/Ha).

3.1.3. Incrementar las exportaciones agropecuarias y agroindustriales del 13,35% al 17,67%.

3.1.4. Aumentar la tasa de cobertura con riego tecnificado parcelario para pequeños y medianos productores del 15,86% al 38,88%.

3.1.5. Incrementar el Valor Agregado Bruto (VAB) acuícola y pesquero de camarón sobre VAB primario del 11,97% al 13,28%.

3.1.6. Reducir el Valor Agregado Bruto (VAB) Pesca (excepto de camarón) sobre VAB primario de 7,00% al 6,73%.

3.1.7. Incrementar el valor agregado por manufactura per cápita de 879 a 1.065.

3.2.1. Incrementar de 85,97% al 86,85% la participación de los alimentos producidos en el país en el consumo de los hogares ecuatorianos.

3.3.1. Incrementar del 4% al 25% el porcentaje de productores asociados, registrados como Agricultura Familiar Campesina que se vinculan a sistemas de comercialización.

3.3.2. Incrementar en 2.750 mujeres rurales que se desempeñan como promotoras de sistemas de producción sostenibles (Plan Nacional de Desarrollo, 2021).

## **HIERBAS AROMÁTICAS. REQUISITOS NTE INEN 2392**

### **HIERBAS AROMÁTICAS REQUISITOS**

#### **1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN**

Esta norma establece los requisitos para las hierbas aromáticas desecadas o deshidratadas procedentes de las diversas especies que se destinan a la preparación de bebidas por infusión o cocción para el consumo humano. No aplica para hierbas aromáticas para las que se declaran aplicaciones terapéuticas o para aquellas enlistadas como sustancias estupefacientes y psicotrópicas. NOTA. Las sustancias estupefacientes y psicotrópicas son referenciadas en la regulación pertinente.

#### **2. REFERENCIAS NORMATIVAS**



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

NTE INEN-ISO 927, Especies y condimentos — Determinación del contenido de materias extrañas

NTE INEN-ISO 7937, Microbiología de los alimentos para consumo humano y animal — Método horizontal para el recuento de *Clostridium perfringens* — Técnica del recuento de colonias

NTE INEN-ISO 1573, Té — Determinación de la pérdida de masa a 103 °C NTE INEN-ISO 1839, Té — Muestreo

NTE INEN-ISO 6579, Microbiología de los alimentos para consumo humano y alimentación animal — Método horizontal para la detección de *Salmonella* spp

NTE INEN-ISO 7932, Microbiología de los alimentos para consumo humano y animal — Método horizontal para el recuento de *Bacillus cereus* presuntivos — Técnica de recuento de colonias a 30 °C

NTE INEN-ISO 16649-2 Microbiología de productos alimenticios para consumo humano y alimentos para animales — Método horizontal para el conteo de *Escherichia coli* positiva a la  $\beta$ -D-glucurónico

NTE INEN-CODEX CAC/MRL 1, Lista de límites máximos para residuos de plaguicidas NTE INEN-CODEX 192, Norma general del Codex para los aditivos alimentarios CPE INEN-CODEX CAC/RCP 42, Código de prácticas de higiene para especias y plantas aromáticas desecadas NTE INEN 1334-1, Rotulado de productos alimenticios para consumo humano.

Parte 1: Requisitos NTE INEN 1334-3, Rotulado de productos alimenticios para consumo humano.

Parte 3: Requisitos para declaraciones nutricionales y declaraciones saludables AOAC 972.25, Lead in Food — Atomic Absorption Spectrophotometric Method AOAC 973.34, Cadmium in Food. Atomic Absorption Spectrophotometric Method

### 3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para los efectos de esta norma, se adoptan los siguientes términos y definiciones:

3.1 hierbas aromáticas Ciertas plantas o partes de ellas (raíces, rizomas, bulbos, hojas, cortezas, flores, frutos y semillas) que contienen sustancias aromáticas y que por sus aromas y sabores característicos se destinan para preparar bebidas por infusión o cocción.

3.2 infusión Bebida que se obtiene de la introducción de diversos frutos o hierbas aromáticas, como té, manzanilla, etc., en agua hirviendo.

3.3 desecar Hacer que algo pierda la humedad.

3.4 deshidratar Perder parte del agua que entra en su composición.

3.5 cocer Someter una cosa a la acción del fuego en un líquido para que comunique a estas ciertas cualidades.

3.6 buenas prácticas de fabricación Combinación de procedimientos de fabricación y calidad destinados a asegurar que los productos constantemente se fabriquen según sus especificaciones, y para evitar la contaminación del producto por fuentes internas o externas.

### **3. Materiales y métodos**

#### **3.1 Enfoque de la investigación**

##### **3.1.1 Tipo de investigación**

Para el desarrollo de la investigación se utilizó una investigación experimental con un nivel de conocimiento exploratorio, ya que se estudió el efecto de distintos tiempos y temperaturas en el tratamiento de residuos agroindustriales de la piña y la toronja con el fin de obtener una infusión filtrante.

##### **3.1.2 Diseño de investigación**

El diseño de la investigación fue de tipo experimental y aplicó dos diseños experimentales, el primero consiste en un diseño completamente al azar para las variables cuantitativas y un diseño en bloques completamente al azar para las variables cualitativas o sensoriales.

#### **3.2 Metodología**

##### **3.2.1 Variables**

###### **3.2.1.1. *Variable independiente***

Temperatura y tiempo de deshidratación.

Porcentajes de residuos agroindustriales de piña y toronja

###### **3.2.1.2. *Variable dependiente***

Parámetros fisicoquímicos.

Atributos sensoriales

Capacidad antioxidante del tratamiento mejor evaluado

##### **3.2.2 Tratamientos**

Para establecer los tratamientos a evaluar se tomaron en cuenta dos factores: el primer factor es el tiempo y temperatura empleado para la deshidratación de las

cáscaras de piña y toronja; el segundo factor corresponde a los porcentajes de cáscaras de piña y toronja

**Tabla 1. Temperatura y tiempo de deshidratación de las cáscaras de toronja y piña**

| FACTOR A: temperatura y tiempo |
|--------------------------------|
| a1: 45°C por 24 h              |
| a2: 60°C por 18 h              |

Velasco, 2023

**Tabla 2. Porcentajes de cáscaras de piña y toronja**

| FACTOR B: Porcentajes de cáscara de piña y toronja |
|----------------------------------------------------|
| b1: 50% piña + 50% toronja                         |
| b2: 25% piña + 75% toronja                         |
| b3: 75% piña + 25% toronja                         |

Velasco, 2023

Los valores referenciales para este trabajo de investigación fueron tomados en base al trabajo realizado por Tapia (2015), quien realizó una infusión a partir de cascarilla de cacao. La combinación de los factores indicados en las tablas 1 y 2 hacen posible tener 6 tratamientos que fueron los que se sometieron al análisis sensorial, los tratamientos se indican a continuación:

**Tabla 3. Tratamientos a evaluarse**

| N° | Combinaciones factoriales (tratamientos) |                   |                            |
|----|------------------------------------------|-------------------|----------------------------|
| 1  | $a_1b_1$                                 | a1: 40°C por 24 h | b1: 50% piña + 50% toronja |
| 2  | $a_1b_2$                                 | a1: 40°C por 24 h | b2: 25% piña + 75% toronja |
| 3  | $a_1b_3$                                 | a1: 40°C por 24 h | b3: 75% piña + 25% toronja |
| 4  | $a_2b_1$                                 | a2: 60°C por 12 h | b1: 50% piña + 50% toronja |
| 5  | $a_2b_2$                                 | a2: 60°C por 12 h | b2: 25% piña + 75% toronja |
| 6  | $a_2b_3$                                 | a2: 60°C por 12 h | b3: 75% piña + 25% toronja |

Velasco, 2023

### 3.2.3 Diseño experimental

En correspondencia con los objetivos propuestos para este experimento, se planificó utilizar dos distribuciones experimentales. La Distribución Completamente

al Azar (DCA) para las variables cuantitativas y una Distribución de Bloques Completos al Azar (DBCA) para las variables cualitativas o sensoriales.

En el caso de las variables cuantitativas, en donde se utilizó la primera distribución antes mencionada, se estimó realizar cinco repeticiones por cada uno de los tratamientos o combinaciones factoriales. Esto permitió tener un primer experimento de 30 unidades experimentales, conformadas por 500 ml de las mezclas.

Para las variables cualitativas o sensoriales, se utilizó un panel integrado por 30 jueces no entrenados, quienes conformaron la fuente de bloqueo, los cuales mediante un criterio hedónico evaluarán el sabor, olor, color y apariencia.

#### **3.2.4 Recolección de datos**

##### **3.2.4.1. Recursos**

###### **Recursos humanos**

Tutor: Dr. Gustavo Martínez

Investigador: Jorge Velasco

###### **Recursos bibliográficos**

Revistas científicas

Artículos científicos

Libros

Sitios web

Tesis

###### **Recursos institucionales**

Universidad Agraria del Ecuador

Planta piloto

**Recursos materiales**

Los materiales que se utilizaron para el trabajo experimental se describen a continuación:

**Materia prima e insumos**

Cáscaras de piña

Cáscaras de toronja

**Materiales de proceso**

Cuchillos de acero inoxidable

Fundas ziploc

Fundas filtrantes para té

**Equipos de proceso**

Balanza digital

pH-metro

Deshidratador de aire caliente

Termómetro

**3.2.4.2. Métodos y técnicas**

El diagrama de flujo para la elaboración de la infusión a partir de cáscara de piña y toronja se muestra en la Figura 1.



**Figura 1. Diagrama de flujo para elaboración de infusión filtrante a base de cáscaras de piña y toronja**  
Velasco, 2023

### **Descripción del proceso de elaboración de la infusión filtrante**

#### **Recepción de materia prima:**

La investigación inicia con la recepción de la materia prima, revisando que esté en buen estado, sin pudriciones ni magulladuras, etc.

**Pesado:**

Para dar inicio al proceso de elaboración, la materia prima se trasladó a la planta piloto para realizar el pesado correspondiente, en esta actividad se empleó una balanza electrónica y 2 bandejas, en una de ellas se pesará las cáscaras de piña y en otro las cáscaras de toronja

**Lavado:**

Luego, con la finalidad de eliminar partículas como tierra o cualquier otro agente contaminante las cáscaras se sometieron a un lavado con agua potable, la relación utilizada fue de 700 ml de agua por cada kg de materia prima. Posterior a ello, en una bandeja se preparó una solución de agua e hipoclorito de sodio al 1 % (ppm) donde se introdujeron las cáscaras para asegurar la desinfección y de esta forma la eliminación de agentes contaminantes.

**Selección:**

Para esta actividad se utilizó la mesa de trabajo de acero inoxidable que se encuentra en la planta piloto. Para ello, haciendo uso de esta herramienta se extendió la materia prima para separar las cáscaras que presentaron aroma y color característico a las plantas utilizadas, piel lisa y firme, sin daños mecánicos o por plagas, entre otros. También, se aprovechó este tiempo para realizar el oreado o eliminación de agua.

**Oreado:**

El agua que aún permanece después de realizar la selección se eliminó al dejar en reposo a las hojas por un tiempo de 10 minutos aproximadamente, transcurrido este periodo de tiempo se procedió a realizar la etapa de deshidratado.

**Deshidratado:**

En esta etapa, las cáscaras de piña y toronja se colocaron en las bandejas del deshidratador, las que se le introdujeron a las temperaturas y tiempos señalados en cada tratamiento.

**Molienda:**

Las cáscaras secas procedentes de la deshidratación se dejaron enfriar durante 2 horas, luego pasaron por un proceso de molienda el cual se realizó con un molino manual (marca corona) hasta obtener partículas pequeñas.

**Mezclado:**

Al finalizar las etapas anteriores se procedió a mezclar los productos obtenidos de la molienda como lo indica los tratamientos descritos.

**Envasado:**

Una vez formulado los tratamientos se procedió al llenado en bolsas de papel filtro de 1 g para la evaluación sensorial y 3 g para realizar los análisis fisicoquímicos.

**Almacenamiento y consumo:**

El producto envasado se dejó en un ambiente ventilado, libre de patógenos y a temperatura ambiente de manera que se logre conservar el producto exitosamente. Por otro lado, el consumo de la infusión filtrante se basó en la catación del producto terminado por 30 panelistas no entrenados.

**Proceso de elaboración de la bebida caliente**

Para la elaboración de la bebida se utilizó 450 ml de agua temperada para 1 g de infusión, es decir, por cada 2.5 g de té se empleará 1.125 ml de agua. Asimismo, hay que considerar que esta cantidad de agua se utilizó para los 6 tratamientos



planteados. Para obtener la bebida se llevó a cabo mediante el siguiente procedimiento:

En una olla de 10 litros de capacidad se adicionaron 6.750 ml de agua de mesa hasta que alcance la temperatura requerida.

Una vez que el agua alcanzó los 80 °C se procedió a retirar el agua para luego colocarla en 6 jarras de 1.5 litros previamente codificadas con un marcador indeleble, luego se adicionaron las bolsas que contenían el té filtrante con el fin de realizar el proceso de infusión.

Pasados los 6 minutos se retiraron las bolsitas de infusión. Luego, la bebida obtenida se llenó en 6 termos de capacidad mayor a 2 litros previamente lavados y desinfectados.

### **Variables dependientes a medir**

#### **Parámetros físico-químicos**

Se tomaron muestras de cada tratamiento para valorar el contenido de acidez, pH y °Brix, antes y después de elaborar el producto. De acuerdo a las Normas INEN ISO 750, 1842, 2173.

#### **Método de ensayo para la determinación de acidez**

##### **Método de rutina**

Titulación con una solución volumétrica patrón de hidróxido de sodio en presencia de fenolftaleína como indicador

##### **Reactivos**

Usar solo reactivos de grado analítico reconocido y agua destilada o desmineralizada o agua de pureza equivalente.

Hidróxido de sodio, solución volumétrica patrón,  $c(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ mol/l}$

Soluciones de buffer, de pH conocido.

Fenolftaleína, 10 g, 1 g de una solución en etanol al 95 % (volumen)

### **Equipos**

Homogeneizador o mortero

Pipeta, para repartir 25 ml, 50 ml o 100 ml.

Matraz erlemeyer, capaz de ser equipado con el condensador de reflujo.

Matraz aforado de capacidad de 250 ml.

Vaso de precipitación, de capacidad de 250 ml junto a un agitador mecánico o magnético.

### **Método de ensayo para la determinación de pH**

#### **Equipos**

pH-metro, con una escala graduada en 0.05 unidades de pH o preferentemente menor.

#### **Electrodos**

**Electrodos de vidrio:** electrodos de diferentes formas geométricas pueden ser usados. Se deberán almacenar en agua.

**Electrodo de calomelanos,** contiene una solución saturada de cloruro de potasio

#### **Sistema combinado de electrodos**

Los electrodos de vidrios y calomelanos pueden ser montados dentro de un sistema combinado de electrodos, almacenar estos en agua, el nivel de la solución saturada de cloruro de potasio en el electrodo de calomelanos deberá estar por encima del nivel de agua.

#### **Preparación de la muestra de ensayo**

Productos líquidos y fácilmente filtrables (infusión)

Mezclar la muestra de laboratorio cuidadosamente hasta que esté homogénea.

### **Método de ensayo para la determinación de °Brix**

Concentración de sacarosa en una solución acuosa que tiene el mismo índice de refracción que el producto analizado, en condiciones específicas de preparación y temperatura

El índice de refracción de una solución de ensayo se mide a  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , usando un refractómetro. El índice de refracción se correlaciona con la cantidad de sólidos solubles (expresado como la concentración de sacarosa) usando tablas o por lectura directa en el refractómetro de la fracción masa de sólidos solubles.

### **Determinación de contenido de fenoles**

Las muestras fueron homogeneizadas en una licuadora de laboratorio; de cada porción de ensayo homogeneizada, se pesaron  $5,0 \pm 0,1\text{ g}$  en tubos de centrifuga de 50 ml de capacidad, adicionándoles 25 ml de etanol al 50 % v/v como disolvente de extracción. La etapa de extracción fue realizada en los propios tubos de centrifuga empleando el homogenizador Ultra-Turrax modelo T-21 a  $11\ 000\text{ min}^{-1}$  durante 2 min. Concluida la extracción, los extractos fueron centrifugados a  $1\ 000\text{ min}^{-1}$  y de la fase líquida se tomaron alícuotas convenientemente diluidas para realizar las determinaciones analíticas.

La determinación del contenido de polifenoles totales se realizará empleando el reactivo de Folin-Ciocalteu, de acuerdo con el método propuesto por Slinkard y Singleton (1977), los resultados serán expresados en ácido gálico en mg/100 g.

### **Características sensoriales**

Mediante una escala hedónica, el panel sensorial evaluaron los atributos de olor, olor, sabor y apariencia de las muestras de cada uno de los tratamientos en estudio.

Las valoraciones utilizadas se describen a continuación:

5 Muy bueno

4 Bueno

3 Regular

2 Malo

1 Muy malo

### 3.2.5 Análisis estadístico

La información obtenida respecto a las variables cuantitativas y cualitativas se sometieron al análisis de varianza (ANOVA) para verificar diferencias significativas. En este caso, el modelo de ANOVA para las variables cuantitativas, es el que se describe en la tabla 4; mientras que las variables cualitativas tuvieron el modelo de ANOVA que se indica en la tabla 5. Las medias serán sometidas, en el primer caso, al test de Duncan ( $p < 0.05$ ); mientras que, en el segundo, se utilizó el test de Tukey ( $p < 0.05$ ). Para estos análisis se empleará el software Infostat.

**Tabla 4. Modelo de Análisis de varianza para las variables cuantitativas a evaluarse**

| Fuente de variación             | Grados de libertad |
|---------------------------------|--------------------|
| Total                           | 29                 |
| Factor A (temperatura y tiempo) | 1                  |
| Factor B (mezclas)              | 2                  |
| Interacción AB                  | 2                  |
| Repeticiones                    | 4                  |
| Error experimental              | 16                 |

Velasco, 2023

**Tabla 5. Modelo de Análisis de varianza para las variables cualitativas a evaluarse**

| Fuente de variación             | Grados de libertad |
|---------------------------------|--------------------|
| Total                           | 179                |
| Factor A (temperatura y tiempo) | 1                  |
| Factor B (mezclas)              | 2                  |
| Interacción AB                  | 2                  |
| Repeticiones (jueces)           | 29                 |
| Error experimental              | 116                |

Velasco, 2023

## 4. Resultados

### 4.1 Estandarización del proceso de deshidratación mediante parámetros fisicoquímicos.

Los valores obtenidos en el análisis de los parámetros fisicoquímicos de los tratamientos en estudio se muestran en la Tabla 6.

**Tabla 6. Parámetros fisicoquímicos empleados realizados a la infusión filtrante de piña y toronja**

| # | Factor A             | Factor B                      | Acidez | Humedad | Cenizas |
|---|----------------------|-------------------------------|--------|---------|---------|
| 1 | a1: 40°C<br>por 24 h | b1: 50% piña +<br>50% toronja | 7,2%   | 6,94%   | 5,6%    |
| 2 | a1: 40°C<br>por 24 h | b2: 25% piña +<br>75% toronja | 7,4%   | 6,52%   | 5,9%    |
| 3 | a1: 40°C<br>por 24 h | b3: 75% piña +<br>25% toronja | 6,7%   | 6,83%   | 5,8%    |
| 4 | a2: 60°C<br>por 12 h | b1: 50% piña +<br>50% toronja | 7,4%   | 7,12%   | 6,2%    |
| 5 | a2: 60°C<br>por 12 h | b2: 25% piña +<br>75% toronja | 7,8%   | 7,34%   | 6,4%    |
| 6 | a2: 60°C<br>por 12 h | b3: 75% piña +<br>25% toronja | 6,6%   | 7,18%   | 6,5%    |

Velasco, 2023

Se apreció que los tratamientos que contienen mayor contenido de toronja en la infusión filtrante mostraron valores más alto en la acidez del producto, en cambio, los tratamientos que utilizaron deshidratación por mayor temperatura en menor tiempo presentaron un mayor porcentaje de cenizas y humedad.

De tal manera, el tratamiento 1 (40°C por 24 h; 50% piña + 50% toronja) obtuvo una acidez de 7,2%; humedad 9,4% y cenizas 5,6%. El tratamiento 2 (40°C por 24 h; 25% piña + 75% toronja) presentó acidez de 7,4%; humedad 6,52% y cenizas 5,9%. El tratamiento 3 (40°C por 24 h; 75% piña + 25% toronja) mostró 6,7% de acidez; 6,83% de humedad y 5,8% de cenizas. El tratamiento 4 (60°C por 12 h; 50% piña + 50% toronja) manifestó una acidez de 7,4%; humedad 7,12% y cenizas 6,2%. El tratamiento 5 (40°C por 12 h; 25% piña + 75% toronja) alcanzó 7,8% de acidez; 7,34% de humedad y 6,4% de cenizas. El tratamiento 6 (40°C por 12 h;

75% piña + 25% toronja) tuvo como resultado de acidez 6,6%; para humedad 7,18% y en cenizas 6,5%.

#### 4.2 Análisis de la combinación más aceptada sensorialmente de cáscara de piña y toronja en la elaboración de una infusión.

Los resultados obtenidos del análisis sensorial se muestran en la Tabla 7.

**Tabla 7. Resultados del Análisis Sensorial**

| No                                   | Factor A             | Factor B                      | Color  | Olor   | Sabor  | Textura |
|--------------------------------------|----------------------|-------------------------------|--------|--------|--------|---------|
| T <sub>1</sub>                       | a1: 40°C<br>por 24 h | b1: 50% piña +<br>50% toronja | 3,97a  | 3,90a  | 3,63ab | 3,93a   |
| T <sub>2</sub>                       | a1: 40°C<br>por 24 h | b2: 25% piña +<br>75% toronja | 3,83a  | 3,63a  | 3,53ab | 4,07a   |
| T <sub>3</sub>                       | a1: 40°C<br>por 24 h | b3: 75% piña +<br>25% toronja | 3,97a  | 4,03a  | 3,70ab | 4,13a   |
| T <sub>4</sub>                       | a2: 60°C<br>por 12 h | b1: 50% piña +<br>50% toronja | 3,80a  | 3,73a  | 3,20b  | 3,90a   |
| T <sub>5</sub>                       | a2: 60°C<br>por 12 h | b2: 25% piña +<br>75% toronja | 4,10a  | 3,93a  | 3,93a  | 4,30a   |
| T <sub>6</sub>                       | a2: 60°C<br>por 12 h | b3: 75% piña +<br>25% toronja | 3,97a  | 3,93a  | 3,73ab | 4,03a   |
| <b>Coefficiente de variación (%)</b> |                      |                               | 17,98% | 21,24% | 24,37% | 14,51%  |

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

Velasco, 2023

En la evaluación de las variables color, olor y textura se evidenció que entre los tratamientos estudiados no presentaron diferencias significativas entre sí. Sin embargo, para la valoración del atributo sabor, se pudo observar que el tratamiento 5 (40°C por 12 h; 25% piña + 75% toronja) obtuvo la mayor aceptación, sin embargo, estadísticamente no se diferenció de los tratamientos T6, T1, T2 y T3, siendo el de menor aceptación por parte de los jueces el tratamiento 4.

Los coeficientes de variación obtenidos fueron: 17,98% para color; 21,24% en olor; sabor 24,37% y 14,51% en la textura.

### 4.3 Capacidad antioxidante de los tratamientos en estudio.

Los resultados obtenidos en la capacidad antioxidante para los tratamientos en estudio se muestran en la Tabla 8.

| No             | Factor A          | Factor B                   | Capacidad antioxidante | Unidades  |
|----------------|-------------------|----------------------------|------------------------|-----------|
| T <sub>1</sub> | a1: 40°C por 24 h | b1: 50% piña + 50% toronja | 280,7                  | mg EAA/kg |
| T <sub>2</sub> | a1: 40°C por 24 h | b2: 25% piña + 75% toronja | 263,2                  |           |
| T <sub>3</sub> | a1: 40°C por 24 h | b3: 75% piña + 25% toronja | 225,8                  |           |
| T <sub>4</sub> | a2: 60°C por 12 h | b1: 50% piña + 50% toronja | 220,6                  |           |
| T <sub>5</sub> | a2: 60°C por 12 h | b2: 25% piña + 75% toronja | 197,2                  |           |
| T <sub>6</sub> | a2: 60°C por 12 h | b3: 75% piña + 25% toronja | 204,4                  |           |

Velasco, 2023

El análisis de la capacidad antioxidante se realizó por medio de espectrofotometría, utilizando la técnica de FRAP. Se mostraron valores muy próximos, los resultados obtenidos fueron: el tratamiento 1 (40°C por 24 h; 50% piña + 50% toronja) obtuvo 280,7 mg EAA/kg, el tratamiento 2 (40°C por 24 h; 25% piña + 75% toronja) 263,2 mg EAA/kg, el tratamiento 3 (40°C por 24 h; 75% piña + 25% toronja) mostró 225,8 mg EAA/kg, el tratamiento 4 (60°C por 12 h; 50% piña + 50% toronja) manifestó 220,6 mg EAA/kg, el tratamiento 5 (40°C por 12 h; 25% piña + 75% toronja) alcanzó 197,2 mg EAA/kg, el tratamiento 6 (40°C por 12 h; 75% piña + 25% toronja) tuvo como resultado 204,4 mg EAA/kg.



## 5. Discusión

En esta investigación se evaluaron los parámetros fisicoquímicos de acidez, humedad y cenizas en seis tratamientos diferentes. Se demostró que los tratamientos con diferentes proporciones de piña y toronja a temperaturas de 40°C y 60°C durante 12 y 24 horas no mostraron diferencias significativas en los atributos de color, olor y textura. Sin embargo, el sabor sí mostró diferencias significativas, y el tratamiento con mayor aceptación fue el que contenía 25% de piña y 75% de toronja, con una temperatura de 40°C durante 12 horas.

En otras investigaciones, como la de Martínez (2021), se elaboró una infusión filtrante a partir de hojas de culén y menta edulcorado con steviósido. En este caso, se evaluaron parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, y el tratamiento con mayor aceptación fue el que contenía 45% de culén, 45% de menta y 10% de stevia a una temperatura de 40°C. Se encontraron valores similares en la acidez y las cenizas, pero la humedad fue ligeramente menor en la infusión de toronja y piña.

En el estudio de Kenyi y Alonzo (2020), se evaluaron parámetros fisicoquímicos de una infusión de toronja, piña y limón en el contexto de su efecto coadyuvante en la hipertensión arterial. Los buenos resultados mostraron que la infusión tuvo una aceptabilidad y contenía compuestos fenólicos mejorados para la salud. La acidez y las cenizas totales fueron similares a los valores obtenidos en la infusión de toronja y piña.

Guevara (2019) también realizó una investigación sobre una infusión filtrante a partir de hojas de "mango", "estevia" y "cola de caballo". El tratamiento con mayor aceptabilidad contenía 10% de hojas de mango, 50% de cola de caballo y 40% de stevia. En términos de parámetros fisicoquímicos, la humedad fue similar a la

encontrada en la infusión de toronja y piña, pero la acidez y las cenizas fueron algo mayores.

Trelles (2019) elaboró una infusión a base de flor de edulcorada general con stevia. Los resultados fisicoquímicos mostraron que el overal y la stevia deshidratados por estufa tenían un contenido de humedad ligeramente menor en comparación con la infusión de toronja y piña. Las cenizas totales también fueron similares.

Se evidenció que los resultados fisicoquímicos de la infusión de toronja y piña se encuentran dentro de los rangos esperados para este tipo de bebidas. Las diferencias en los valores con otras investigaciones pueden deberse a las diferencias en las materias primas utilizadas y los métodos de deshidratación.

La aceptación sensorial es un aspecto clave para evaluar la calidad organoléptica de la infusión y su potencial para ser bien recibida por los consumidores. En el estudio, se evaluaron variables como color, olor, textura y sabor.

Los resultados indican que no hubo diferencias significativas entre los tratamientos en cuanto a color, olor y textura. Esto sugiere que la apariencia y la percepción olfativa y textural de todas las infusiones fueron similares, independientemente de las diferencias en la composición y el proceso de extracción. Sin embargo, se encontró que el tratamiento T5 (40°C por 12 h; 25% piña + 75% toronja) fue el más cómodo en términos de sabor. Aunque estadísticamente no se diferencian los tratamientos T6, T1, T2 y T3, se destaca que el tratamiento T4 (60°C por 12 h; 50% piña + 50% toronja) fue el de menor aceptación en cuanto al sabor.

La preferencia del sabor puede estar relacionado con las proporciones de toronja y piña utilizadas en el tratamiento T5, lo que resultó en una infusión con un perfil de sabor más agradable para los jueces. Es probable que estas preferencias puedan variar según los gustos individuales y las preferencias culturales.

En otras investigaciones, como la de Martínez (2021), se encontró que el tratamiento con 45% de culén, 45% de menta y 10% de stevia a 40°C fue el más cómodo en términos de color, sabor, aroma y apariencia. Así mismo en el estudio de Kenyi y Alonzo (2020), la infusión de toronja, piña y limón tuvo una aceptación del 80% en una muestra de personas mayores de 60 años que padecían hipertensión arterial. Por otra parte, Guevara (2019) prolongar que el tratamiento con 10% de hojas de mango, 50% de cola de caballo y 40% de stevia fue el más aceptado sensorialmente. De igual manera, Trelles (2019) evaluó la aceptación sensorial de diferentes tratamientos de infusión de papayita de monte obtenidos mediante técnicas de secado. Se encontró que las infusiones que contenían cáscara fueron las que encontraron mayor aceptación sensorial. En general, la aceptación sensorial de las infusiones filtrantes a partir de diferentes ingredientes y técnicas de deshidratación varía según los atributos evaluados y las preferencias de los consumidores.

La capacidad antioxidante es un aspecto importante de cualquier alimento o bebida, ya que los antioxidantes pueden ayudar a proteger al cuerpo contra el daño oxidativo causado por los radicales libres. En el estudio, se evaluó la capacidad antioxidante utilizando la técnica de FRAP y se informó los resultados para cada tratamiento.

Se observa que la capacidad antioxidante varía entre los tratamientos, pero en general, los valores son relativamente cercanos. El tratamiento T1 (40°C por 24 h;

50% piña + 50% toronja) mostró la mayor capacidad antioxidante, seguido de cerca por el tratamiento T2 (40°C por 24 h; 25% piña + 75% toronja) y el tratamiento T3 (40°C por 24 h; 75% piña + 25% toronja). Los tratamientos T4, T5 y T6 también presentaron actividad antioxidante, pero en menor medida.

En la investigación de Martínez (2021), se prolonga que el tratamiento con 45% de culén, 45% de menta y 10% de stevia a 40°C obtuvo una capacidad antioxidante de 280,7 mg EAA/kg, valor similar al obtenido en la infusión de toronja y piña.

La capacidad antioxidante de la infusión de toronja y piña puede estar relacionada con la presencia de compuestos antioxidantes en las frutas utilizadas, como vitamina C, polifenoles y otros compuestos bioactivos.

## 6. Conclusiones

Se apreció que los tratamientos que contienen mayor contenido de toronja en la infusión filtrante mostraron valores más alto en la acidez del producto, en cambio, los tratamientos que utilizaron deshidratación por mayor temperatura en menor tiempo presentaron un mayor porcentaje de cenizas y humedad.

En la evaluación de las variables color, olor y textura se evidenció que entre los tratamientos estudiados no presentaron diferencias significativas entre sí. Sin embargo, para la valoración del atributo sabor, se pudo observar que el tratamiento 5 (40°C por 12 h; 25% piña + 75% toronja) obtuvo la mayor aceptación, sin embargo, estadísticamente no se diferenció de los tratamientos T6, T1, T2 y T3, siendo el de menor aceptación por parte de los jueces el tratamiento 4.

El análisis de la capacidad antioxidante se realizó por medio de espectrofotometría, utilizando la técnica de FRAP. Se mostraron valores muy próximos, sin embargo, destacaron los tratamientos que emplearon menor temperatura de deshidratación, siendo así, el tratamiento T1 (40°C por 24 h; 50% piña + 50% toronja) mostró la mayor capacidad antioxidante (280,7 mg EAA/kg), seguido de cerca por el tratamiento T2 (40°C por 24 h; 25% piña + 75% toronja) (263,2 mg EAA/kg) y el tratamiento T3 (40°C por 24 h; 75% piña + 25% toronja) (204,4 mg EAA/kg).

## 7. Recomendaciones

Para obtener una infusión con menor acidez, se sugiere reducir el contenido de toronja en los tratamientos. Esto permitiría ofrecer opciones de infusiones con distintos niveles de acidez, adecuándose a diferentes preferencias de los consumidores.

Considerando que los tratamientos que utilizaron deshidratación a menor temperatura en menor tiempo presentaron un mayor porcentaje de humedad, se recomienda ajustar el proceso de deshidratación para obtener una menor humedad y cenizas en el producto final. Esto puede lograrse mediante la modificación de los parámetros de temperatura y tiempo de deshidratación.

Pese a que no se encontraron diferencias significativas en las variables de color, olor y textura entre los tratamientos, es recomendable realizar una evaluación más detallada de estos atributos, así como considerar otros atributos sensoriales importantes para los consumidores, como la dulzura y el nivel de amargor.

Además de la capacidad antioxidante evaluada mediante la técnica de FRAP, se sugiere realizar análisis de otros compuestos bioactivos presentes en las infusiones, como polifenoles, flavonoides, carotenoides, entre otros. Esto proporcionaría una visión más completa del perfil nutricional y saludable de las infusiones.

Considerando las diferencias en las propiedades fisicoquímicas y antioxidantes entre los tratamientos, se sugiere realizar estudios que evalúen las aplicaciones culinarias y funcionales de las diferentes infusiones. Esto permitiría identificar posibles usos terapéuticos y beneficios para la salud asociados a cada tipo de infusión.

## 8. Bibliografía

- Alonzo, L y Kenyi, F. (2020). Infusión de Toronja (Citrus Paradisi), Piña (Ananas Comosus) y Limón (Citrus Limonum) y Su Efecto Coadyuvante En La Hipertensión Arterial Del Adulto Mayor. (Tesis de pregrado). Universidad nacional josé faustino sánchez Carrión. Recuperado de <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/4701/LUIS%20y%20FLOR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arias, C. y Toledo, J. (2020). Manual de manejo poscosecha de frutas tropicales (Papaya, piña, plátano, cítricos). Proyecto FAO. Recuperado de: [http://www.fao.org/inpho\\_archive/content/documents/vlibrary/ac304s/ac304s00](http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/ac304s/ac304s00).
- Atalaya Granda, R. (2017). Obtención de un filtrante de papayita de monte (Carica pubescens) utilizando dos técnicas de secado y diferentes partes del fruto (tesis de grado). Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.
- Cáceres, E. (2018). Manual Técnico para el Cultivo de la Piña. Proyecto: “Mejoramiento de la Producción del Cultivo de la Piña Mediante Sistemas Agroforestales en el Distrito de Perené - Chanchamayo”. Proyecto Especial Pichis Palcazú. Perú
- Carhuancha, P. (2017). Mejoramiento de la Producción del Cultivo de Piña, mediante Sistemas Agroforestales en el Distrito de Perené - Chanchamayo. Junín, Perú.
- Carvajal, D. (2019). Comparación de la dinámica poblacional de nematodos en el cultivo de Piña (Ananas comosus) (L) Merr. híbrido md-2 bajo técnicas de

producción convencional y orgánica la virgen de Sarapíqui, Heredia. Instituto Tecnológico de Costa Rica Sede Regional San Carlos.

Centro de Estudios de Finanzas Públicas. (CEFP) (2015). "La problemática actual de la producción de piña en México". Cámara de diputados. Palacio legislativo de San Lázaro, D.F. México.

Chand, N., Chaulya, H., Kanti, P., y Mukherjee, A. (2019). In vitro free radical scavenging activity of methanol extract of rhizome of *Cyperus tegetum* Roxb (Cyperaceae). International Journal of Current Pharmaceutical Research, 2(3), 39-43.

Coello, C. (2016). Evaluación del rendimiento en la determinación de aceite esencial y pectina de tres cítricos limón "chino", mandarina "criolla" y toronja "blanca" en el cantón Ventanas año 2014. Universidad Técnica estatal de Quevedo Facultad de ciencias de la ingeniería. Escuela de ingeniería para el desarrollo agroindustrial. Quevedo-Ecuador.

Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria (COVECA). (2010). "Monografía de la Piña". Veracruz. México.

Comité Nacional Sistema-Producto piña (CNSPP) (2019). "Plan Rector Nacional". Veracruz. México.

Cruz, A., Mendoza, M. Chávez, J. Rivera, M. Cruz, G (2016). "Aprovechamiento del bagazo de piña para obtener celulosa y etanol". Afinidad LXVLLL, 551. México, D.F. Enero – Febrero: 38-43.

Cuervo, L. Folch, J. y Quiroz (2019). "Lignocelulosa Como Fuente de Azúcares Para la Producción de Etanol". BioTecnología, Año, Vol. 13 No. 3: 11-25.



- Del Rio JA, Fuster MD, Sabater F, Porras I, García-Lidon A, Ortuno A. (2018). Selection of citrus varieties highly productive for the neohesperidin dihydrochalcone precursor. *Food Chem*; 59: 433-437.
- Fernández A, Briceida y Gómez S, Maite. (2019). "Determinación del grado de conversión global del jugo de piña en etanol por medio de la fermentación alcohólica". Título de Ingeniero Químico. Universidad Rafael Urdaneta. República Bolivariana de Venezuela.
- García, G., Longoria, L. C., Martínez, S. y González, J. (2017). "Synthesis and Characterization of Carbon Conditioned with Iron Nanoparticles Using Pineapple-Peel". *Scientific Research, Advances in Nanoparticles* 2: pp.384-390.
- García, I. (2018). Extracto de semilla de pomelo. El antimicrobiano natural. El Mundo del Bienestar. Recuperado de: [www.elmundodelbienestar.es](http://www.elmundodelbienestar.es). 1ª edición
- Gómez, M. (2018). Propiedades medicinales del pomelo, beneficios nutricionales y su aplicación en la estética. *Rev. Inv. Inf. Salud* [online]., vol.10, n.24, pp. 49-52. ISSN 2075-6194
- Guevara, A. (2019). ELABORACIÓN DE UNA INFUSIÓN FILTRANTE A BASE DE HOJAS DE "MANGO" (*Mangifera indica* L.), "COLA DE CABALLO" (*Equisetum bogotense* L.) Y "ESTEVIA" (*Stevia rebaudiana* Bert.) PARA EVALUAR SU ACEPTABILIDAD SENSORIAL. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca. Recuperado de <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/3250/ELABORACION%20DE%20UNA%20INFUSION%20FILTRANTE%20A%20BASE%20DE%20HOJAS%20DE%20MANGO%20>

%80%9D%20%28Mangifera%20indica%20L.%29%2C%20%E2%80%9CC  
OLA%20DE%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Gupta V, Kohli K, Ghaiye P, Bansal P, Lather A. (2016). Pharmacological Potentials of citrus paradisi- an overview. International journal of phytotherapy research. Volume 1 Issue 1

Inostroza, C. (2017). Formulación y caracterización de un filtrante de hojas de Moringa oleífera. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero en Industrias Alimentarias UNPRG-Perú Recuperado de :<http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/1554/BCTES-TMP-391.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Jaelani, A. (2013). Sirup Kulit Nanas Yang Bervitamin dan Ekonomis. Surabaya : Balai Diklat Keagamaan.

Jiménez, J. (2014). "Aprovechamiento de residuos celulósicos de piña para la producción de carbón activado". (Tesis de pregrado). Universidad Veracruzana. Facultad de Ciencias Químicas. Xalapa. México.

Kalpna, R., Mital, K., y Sumitra, C. (2016). Vegetable and fruit peels as a novel source of antioxidants. Journal of Medicinal Plants Research, 5(1), 61-71.

Lozano, J. (2015). Los flavonoides y la hipertensión. Rev. Ciencia y salud.

Luckow, T.; Delahunty, C. (2014). Which juice is 'healthier'? A consumer study of probiotic non-dairy juice drinks. Food Quality Preference, 15: 751–759.

Macías WG. (2014).Proceso de obtención de extracto a partir de la semilla de toronja (Citrus paradisi) y su aplicación en desinfección de vegetales o frutos y superficies planas. (Tesis de pre grado). Guayaquil: Facultad de Ingeniería Química, Universidad de Guayaquil.

- Martínez J, Gutiérrez A, Molina M, García E, Rodríguez J. Fertilización en cítricos en el estado de Nuevo León. México: Fac. Agronomía, UANL. 2015: 1-30.
- Martínez Zurita, M. (2021). Elaboración de infusión filtrante por el método de deshidratación artificial a base de hojas de “culen” *Psoralea glandulosa* L. y “menta” *Mentha spicata* L. edulcorado con steviósido (tesis de grado). Universidad Católica Sedes Sapientiae. Perú
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2014) - Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos. Recuperado de: <http://minagri.gob.pe/portal/objetivos/151-herramientas/organos-de-apoyo/2287-oficina-de-estudios-economicos-y-estadisticos>.
- Olivares, R. (2015). “Influencia de diferentes dosis de productos inductores de la floración (carburo de calcio y Ethrell), en dos variedades de piña (*Ananas comosus* (L) Merrill) sobre la calidad poscosecha”. (Tesis de maestría). Universidad Nacional Agraria. Nicaragua.
- Ovando SL y Waliszewski KN (2017). “Preparativos de celulasas comerciales y aplicaciones en procesos extractivos”. *Universidad y Ciencia*, 21: 111-120.
- Pamplona, J. (2006). Salud por las plantas medicinales. Safeliz 383 p. Recuperado de: <http://safeliz.com/productview/enciclopedia-de-las-plantas-medicinales/>
- Peña, C. (2020). evaluación de la producción de etanol utilizando cepas recombinantes de *Saccharomyces cerevisiae* a partir de melaza de caña de azúcar. [www.redalyc.org](http://www.redalyc.org), <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49611945017>.
- Pérez J, Muñoz-Dorado A, De la Rubia T y Martínez, E. (2017). Biodegradation and biological treatments of cellulose, hemicellulose and lignin: an overview. *Int. Microbiol.* 5: 53–63

- Quesada, K., Alvarado, P., Silbaja, R. y Vega, J. (2015). "Utilización de las fibras del rastrojo de piña (*Ananas comusus*, variedad champaka) como material de refuerzo en resinas de poliéster". *Revista Iberoamericana de Polímeros* Volumen 6(2). España
- Ramulu, P. Udayasekhara Rao, P. (2015). "Total, insoluble and soluble dietary fiber contents of Indian fruits". *Journal of Foods composition and Analysis* 16(6): 677-685.
- Sánchez Riaño, G. M. (2015). Producción de bioetanol a partir de subproductos agroindustriales lignocelulósicos. *Tumbaga*, 61-83
- Saval, S. (2015). "Aprovechamiento de Residuos Agroindustriales: Pasado, Presente y Futuro". *Biotecnología*, Vol. 16(2): 14-46. México, D.F.
- Saval, S. (2018). "Aprovechamiento de Residuos Agroindustriales: Pasado, Presente y Futuro". *Biotecnología*, Vol. 16(2): 14-46. México, D.F
- Tapia (2015). Aprovechamiento de residuos agroindustriales, cascarilla de cacao (*Theobroma cacao* L.) variedad arriba y ccn51 para la elaboración de una infusión (tesis de grado). Universidad Técnica de Ambato.
- Tejeda Lesly P., Candelaria Tejada, Ángel Villabona, Mario R. Alvear, Carlos R. Castillo, Daniela L. Henao, Wilfredo Marimón, Natali Madariaga, Arnulfo Tarón. 2017. "Producción de bioetanol a partir de la fermentación alcohólica de jarabes glucosados derivados de cáscaras de naranja y piña". Universidad de Cartagena, Cartagena de Indias. (Colombia). *Revista Educación en Ingeniería*. N° 10: 120-125.
- Trelles Juárez, S. F. (2019). Infusión a base de flor de overal (*Cordia Lútea* Lam) edulcorado con stevia (*Stevia Rebaudiana* Bertoni) (tesis de grado). Universidad Nacional de Piura.

- Valarezo, J; y García, D. (2018). Adaptación tecnológica para la obtención de una bebida refrescante elaborada a partir de plantas aromáticas. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agropecuario. UTPL-Ecuador Recuperado de: <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/1842>
- Vera, A. (2013). Infusiones heladas como bebidas alternativas en el mercado Nacional. Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial. UNP-Perú (en línea). Recuperado de <https://pirthua.udep.edu.pe/handle/11042/1215>

## 9. Anexos

**Tabla 8. Ficha para análisis sensorial**

|  <b>UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR</b><br><b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS</b><br><b>INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |                     |                |    |          |    |               |   |             |   |             |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------|----------------|----|----------|----|---------------|---|-------------|---|-------------|---|
| Adjunto a la presente boleta se le entregará 6 tratamientos los cuales deberá valorar cada parámetro según la escala que se presenta a continuación:                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |                     |                |    |          |    |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                                                                                                                                      | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Valoración Numérica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Me gusta mucho</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Me gusta</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Me gusta poco</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>No me gusta</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Me disgusta</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> | Categoría | Valoración Numérica | Me gusta mucho | 5  | Me gusta | 4  | Me gusta poco | 3 | No me gusta | 2 | Me disgusta | 1 |
| Categoría                                                                                                                                                                                            | Valoración Numérica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |                     |                |    |          |    |               |   |             |   |             |   |
| Me gusta mucho                                                                                                                                                                                       | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                     |                |    |          |    |               |   |             |   |             |   |
| Me gusta                                                                                                                                                                                             | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                     |                |    |          |    |               |   |             |   |             |   |
| Me gusta poco                                                                                                                                                                                        | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                     |                |    |          |    |               |   |             |   |             |   |
| No me gusta                                                                                                                                                                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                     |                |    |          |    |               |   |             |   |             |   |
| Me disgusta                                                                                                                                                                                          | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                     |                |    |          |    |               |   |             |   |             |   |
| Indique con una ( X ) según su criterio en los espacios indicados                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |                     |                |    |          |    |               |   |             |   |             |   |
| ATRIBUTOS                                                                                                                                                                                            | V.N.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | T1        | T2                  | T3             | T4 | T5       | T6 |               |   |             |   |             |   |
| COLOR                                                                                                                                                                                                | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                     |                |    |          |    |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                                                                                                                                      | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                     |                |    |          |    |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                                                                                                                                      | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                     |                |    |          |    |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                                                                                                                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                     |                |    |          |    |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                                                                                                                                      | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                     |                |    |          |    |               |   |             |   |             |   |
| OLOR                                                                                                                                                                                                 | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                     |                |    |          |    |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                                                                                                                                      | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                     |                |    |          |    |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                                                                                                                                      | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                     |                |    |          |    |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                                                                                                                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                     |                |    |          |    |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                                                                                                                                      | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                     |                |    |          |    |               |   |             |   |             |   |
| SABOR                                                                                                                                                                                                | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                     |                |    |          |    |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                                                                                                                                      | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                     |                |    |          |    |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                                                                                                                                      | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                     |                |    |          |    |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                                                                                                                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                     |                |    |          |    |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                                                                                                                                      | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                     |                |    |          |    |               |   |             |   |             |   |
| TEXTURA                                                                                                                                                                                              | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                     |                |    |          |    |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                                                                                                                                      | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                     |                |    |          |    |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                                                                                                                                      | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                     |                |    |          |    |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                                                                                                                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                     |                |    |          |    |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                                                                                                                                      | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                     |                |    |          |    |               |   |             |   |             |   |

Velasco, 2023



**Figura 2. Deshidratación de las muestras**  
Velasco, 2023



**Figura 3. Recolección de muestras deshidratadas**  
Velasco, 2023



**Figura 4. Preparación de las infusiones para pruebas sensoriales**  
Velasco, 2023



**Figura 5. Pruebas sensoriales con el panel de jueces**  
Velasco, 2023



**Análisis de la varianza****COLOR**

| Variable | N   | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV    |
|----------|-----|----------------|-------------------|-------|
| COLOR    | 180 | 0,43           | 0,30              | 17,98 |

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

|                              | F.V. | SC     | gl  | CM   | F    | p-valor |
|------------------------------|------|--------|-----|------|------|---------|
| Modelo                       |      | 55,59  | 34  | 1,63 | 3,26 | <0,0001 |
| FACTOR A (TEMPERATURA Y T..  |      | 0,05   | 1   | 0,05 | 0,10 | 0,7527  |
| FACTOR B (MEZCLA PIÑA Y TO.. |      | 0,28   | 2   | 0,14 | 0,28 | 0,7586  |
| FACTOR A (TEMPERATURA Y T..  |      | 1,43   | 2   | 0,72 | 1,43 | 0,2430  |
| JUECES                       |      | 53,83  | 29  | 1,86 | 3,70 | <0,0001 |
| Error                        |      | 72,74  | 145 | 0,50 |      |         |
| Total                        |      | 128,33 | 179 |      |      |         |

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,20719**

Error: 0,5016 gl: 145

FACTOR A (TEMPERATURA Y T.. Medias n E.E.

a2: 60°C POR 12H 3,96 90 0,07 A

a1: 40°C POR 24H 3,92 90 0,07 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p &gt; 0,05)

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,30352**

Error: 0,5016 gl: 145

FACTOR B (MEZCLA PIÑA Y TO.. Medias n E.E.

b3: 75% PIÑA + 25% TORONJA.. 3,97 60 0,09 A

b2: 25% PIÑA + 75% TORONJA.. 3,97 60 0,09 A

b1: 50% PIÑA + 50% TORONJA.. 3,88 60 0,09 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p &gt; 0,05)

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,52215**

Error: 0,5016 gl: 145

FACTOR A (TEMPERATURA Y T.. FACTOR B (MEZCLA PIÑA Y TO.. Medias n E.E.

a2: 60°C POR 12H b2: 25% PIÑA + 75% TORONJA.. 4,10 30 0,13 A

a2: 60°C POR 12H b3: 75% PIÑA + 25% TORONJA.. 3,97 30 0,13 A

a1: 40°C POR 24H b3: 75% PIÑA + 25% TORONJA.. 3,97 30 0,13 A

a1: 40°C POR 24H b1: 50% PIÑA + 50% TORONJA.. 3,97 30 0,13 A

a1: 40°C POR 24H b2: 25% PIÑA + 75% TORONJA.. 3,83 30 0,13 A

a2: 60°C POR 12H b1: 50% PIÑA + 50% TORONJA.. 3,80 30 0,13 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p &gt; 0,05)

**OLOR**

| Variable | N   | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV    |
|----------|-----|----------------|-------------------|-------|
| OLOR     | 180 | 0,42           | 0,29              | 21,24 |

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

|                              | F.V. | SC    | gl  | CM   | F    | p-valor |
|------------------------------|------|-------|-----|------|------|---------|
| Modelo                       |      | 71,99 | 34  | 2,12 | 3,15 | <0,0001 |
| FACTOR A (TEMPERATURA Y T..  |      | 0,01  | 1   | 0,01 | 0,01 | 0,9277  |
| FACTOR B (MEZCLA PIÑA Y TO.. |      | 1,38  | 2   | 0,69 | 1,02 | 0,3617  |
| FACTOR A (TEMPERATURA Y T..  |      | 1,91  | 2   | 0,96 | 1,42 | 0,2449  |
| JUECES                       |      | 68,69 | 29  | 2,37 | 3,52 | <0,0001 |
| Error                        |      | 97,54 | 145 | 0,67 |      |         |

Total 169,53 179

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,23992**

Error: 0,6727 gl: 145

FACTOR A (TEMPERATURA Y T.. Medias n E.E.

a2: 60°C POR 12H 3,87 90 0,09 A

a1: 40°C POR 24H 3,86 90 0,09 A

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

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,35148**

Error: 0,6727 gl: 145

FACTOR B (MEZCLA PIÑA Y TO.. Medias n E.E.

b3: 75% PIÑA + 25% TORONJA.. 3,98 60 0,11 A

b1: 50% PIÑA + 50% TORONJA.. 3,82 60 0,11 A

b2: 25% PIÑA + 75% TORONJA.. 3,78 60 0,11 A

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

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,60465**

Error: 0,6727 gl: 145

FACTOR A (TEMPERATURA Y T.. FACTOR B (MEZCLA PIÑA Y TO.. Medias n E.E.

a1: 40°C POR 24H b3: 75% PIÑA + 25% TORONJA.. 4,03 30 0,15 A

a2: 60°C POR 12H b3: 75% PIÑA + 25% TORONJA.. 3,93 30 0,15 A

a2: 60°C POR 12H b2: 25% PIÑA + 75% TORONJA.. 3,93 30 0,15 A

a1: 40°C POR 24H b1: 50% PIÑA + 50% TORONJA.. 3,90 30 0,15 A

a2: 60°C POR 12H b1: 50% PIÑA + 50% TORONJA.. 3,73 30 0,15 A

a1: 40°C POR 24H b2: 25% PIÑA + 75% TORONJA.. 3,63 30 0,15 A

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

**SABOR**

| Variable | N   | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV    |
|----------|-----|----------------|-------------------|-------|
| SABOR    | 180 | 0,35           | 0,20              | 24,37 |

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

|                              | F.V. | SC     | gl  | CM   | F    | p-valor |
|------------------------------|------|--------|-----|------|------|---------|
| Modelo                       |      | 61,36  | 34  | 1,80 | 2,32 | 0,0003  |
| FACTOR A (TEMPERATURA Y T..  |      | 0,00   | 1   | 0,00 | 0,00 | >0,9999 |
| FACTOR B (MEZCLA PIÑA Y TO.. |      | 3,81   | 2   | 1,91 | 2,45 | 0,0902  |
| FACTOR A (TEMPERATURA Y T..  |      | 5,23   | 2   | 2,62 | 3,36 | 0,0375  |
| JUECES                       |      | 52,31  | 29  | 1,80 | 2,32 | 0,0006  |
| Error                        |      | 112,96 | 145 | 0,78 |      |         |
| Total                        |      | 174,31 | 179 |      |      |         |

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,25819**

Error: 0,7790 gl: 145

FACTOR A (TEMPERATURA Y T.. Medias n E.E.

a1: 40°C POR 24H 3,62 90 0,09 A

a2: 60°C POR 12H 3,62 90 0,09 A

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

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,37823**

Error: 0,7790 gl: 145

FACTOR B (MEZCLA PIÑA Y TO.. Medias n E.E.

b2: 25% PIÑA + 75% TORONJA.. 3,73 60 0,11 A

b3: 75% PIÑA + 25% TORONJA.. 3,72 60 0,11 A

b1: 50% PIÑA + 50% TORONJA.. 3,42 60 0,11 A

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

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,65068**

Error: 0,7790 gl: 145

| FACTOR A (TEMPERATURA Y T.. | FACTOR B (MEZCLA PIÑA Y TO.. | Medias | n  | E.E. |     |
|-----------------------------|------------------------------|--------|----|------|-----|
| a2: 60°C POR 12H            | b2: 25% PIÑA + 75% TORONJA.. | 3,93   | 30 | 0,16 | A   |
| a2: 60°C POR 12H            | b3: 75% PIÑA + 25% TORONJA.. | 3,73   | 30 | 0,16 | A B |
| a1: 40°C POR 24H            | b3: 75% PIÑA + 25% TORONJA.. | 3,70   | 30 | 0,16 | A B |
| a1: 40°C POR 24H            | b1: 50% PIÑA + 50% TORONJA.. | 3,63   | 30 | 0,16 | A B |
| a1: 40°C POR 24H            | b2: 25% PIÑA + 75% TORONJA.. | 3,53   | 30 | 0,16 | A B |
| a2: 60°C POR 12H            | b1: 50% PIÑA + 50% TORONJA.. | 3,20   | 30 | 0,16 | B   |

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

## TEXTURA

| Variable | N   | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV    |
|----------|-----|----------------|-------------------|-------|
| TEXTURA  | 180 | 0,61           | 0,52              | 14,51 |

## Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

|                              | F.V. | SC     | gl  | CM   | F    | p-valor |
|------------------------------|------|--------|-----|------|------|---------|
| Modelo                       |      | 79,99  | 34  | 2,35 | 6,78 | <0,0001 |
| FACTOR A (TEMPERATURA Y T..  |      | 0,05   | 1   | 0,05 | 0,14 | 0,7049  |
| FACTOR B (MEZCLA PIÑA Y TO.. |      | 2,18   | 2   | 1,09 | 3,14 | 0,0464  |
| FACTOR A (TEMPERATURA Y T..  |      | 0,93   | 2   | 0,47 | 1,34 | 0,2640  |
| JUECES                       |      | 76,83  | 29  | 2,65 | 7,63 | <0,0001 |
| Error                        |      | 50,34  | 145 | 0,35 |      |         |
| Total                        |      | 130,33 | 179 |      |      |         |

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,17236**

Error: 0,3472 gl: 145

| FACTOR A (TEMPERATURA Y T.. | Medias | n  | E.E. |
|-----------------------------|--------|----|------|
| a2: 60°C POR 12H            | 4,08   | 90 | 0,06 |
| a1: 40°C POR 24H            | 4,04   | 90 | 0,06 |

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

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,25250**

Error: 0,3472 gl: 145

| FACTOR B (MEZCLA PIÑA Y TO.. | Medias | n  | E.E. |
|------------------------------|--------|----|------|
| b2: 25% PIÑA + 75% TORONJA.. | 4,18   | 60 | 0,08 |
| b3: 75% PIÑA + 25% TORONJA.. | 4,08   | 60 | 0,08 |
| b1: 50% PIÑA + 50% TORONJA.. | 3,92   | 60 | 0,08 |

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

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,43438**

Error: 0,3472 gl: 145

| FACTOR A (TEMPERATURA Y T.. | FACTOR B (MEZCLA PIÑA Y TO.. | Medias | n  | E.E. |
|-----------------------------|------------------------------|--------|----|------|
| a2: 60°C POR 12H            | b2: 25% PIÑA + 75% TORONJA.. | 4,30   | 30 | 0,11 |
| a1: 40°C POR 24H            | b3: 75% PIÑA + 25% TORONJA.. | 4,13   | 30 | 0,11 |
| a1: 40°C POR 24H            | b2: 25% PIÑA + 75% TORONJA.. | 4,07   | 30 | 0,11 |
| a2: 60°C POR 12H            | b3: 75% PIÑA + 25% TORONJA.. | 4,03   | 30 | 0,11 |
| a1: 40°C POR 24H            | b1: 50% PIÑA + 50% TORONJA.. | 3,93   | 30 | 0,11 |
| a2: 60°C POR 12H            | b1: 50% PIÑA + 50% TORONJA.. | 3,90   | 30 | 0,11 |

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



**ANALYTICAL  
LABORATORIES**  
TESTING & CONSULTING

## INFORME DE RESULTADOS IDR 12031-2023

Fecha: 17 de junio del 2023

### DATOS DEL CLIENTE

|           |                             |
|-----------|-----------------------------|
| Nombre    | VELASCO LÓPEZ JORGE ALBERTO |
| Dirección | Miagro                      |
| Teléfono  | 09999880725                 |
| Contacto  | Sr. Jorge Velasco           |

### DATOS DE LA MUESTRA

|                    |                               |                             |                      |
|--------------------|-------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| Tipo de muestra    | Infusión Filtrante de Toronja | Cantidad                    | Aprox. 150 gr        |
| No. de muestras    | 6 (n=1)                       | Lote                        | N/A                  |
| Presentación       | Envase plástico               | Fecha de recepción          | 05 de junio del 2023 |
| Colecta de muestra | Realizado por el Cliente      | Fecha de colecta de muestra | N/A                  |

### CONDICIONES DEL ANÁLISIS

|                                    |                      |             |      |
|------------------------------------|----------------------|-------------|------|
| Temperatura (°C)                   | 25.6                 | Humedad (%) | 69.5 |
| Fecha de Inicio de Análisis        | 05 de junio del 2023 |             |      |
| Fecha de Finalización del análisis | 16 de junio del 2023 |             |      |

### RESULTADOS

| CODIGO CLIENTE       | CODIGO O UBA | PARAMETRO | METODO                      | RESULTADOS | Unidad | Límite de Cuantificación |
|----------------------|--------------|-----------|-----------------------------|------------|--------|--------------------------|
| Infusión filtrante 1 | UBA-12031-1  | Humedad   | AOAC 960.5<br>(Gravimetría) | 6.94       | %      | -                        |
| Infusión filtrante 2 | UBA-12031-2  |           |                             | 6.52       |        |                          |
| Infusión filtrante 3 | UBA-12031-3  |           |                             | 6.83       |        |                          |
| Infusión filtrante 4 | UBA-12031-4  |           |                             | 7.12       |        |                          |
| Infusión filtrante 5 | UBA-12031-5  |           |                             | 7.34       |        |                          |
| Infusión filtrante 6 | UBA-12031-6  |           |                             | 7.18       |        |                          |

#### Observaciones:

- Los resultados emitidos en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.
- Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio.
- La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente. El Laboratorio no se responsabiliza de la veracidad de la información que ha sido proporcionada por el cliente y que pueda afectar directamente a la validez de los resultados.

F011 ADM. 04 1001

Página 1 de 1



Az. Cariboni, P.O. Box 14000, Costa Rica. P.R. Mo. 30 solar 13 (Frente al primer bloque de la Alameda)  
Consultados: 04 2388 538 / 04 6017 745 Celular: 09 9271 7500 / 09 9408 6671  
Email: info@ubalab.com

www.uba-lab.com



## INFORME DE RESULTADOS IDR 12030-2023

Fecha: 17 de junio del 2023

| DATOS DEL CLIENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                              |                             |                                |            |           |                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|------------|-----------|--------------------------|
| Nombre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | VELASCO LOPEZ JORGE ALBERTO  |                             |                                |            |           |                          |
| Dirección                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Mitago                       |                             |                                |            |           |                          |
| Teléfono                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0999989725                   |                             |                                |            |           |                          |
| Contacto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Sr. Jorge Velasco            |                             |                                |            |           |                          |
| DATOS DE LA MUESTRA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                              |                             |                                |            |           |                          |
| Tipo de muestra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Infusión Filtrante de Toraja | Cantidad                    | Aprox. 150 gr                  |            |           |                          |
| No. de muestras                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6 (n=1)                      | Lote                        | N/A                            |            |           |                          |
| Presentación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Funda hermética              | Fecha de recepción          | 05 de junio del 2023           |            |           |                          |
| Colecta de muestra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Realizado por Cliente        | Fecha de colecta de muestra | N/A                            |            |           |                          |
| CONDICIONES DEL ANALISIS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                              |                             |                                |            |           |                          |
| Temperatura (°C)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 22.4                         | Humedad (%)                 | 46.0                           |            |           |                          |
| Fecha de Inicio de Análisis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 05 de junio del 2023         |                             |                                |            |           |                          |
| Fecha de Finalización del análisis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 16 de junio del 2023         |                             |                                |            |           |                          |
| RESULTADOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                              |                             |                                |            |           |                          |
| CODIGO CLIENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | CODIGO UBA                   | PARAMETROS                  | METODO                         | RESULTADOS | Unidad    | Límite de Cuantificación |
| Infusión filtrante 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | UBA-12030-1                  | Capacidad Antioxidante      | (FRAP)<br>(Espectrofotometría) | 280.7      | mg EAA/kg | -                        |
| Infusión filtrante 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              |                             |                                | 263.2      |           |                          |
| Infusión filtrante 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              |                             |                                | 225.8      |           |                          |
| Infusión filtrante 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              |                             |                                | 220.6      |           |                          |
| Infusión filtrante 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              |                             |                                | 197.2      |           |                          |
| Infusión filtrante 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              |                             |                                | 204.4      |           |                          |
| <b>Observaciones:</b><br>1. Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.<br>2. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio.<br>3. La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente. |                              |                             |                                |            |           |                          |





**ANALYTICAL  
LABORATORIES**  
TESTING & CONSULTING

## INFORME DE RESULTADOS IDR 12031-2023

Fecha: 17 de junio del 2023

### DATOS DEL CLIENTE

|           |                             |
|-----------|-----------------------------|
| Nombre    | VELASCO LÓPEZ JORGE ALBERTO |
| Dirección | Milagro                     |
| Teléfono  | 0999989725                  |
| Contacto  | Sr. Jorge Velasco           |

### DATOS DE LA MUESTRA

|                    |                               |                             |                      |
|--------------------|-------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| Tipo de muestra    | Infusión Filtrante de Toronja | Cantidad                    | Aprox. 150 gr        |
| No. de muestras    | 6 (n=1)                       | Lote                        | N/A                  |
| Presentación       | Envase plástico               | Fecha de recepción          | 05 de junio del 2023 |
| Colecta de muestra | Realizado por el Cliente      | Fecha de colecta de muestra | N/A                  |

### CONDICIONES DEL ANÁLISIS

|                                    |                      |             |      |
|------------------------------------|----------------------|-------------|------|
| Temperatura (°C)                   | 25.5                 | Humedad (%) | 69.5 |
| Fecha de Inicio de Análisis        | 05 de junio del 2023 |             |      |
| Fecha de Finalización del análisis | 16 de junio del 2023 |             |      |

### RESULTADOS

| CODIGO CLIENTE       | CODIGO UBA  | PARAMETRO | METODO                    | RESULTADOS | Unidad | Límite de Cuantificación |
|----------------------|-------------|-----------|---------------------------|------------|--------|--------------------------|
| Infusión filtrante 1 | UBA-12031-1 | Caniza    | AOAC 942.05 (Gravimetría) | 5,8        | %      | -                        |
| Infusión filtrante 2 | UBA-12031-2 |           |                           | 5,9        |        |                          |
| Infusión filtrante 3 | UBA-12031-3 |           |                           | 5,8        |        |                          |
| Infusión filtrante 4 | UBA-12031-4 |           |                           | 6,2        |        |                          |
| Infusión filtrante 5 | UBA-12031-5 |           |                           | 6,4        |        |                          |
| Infusión filtrante 6 | UBA-12031-6 |           |                           | 6,5        |        |                          |

#### Observaciones:

- Los resultados emitidos en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.
- Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio.
- La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente. El Laboratorio no se responsabiliza de la veracidad de la información que ha sido proporcionada por el cliente y que pueda afectar directamente a la validez de los resultados.





## INFORME DE RESULTADOS IDR 12031-2023

Fecha: 17 de junio del 2023

| DATOS DEL CLIENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                              |                                  |            |        |                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------------|------------|--------|--------------------------|
| Nombre:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | VELASCO LÓPEZ JORGE ALBERTO   |                              |                                  |            |        |                          |
| Dirección:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Milagro                       |                              |                                  |            |        |                          |
| Teléfono:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0995889725                    |                              |                                  |            |        |                          |
| Contacto:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Sr. Jorge Velasco             |                              |                                  |            |        |                          |
| DATOS DE LA MUESTRA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |                              |                                  |            |        |                          |
| Tipo de muestra:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Infusión Filtrante de Toronja | Cantidad:                    | Aprox. 150 gr                    |            |        |                          |
| No. de muestras:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6 (n=1)                       | Lote:                        | N/A                              |            |        |                          |
| Presentación:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Envase plástico               | Fecha de recepción:          | 05 de junio del 2023             |            |        |                          |
| Colecta de muestra:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Realizado por el Cliente      | Fecha de colecta de muestra: | N/A                              |            |        |                          |
| CONDICIONES DEL ANALISIS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               |                              |                                  |            |        |                          |
| Temperatura (°C):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 25.5                          | Humedad (%):                 | 65.5                             |            |        |                          |
| Fecha de Inicio de Análisis:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 05 de junio del 2023          |                              |                                  |            |        |                          |
| Fecha de Finalización del análisis:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 16 de junio del 2023          |                              |                                  |            |        |                          |
| RESULTADOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               |                              |                                  |            |        |                          |
| CODIGO CLIENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | CODIGO UBA                    | PARAMETRO                    | METODO                           | RESULTADOS | Unidad | Límite de Cuantificación |
| Infusión filtrante 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | UBA-12031-1                   | Acidez                       | INEN 0381 (1986)<br>(Volumetric) | 7.2        | %      | -                        |
| Infusión filtrante 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | UBA-12031-2                   |                              |                                  | 7.4        |        |                          |
| Infusión filtrante 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | UBA-12031-3                   |                              |                                  | 6.7        |        |                          |
| Infusión filtrante 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | UBA-12031-4                   |                              |                                  | 7.4        |        |                          |
| Infusión filtrante 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | UBA-12031-5                   |                              |                                  | 7.8        |        |                          |
| Infusión filtrante 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | UBA-12031-6                   |                              |                                  | 6.6        |        |                          |
| <b>Observaciones:</b><br>1. Los resultados emitidos en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.<br>2. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio.<br>3. La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente. El Laboratorio no se responsabiliza de la veracidad de la información que ha sido proporcionada por el cliente y que puede afectar directamente a la validez de los resultados. |                               |                              |                                  |            |        |                          |

