



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

**ELABORACIÓN DE NÉCTAR A BASE DE ACHOTILLO**  
**(*Nephelium lappaceum*) y MANZANA (*Malus domestica*)**  
**ENRIQUECIDO CON ALFALFA (*Medicago sativa*) COMO**  
**APORTE NUTRICIONAL**

**TRABAJO EXPERIMENTAL**

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

**INGENIERA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL**

**AUTOR**  
**CANTILLO HOLGUÍN GENESIS NATHALY**

**TUTOR**  
**ING. NÚÑEZ RODRÍGUEZ PABLO, M.Sc**

**MILAGRO – ECUADOR**

**2020**



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

**APROBACIÓN DEL TUTOR**

Yo, **ING. PABLO NÚÑEZ RODRÍGUEZ M.SC**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **ELABORACIÓN DE NÉCTAR A BASE DE ACHOTILLO (*Nephelium lappaceum*) y MANZANA (*Malus domestica*) ENRIQUECIDO CON ALFALFA (*Medicago sativa*) COMO APORTE NUTRICIONAL**, realizado por la estudiante **CANTILLO HOLGUIN GENESIS NATHALY**; con cédula de identidad **N°0955077821** de la carrera **INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL**, Unidad Académica Milagro, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

**Ing. Pablo Núñez Rodríguez M.Sc**

Milagro, 21 de Julio del 2020



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

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: “ELABORACIÓN DE NÉCTAR A BASE DE ACHOTILLO (*Nephelium lappaceum*) y MANZANA (*Malus domestica*) ENRIQUECIDO CON ALFALFA (*Medicago sativa*) COMO APORTE NUTRICIONAL”, realizado por la estudiante CANTILLO HOLGUIN GENESIS NATHALY, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

---

Dr. Freddy Arcos Ramos M.Sc  
**PRESIDENTE**

---

Ing. Lady Gaibor  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

---

Ing. Pablo Núñez Rodríguez M.Sc  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

Milagro, 21 de Julio del 2020

### **Dedicatoria**

El presente trabajo proyecto de investigación se lo dedico principalmente a Dios quien fue mi guía y fortaleza durante estos 5 años de estudio, a mis padres Francisco Cantillo y Martha Holguín quienes son los pilares fundamentales en mi vida y quienes estuvieron siempre ahí dando fuerzas para seguir adelante y apoyándome en todo momento pese a tanto esfuerzo y sacrificio que hicieron por mi gracias a ustedes puedo lograr otro de mis objetivos propuestos.

A mis hermanos C.P.A Stefania, Ing. Francisco, Ing. Alberto quienes estuvieron siempre brindándome su apoyo incondicional en todo momento y durante todo el transcurso de mi carrera universitaria.

A mis sobrinos Angelito, Allisson, Gianella y Francheska quienes son muy importantes en mi vida y me impulsan seguir adelante y ser ejemplo suyo.

Para concluir se lo dedico a toda mi familia quienes de una u otra forma siempre se hicieron presente ayudándome y brindándome su apoyo con mi carrera profesional de la cual me siento orgullosa.

### **Agradecimiento**

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

A la universidad Agraria del Ecuador por todos lo aprendido y conocimientos adquiridos especialmente a todos los docentes de la facultad de ciencias agrarias que me impulsaron a seguir adelante en todo lo propuesto durante estos 5 años en esta prestigiosa universidad.

Agradezco de manera especial a mi director de tesis Ing. Pablo Núñez, Ing. Freddy Gaviláñez, Ing. Lady Gaibor quienes fueron mi guía y orientación para poder culminar con excelencia el presente proyecto de investigación.

Por último, de manera especial agradezco a mis amigas Karen Altamirano, Nicole Cuvi, Doris Erazo y mi mejor amiga Yarissa Najas quienes me acompañaron y apoyaron durante todo el trayecto de mi vida universitaria. Agradezco a mi amiga Cinthya Zúñiga quien fue mi guía y apoyo durante este trayecto para lograr mi meta propuesta.

### **Autorización de Autoría Intelectual**

Yo, **CANTILLO HOLGUIN GENESIS NATHALY**, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre **“ELABORACIÓN DE NÉCTAR A BASE DE ACHOTILLO (*Nephelium lappaceum*) y MANZANA (*Malus domestica*) ENRIQUECIDO CON ALFALFA (*Medicago sativa*) COMO APORTE NUTRICIONAL”** para optar el título de INGENIERA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

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

Milagro, 21 de Julio del 2020

**CANTILLO HOLGUIN GENESIS NATHALY**  
**C.I. 0955077821**

## Índice general

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| Portada.....                                       | 1  |
| Aprobación Del Tutor .....                         | 2  |
| Aprobación Del Tribunal De Sustentación .....      | 3  |
| Dedicatoria .....                                  | 4  |
| Agradecimiento .....                               | 5  |
| Autorización de Autoría Intelectual .....          | 6  |
| Índice general .....                               | 7  |
| Índice de tablas.....                              | 10 |
| Índice de figuras.....                             | 11 |
| Resumen.....                                       | 13 |
| Abstract .....                                     | 14 |
| 1. Introducción.....                               | 15 |
| 1.1 Antecedentes del problema.....                 | 15 |
| 1.2 Planteamiento y formulación del problema ..... | 16 |
| 1.2.1 Planteamiento del problema .....             | 16 |
| 1.2.2 Formulación del problema .....               | 17 |
| 1.3 Justificación de la investigación .....        | 17 |
| 1.4 Delimitación de la investigación .....         | 19 |
| 1.5 Objetivo general .....                         | 19 |
| 1.6 Objetivos específicos .....                    | 19 |
| 2. Marco teórico .....                             | 20 |
| 2.1 Estado del arte.....                           | 20 |
| 2.2 Bases teóricas .....                           | 23 |
| 2.2.1 Definición de Néctar .....                   | 23 |

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| 2.2.2 Materias primas e insumos .....                               | 23 |
| 2.2.3 Diferencias entre alimentos fortificados y enriquecidos ..... | 24 |
| 2.2.4 Achotillo .....                                               | 25 |
| 2.2.4.1 Beneficios del Achotillo .....                              | 25 |
| 2.2.5 Usos y aplicaciones del achotillo .....                       | 26 |
| 2.2.6 Manzana verde ( <i>Malus domestica</i> ) .....                | 26 |
| 2.2.6.1 Beneficios de la Manzana Verde .....                        | 26 |
| 2.2.7 Usos industriales de la manzana.....                          | 27 |
| 2.2.8 Origen de la alfalfa.....                                     | 28 |
| 2.2.9 Taxonomía de la alfalfa .....                                 | 28 |
| 2.2.10 Beneficios de la Alfalfa .....                               | 28 |
| 2.2.11 Importancia del hierro .....                                 | 29 |
| 2.2.11.1 Beneficios del Hierro .....                                | 29 |
| 2.2.12 Importancia de las Vitaminas .....                           | 30 |
| 2.2.13 Clasificación de las bebidas.....                            | 31 |
| 2.3 Marco legal .....                                               | 33 |
| 3. Materiales y métodos.....                                        | 36 |
| 3.1 Enfoque de la investigación .....                               | 36 |
| 3.1.1 Tipo de investigación .....                                   | 36 |
| 3.1.2 Diseño de investigación.....                                  | 36 |
| 3.2.1 Variables.....                                                | 36 |
| 3.2.1.1 Variable independiente .....                                | 36 |
| 3.2.1.2 Variable dependiente.....                                   | 36 |
| 3.2.2 Tratamientos .....                                            | 37 |
| 3.2.3 Diseño experimental.....                                      | 37 |

|                                                                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.2.4 Recolección de datos .....                                                                                       | 38  |
| 3.2.4.1. Recursos .....                                                                                                | 38  |
| 3.2.4.2. Métodos y técnicas .....                                                                                      | 40  |
| 3.2.4.3 Descripción de variables a medir en la obtención del néctar .....                                              | 44  |
| 3.2.5 Análisis estadístico .....                                                                                       | 51  |
| 4. Resultados .....                                                                                                    | 53  |
| 4.1 Determinación de análisis físicos químicos, contenido de hierro y vitamina C en cada uno de los tratamientos ..... | 53  |
| 4.2 Evaluación del grado de aceptabilidad del néctar de forma sensorial y a través de una escala hedónica.....         | 56  |
| 4.3 Vida útil a la muestra de mayor aceptación sensorial en un lapso de 8, 15 y 30 días a 25°C .....                   | 58  |
| 5. Discusión.....                                                                                                      | 59  |
| 6. Conclusiones .....                                                                                                  | 63  |
| 7. Recomendaciones .....                                                                                               | 64  |
| 8. Bibliografía .....                                                                                                  | 65  |
| 9. Anexos .....                                                                                                        | 72  |
| Anexo 1.....                                                                                                           | 73  |
| Análisis de varianza para pH, acidez y grados Brix. ....                                                               | 73  |
| 9.2 Figuras de la investigación.....                                                                                   | 81  |
| 9.3 Figuras del proceso de obtención del producto .....                                                                | 85  |
| 9.4 Análisis de laboratorio .....                                                                                      | 95  |
| Anexo 1 Análisis de Hierro y viscosidad .....                                                                          | 95  |
| 9.4 Anexo 2 Análisis Microbiológico .....                                                                              | 100 |

### Índice de tablas

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. Concentraciones de Alfalfa, achotillo y manzana verde. ....                          | 37 |
| Tabla 2. Modelo de análisis de varianza para las variables sensoriales .....                  | 51 |
| Tabla 3. Promedios de pH, acidez y °Brix .....                                                | 54 |
| Tabla 4. Vitamina C .....                                                                     | 54 |
| Tabla 5. Contenido de hierro .....                                                            | 55 |
| Tabla 6. Viscosidad del néctar a base de manzana y achotillo enriquecido con<br>alfalfa ..... | 56 |
| Tabla 7. Análisis sensorial .....                                                             | 57 |
| Tabla 8. Recuento microbiológico del tratamiento de mayor aceptación .....                    | 58 |
| Tabla 9. Escala hedónica .....                                                                | 72 |
| Tabla 10 Análisis de pH a los tratamientos y repeticiones .....                               | 73 |
| Tabla 11 Análisis de % de Acidez a los tratamientos y repeticiones .....                      | 74 |
| Tabla 12 Análisis de ° Brix a los tratamientos y repeticiones.....                            | 75 |
| Tabla 13 Resultados del análisis sensorial del néctar.....                                    | 77 |

## Índice de figuras

|                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Diagrama de flujo de la obtención del extracto de Alfalfa.....                                                               | 40 |
| Figura 2. Diagrama de flujo de la elaboración del néctar de achotillo y manzana enriquecido con el hierro extraído de la alfalfa ..... | 41 |
| Figura 3. Hojas de alfalfa.....                                                                                                        | 81 |
| Figura 4. Partes de la alfalfa. ....                                                                                                   | 81 |
| Figura 5. Información nutricional de la Alfalfa. ....                                                                                  | 82 |
| Figura 6. Planta de Achotillo.....                                                                                                     | 82 |
| Figura 7. fruta del Achotillo. ....                                                                                                    | 83 |
| Figura 8. Información nutricional por cada 100g de Achotillo .....                                                                     | 83 |
| Figura 9. Árbol de manzana verde. ....                                                                                                 | 83 |
| Figura 10. Partes de la manzana. ....                                                                                                  | 84 |
| Figura 11. Composición nutricional de la manzana verde .....                                                                           | 84 |
| Figura 12. Selección de la materia prima. ....                                                                                         | 85 |
| Figura 13. Lavado con una solución de hipoclorito de sodio al 2%. ....                                                                 | 85 |
| Figura 14. Pesado del Achotillo, Manzana y Alfalfa. ....                                                                               | 86 |
| Figura 15. Pelado y despulpado del achotillo. ....                                                                                     | 86 |
| Figura 16. Pelado y Troceado de la manzana. ....                                                                                       | 87 |
| Figura 17. Trituración de las hojas de alfalfa. ....                                                                                   | 87 |
| Figura 18. Homogenizado de las pulpas de achotillo, manzana y extracto de alfalfa. ....                                                | 88 |
| Figura 19. Cernido de las mezclas obtenidas del Homogenizado. ....                                                                     | 88 |
| Figura 20. Pesado de goma xantana al 0.25% y sorbato de potasio 0.05%. ....                                                            | 89 |
| Figura 21. Adición de Stevia líquida, conservante y estabilizante .....                                                                | 89 |
| Figura 22. Pateurización del néctar a 85°C .....                                                                                       | 90 |

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 23.Enfriado del néctar a 40°C .....                            | 90 |
| Figura 24.Envasado del néctar.....                                    | 91 |
| Figura 25.Refrigeración del néctar. ....                              | 91 |
| Figura 26.Medición de °Brix. ....                                     | 92 |
| Figura 27.Medición de Ph. ....                                        | 92 |
| Figura 28.Determinación de acidez.....                                | 93 |
| Figura 29.Determinación de Vitamina C. ....                           | 93 |
| Figura 30.Explicación de Análisis sensorial.....                      | 94 |
| Figura 31.Entrega de muestras y ejecución de análisis sensorial ..... | 94 |

## Resumen

Las industrias que se dedican a la fabricación de néctares se encuentran en constante mejoras e innovaciones, puesto que el consumidor busca que el producto sea natural en su composición química especialmente debe contener vitaminas, minerales y sea bajo en calorías. El trabajo experimental tuvo como objetivo elaborar un néctar a base de achotillo, manzana y alfalfa como aporte nutricional con el fin de evaluar las características sensoriales (color, olor, sabor, textura), análisis fisicoquímico, contenido de vitamina C, hierro y viscosidad en cada uno de los tratamientos, cuyos resultados fueron; pH en un rango de 4.60 a 5.40 en los tratamientos. En cuanto a la acidez estuvo entre 0.55 % a 0.42 % en cada tratamiento. Sin embargo, los sólidos totales disueltos presentaron variación de 8,10 a 9,9 °Brix. El tratamiento 5 Achotillo (50%) Manzana (50%) testigo mayor contenido de vitamina C con 26,25 mg/ml y el tratamiento 1 alfalfa (10%) + achotillo (70%) + manzana (20%) con 3,90 mg/Kg presento mayor contenido de hierro. El tratamiento de mejor evaluado por el panel sensorial fue el tratamiento 4 alfalfa (2,5%), achotillo (40%) y manzana (57,5%) (85°C por 6 min). Los resultados microbiológicos de: aerobios mesófilos, coliformes totales, mohos y levaduras, se mantuvieron dentro del rango a los 8,15 y 30 días permitido por la norma NTE INEN 2337 por lo que se puede estimar que el tiempo de vida para este producto es de 30 días.

**Palabras clave:** Achotillo, alfalfa, contenido de vitamina C, hierro, néctar.

### **Abstract**

The industries dedicated to the manufacture of nectars are constantly improving and innovating, since the consumer seeks that the product be natural in its chemical composition, especially it must contain vitamins, minerals and be low in calories. The experimental work had as objective to elaborate a nectar based on achotillo, apple and alfalfa as nutritional contribution in order to evaluate the sensory characteristics (color, smell, flavor, texture), physicochemical analysis, content of vitamin C, iron and viscosity in each of the treatments, whose results were; pH in a range of 4.60 to 5.40 in the treatments. As for the acidity, it was between 0.55% to 0.42% in each treatment. However, the total dissolved solids presented variation from 8.10 to 9.9 ° Brix. Treatment 5 Achotillo (50%) Apple (50%) witness higher vitamin C content with 26.25 mg / ml and treatment 1 alfalfa (10%) + achotillo (70%) + apple (20%) with 3, 90 mg / Kg had a higher iron content. The best evaluated treatment by the sensory panel was treatment 4 alfalfa (2.5%), achotillo (40%) and apple (57.5%) (85 °C for 6 min). The microbiological results of: mesophilic aerobes, total coliforms, molds and yeasts, remained within the range at 8.15 and 30 days allowed by the NTE INEN 2337 standard, so it can be estimated that the life time for this product is 30 days.

**Key words:** Achotillo, alfalfa, vitamin C content, iron, nectar

## **1. Introducción**

### **1.1 Antecedentes del problema**

El néctar es una bebida alimenticia, principalmente constituido por la mezcla de pulpa o jugo de una o varias frutas siendo incluido hortalizas además de agua, azúcar y conservantes. El néctar como todo tipo de alimento debe ser elaborado en buenas condiciones de higiene que asegure la calidad y no ponga en riesgo, la salud del consumidor. En la antigüedad los néctares eran elaborados sólo con pulpa y azúcar el cual lo dejaban espesar por varios minutos hasta obtener la consistencia de un néctar.

En la actualidad debido al gran incremento al consumo de jugos y bebidas elaboradas a base de frutas, los néctares tienen una gran aceptación en el mercado de los productos alimenticios.

Se desconoce el origen exacto de la manzana verde. Unos autores mencionan que procede de las montañas del Cáucaso, mientras que otros indican que el *Malussieversii* (Ledeb.) Roem. es una especie silvestre que crece en las regiones montañosas de Asia y podría ser el manzano del que se habrían originado hace 15.000 años las primeras especies cultivadas de este árbol (Brizet, 2010).

El rambután se consume desde la antigüedad como una fruta de mesa; de ésta manera la mayoría de las personas no saben que se lo puede consumir de distintas maneras entre ellas en mermeladas, vinagres, jugos, néctares y yogurt etc. (León, 2017).

La alfalfa su lugar de origen en Asia Menor y sur del Cáucaso, abarcando países como Turquía, Irak, Irán, Siria entre otros. Los persas introdujeron la alfalfa en Grecia y de ahí pasó a Italia en el siglo IV a. C.

La gran difusión de su cultivo fue llevada a cabo por los árabes en el norte de África, expandiéndose a España y toda Europa.

Por lo general la alfalfa es empleada en la alimentación de los animales por lo que es poco utilizada en la industria alimentaria. Por lo tanto, debería ser implementada por su alto contenido en Hierro. (Infoagro, 2012)

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

### **1.2.1 Planteamiento del problema**

Actualmente la mayoría de néctares no cuentan con todos los nutrientes necesarios que requiere nuestro organismo. Por lo tanto, en su mayoría son realizados a base de frutas en la cual no incluyen hortalizas, siendo éstos los encargados de aportar múltiples beneficios a nuestra salud.

La mayoría de las industrias de jugos y néctares se enfocan más en las frutas que también, nos aportan múltiples beneficios dejando a un lado a las hortalizas, con los cuales se logra una combinación perfecta tanto en lo nutricional como sus características organolépticas, ayudando con todos los nutrientes que requiere nuestro cuerpo. Además, siendo un néctar empleado a base de una fruta y una hortaliza, sería un producto nuevo para la industria alimentaria.

El Achotillo o rambután es una fruta exótica poco conocida en los supermercados en el Ecuador, por lo tanto, no se le ha dado un valor agregado y no se lo encuentra como una fruta procesada esto es debido al poco conocimiento de los beneficios que genera esta fruta por lo que impide que sea más comercial en los supermercados.

La alfalfa es muy poco usada en la industria de alimentos por lo que se emplea en su mayoría como pasto para los animales, por su desconocimiento a sus múltiples beneficios entre ellos se destaca su alto contenido en hierro que se lo usa para combatir la anemia entre otras enfermedades.

### **1.2.2 Formulación del problema**

¿Cuál de los distintos tratamientos será el aceptado por el contenido de Hierro y vitamina C?

### **1.3 Justificación de la investigación**

El consumo de frutas y hortalizas en la alimentación humana es de vital y esencial importancia por el aporte de vitaminas, minerales, fibra y agua que contienen entre otros nutrientes. Además, de consumir un producto con las características sensoriales tan variadas y agradables. En los países tropicales como es el caso del nuestro, la diversidad de frutas y hortalizas es amplia, todo esto gracias a los diferentes climas y ecosistemas que existen en nuestro país.

Sin embargo, se desconoce el poco consumo de frutas esto se debe a factores como pérdidas en la pos cosecha por la falta de alternativas de consumo y la deficiente información nutricional de la mayoría de las personas.

Ante esta situación se requiere disminuir las pérdidas con un buen manejo en la pos cosecha contribuir al aumento de la disponibilidad y consumo de frutas sanas, empleadas para la diversidad de productos nuevos en las industrias alimentarias (Aleman, 2015).

Los néctares de frutas presentan una serie de ventajas tales como la combinación de diferentes aromas y sabores, más la suma de componentes nutricionales diferentes.

El dulzor es una característica importante en los néctares. Por lo tanto, su contenido de azúcares simples es cada vez poco saludables y estos a su vez ya no son atractivos en el mercado comercial. se sugiere el uso de edulcorantes que permitan un sabor dulce sin la necesidad de aumentar calorías y sea saludable

para las personas. Para la elaboración del néctar se opta por el empleo de stevia líquida (Calderón, 2018).

El Rambután (*Nephelium lappaceum*) o más conocido en Ecuador como Achotillo, su país de origen el sudeste asiático está relacionado con otras frutas como el mamoncillo y el longan.

Es una gran fuente de antioxidantes por lo que ayuda a combatir el envejecimiento prematuro, refuerza el sistema inmunológico, ayuda a aumentar el nivel de la energía gracias a su alto contenido de carbohidratos, vitaminas y minerales.

La manzana verde es muy rica en antioxidantes gracias a su contenido en flavonoides y vitamina C. Por lo tanto, ayuda a nivelar los índices de glucosa en la sangre, protege el corazón por su contenido en fibra y potasio etc.

La alfalfa es muy rica principalmente en hierro, aminoácidos, vitaminas, contiene mayor cantidad de proteínas que todos los vegetales, es empleada para combatir la anemia, la mala digestión, fiebre, entre otros beneficios favorables que aportan a la salud.

Se estableció como finalidad el proceso de elaboración de néctar de Achotillo y manzana enriquecido con alfalfa con el fin de obtener un producto nuevo que no afecta a la salud de las personas, al mismo tiempo se contribuye al conocimiento de estas frutas y vegetal con su aporte en nutrientes esenciales que requiere nuestro organismo. La alfalfa se destaca más por su alto contenido en Hierro entre otros nutrientes (Chicaiza y Pallo, 2016).

#### 1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** La presente investigación se realizó en el Cantón Milagro, Provincia del Guayas, en el laboratorio de Lácteos y Cárnicos de la Facultad de Ingeniería Agrícola mención Agroindustrial de la Universidad Agraria del Ecuador.
- **Tiempo:** El desarrollo del trabajo experimental tuvo una duración de 6 meses de Abril a Septiembre del 2019.
- **Población:** se escogió un panel de 30 jueces semi-entrenados para la valoración Sensorial de las muestras obtenidas. El néctar va dirigido para toda la población en general.

#### 1.5 Objetivo general

Elaboración de néctar a base de achotillo (*Nephelium lappaceum*), manzana (*Malus domestica*) enriquecido con alfalfa (*Medicago sativa*) como aporte nutricional.

#### 1.6 Objetivos específicos

- Determinar los análisis físicos químicos y contenido de hierro y vitamina C en cada uno de los tratamientos.
- Evaluar el grado de aceptabilidad del néctar de forma sensorial y a través de una escala hedónica.
- Analizar la vida útil de la muestra de mayor aceptación sensorial en un lapso de 8, 15 y 30 días a 25°C.

#### 1.7 Hipótesis

Al menos uno de los tratamientos realizados obtendrá mayor aceptación por parte panel sensorial.

## 2. Marco teórico

### 2.1 Estado del arte

Pisfil y Vargas (2016), realizaron un estudio químico bromatológico en elaboración de néctar, del *Mespilus germánica L.*, (Níspero de palo) procedente de la provincia de Vilcas Huamán en el cual en los ensayos preliminares de elaboración de néctar a diferentes valores de pH y grados Brix, tanto con conservante y sin conservante, eligiéndose las formulaciones de pH 3.60 y Grados Brix 15.0, las de mayor aceptación en la evaluación sensorial, mientras que en la evaluación química bromatológica, se obtuvo los siguientes resultados 73.13 de Humedad, 0.57 de proteína; 0.41 de grasa; 23.04 de carbohidratos; 0.63 de cenizas; 2.22 de fibra cruda; 3.82 de azúcares reductores; 12.06 de azúcares reductores totales. Minerales, expresados en mg% de muestra fresca: 76.71 de sodio; 265.25 de potasio; 24.03 de magnesio; 92.42 de calcio; 28.48 de fósforo; 2.02 de hierro; 0.76 de zinc; 2.85 de cobre. Vitamina C: 14.06 mg% en muestra fresca.

Cuicapusa (2015), realizaron una caracterización bromatológica, microbiológica y sensorial del néctar de Aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) edulcorado con stevia (*steviarebaudianabertonii*), Los resultados obtenidos fueron determinados por una caracterización fisicoquímica (humedad 87,55%, ceniza 0,62%, proteína 0,55%, grasa 0,00%, fibra 0,12%, carbohidratos 11,16%, acidez (exp. en ácido cítrico) 0,712, pH 4,18 y sólidos solubles (°Brix) 08), y microbiológica (numeración de aerobios viables (UFC/ml)  $1,0 \times 10$ , numeración de Coliformes (UFC/ml) menor de 10 y Numeración de *E. coli* (UFC/ml) menor de 10); con la finalidad de mostrar características finales del producto con mayor grado de aceptabilidad para los panelistas que evaluaron las propiedades sensoriales.

Cubas, Seclén y León (2016), evaluaron la influencia del porcentaje de adición de quinua (*Chenopodium quinoa*), piña (*Ananas comosus* L.) y nivel de dilución en la fortificación del néctar de manzana (*Malus domestica*) sobre la calidad del producto. Se utilizó piña de la variedad roja Trujillana con un pH de 3,38 y 65,04 mg de vitamina C/100 ml y quinua blanca con 14,44% de proteína y 1,69% de fibra. Los porcentajes de piña-quinua utilizados para la elaboración del néctar fueron: tratamiento 1 (20-10%), 2 (15-15) y 3 (10-20); Los resultados bromatológicos fueron 4,0 de pH; 1,17 % de proteína; 0,37% de grasa; 0,63% de fibra y el contenido de vitamina C fue 8,91 mg/100 ml de néctar. En conclusión, la influencia de la adición de piña-quinua en la fortificación del néctar de manzana se vio reflejada principalmente en la vitamina C, proteínas y fibra del producto final.

Soberón y Oriundo (2015), estudiaron el impacto de una intervención alimentaria con un concentrado proteico de *Medicago sativa* L (alfalfa), en niños pre escolares con desnutrición crónica los resultados bromatológicos fueron: energía estuvieron entre 563 kcal y 2 597 kcal; de proteína, 9,7 g a 78 g; de grasas, 5,1 g a 53,8 g; carbohidratos, 79,8 g a 495,1 g; calcio, entre 180,9 mg y 986 mg; y hierro, 1,9 mg y 21,5 mg.

Villarroel y Zambrano (2016), evaluaron una bebida de “Yogurt” a base de alpiste (*Salvia hispánica* L., *Phalaris canariensis* L.), y hortalizas como alfalfa (*Medicago sativa*) y chia (L., *Nasturtium officinale* R.), con diferentes edulcorantes, y su efecto en el contenido proteico en el cual los resultados fueron el contenido de proteína con un valor de 6,68 % en alpiste y 5,24 % en chí, mientras en las características sensoriales como olor, textura y sabor no presentó diferencia significativa aunque en color con lo referente a las hortalizas se obtuvo 2,25 en alfalfa y berro con 3,50.

Los porcentajes de proteína de 6,55 en alfalfa y 5,37 para berro, con respecto a energía los tipos de edulcorantes no presentaron diferencia significativa. Los resultados indican que la mejor formulación de la bebida tipo yogurt fue el del extracto de alpiste, enriquecido con alfalfa y endulzado con sacarina debido que mejora las características físico-químicas, microbiológicas y sensoriales.

Cueva y Martínez (2017), estudiaron la actividad antioxidante de una bebida funcional con diferentes tiempos de infusión de hojas de alfalfa (*Medicago sativa*) secados a diferentes temperaturas en la cual para la primera etapa seleccionamos las hojas de alfalfa para secarlo con temperaturas de 40°C, 50°C y 60°C con promedios de tiempo de secado de 2 horas, 1 hora con 50 minutos y 1 hora con 20 minutos respectivamente, Teniendo al tratamiento 2 con las mejores características organolépticas se concluye que la mejor temperatura de secado de las hojas de alfalfa es de 50°C y el tiempo óptimo de infusión acuosa que posee mayor actividad de antioxidantes es 2 minutos ya que entre los tratamientos con 2 y 3 minutos no hay diferencia estadística.

Barzola (2018), elaboró néctar de carambola (*Averrhoa carambola L.*) enriquecido con hierro. Los resultados físico químicos del néctar de carambola son: Grados brix 12; pH 3,8; acidez cítrica 0,416 y densidad 1,047 g/ml y con un contenido microbiológico dentro de los límites establecidos para bebidas jarabeadas no carbonatadas (zumos y néctares pasteurizados y productos concentrados), en conclusión, el néctar de carambola tuvo una buena aceptación sensorial y buenos resultados en su valor nutricional.

Franco (2017), evaluó el efecto de la aplicación de pasteurización alta y baja sobre las propiedades sensoriales y fisicoquímicas del zumo de achotillo (*Nephelium lappaceum*), esta bebida fue sometida a bajas y altas temperaturas con

la finalidad de reducir por medio de la pasteurización los agentes microbianos presentes en el producto, para garantizar la inocuidad del producto se analizó el contenido microbiológico, fisicoquímico y la presencia de vitamina c, donde se presentó 79.79 de sólidos solubles, 3.89 mg/L de vitamina c.

Alcívar (2016), elaboró de una compota de manzana (*Malus domestica*) y pera (*Pyrus communis*) enriquecida con hierro del extracto de la alfalfa (*Medicago sativa*), Se realizó también los análisis Bromatológicos y Microbiológicos teniendo como resultado que el tratamiento cinco (25% manzana + 75% pera + 10% extracto de alfalfa) obtuvo 4.07g de hierro.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Definición de Néctar**

Es un producto constituido por la pulpa de fruta finamente tamizada, con adición de agua potable, azúcar, ácido cítrico, preservante químico y estabilizador si fuera necesario. Existen dos aspectos importantes a considerar en la elaboración de néctares:

- Propiciar la destrucción de las levaduras que podrían causar fermentación, así como hongos y bacterias que podrían originar malos sabores y alteraciones.
- Conservar en el producto el sabor de la fruta y su poder vitamínico (Camacho, 2015).

### **2.2.2 Materias primas e insumos**

**Materia prima:** El néctar debe ser extraído de frutas maduras, sanas y frescas, convenientemente lavadas y libres de restos de plaguicidas y otras sustancias nocivas, en condiciones sanitarias apropiadas.

Una de las ventajas de la elaboración de este producto es que la forma de procesamiento permite el empleo de frutas que no son adecuadas para otros fines por su forma y tamaño.

### **Insumos**

**Azúcar:** Se emplea para dar al néctar el dulzor adecuado. La concentración del azúcar en solución se puede medir mediante un instrumento llamado refractómetro que da los grados Brix (porcentaje de sólidos solubles).

**Ácido cítrico:** Se usa para regular la acidez del néctar y se expresa normalmente como pH.

**Estabilizador:** Evita la separación de los sólidos y le da textura al néctar. El estabilizador más empleado es la carboximetilcelulosa y goma xantana.

**Preservantes:** Es cualquier sustancia que añadida a un alimento previene o retarda su deterioro. Entre ellos se mencionan el metabisulfito de sodio, sorbato de potasio y benzoato de sodio (Chávez, 2012).

### **2.2.3 Diferencias entre alimentos fortificados y enriquecidos**

Los alimentos fortificados y enriquecidos están dentro del grupo de los que se denomina “Alimentos dietéticos” o “Alimentos para regímenes especiales”. Son alimentos envasados, preparados especialmente, que se diferencian por su composición y/o por sus modificaciones físicas, químicas, biológicas o de otra índole, resultantes de su proceso de fabricación o de la adición, sustracción o sustitución de determinadas sustancias componentes.

Los alimentos enriquecidos poseen una incorporación de nutrientes considerados necesarios por la Autoridad Sanitaria a fin de contribuir en la mejora de las carencias de nutrientes que existen en la población, ya sea que presentan estados fisiológicos particulares o que requieren una incorporación de ciertos

nutrientes en mayor concentración para prevenir patologías endémicas en el país (MAGP, 2014).

#### **2.2.4 Achotillo**

Se lo conoce también como el Rambután, Rambutanes, Achotillo, Rampostán o Mamón chino.

El Rambután es uno de los frutales tropicales. Se consume cada vez más en los países centroamericanos, aunque su cultivo aún no ha alcanzado una amplia distribución en ninguno de ellos.

Es una fruta globosa de color verde claro cuando no está madura, y de tonalidades entre amarillo a rojo cuando está madura y lista para el consumo, este fruto se consume exclusivamente fresco y su sabor es entre agridulce y dulce, con una pulpa muy jugosa.

Ecuador es uno de los pocos países que lo produce, está compuesta en su mayoría de agua, posee abundantes hidratos de carbono y fibra. Tiene alto contenido de vitamina C y además aporta en proporciones pequeñas otras vitaminas del complejo B, entre ellas el ácido fólico (FAO, 2004).

La vitamina C ayuda en la formación de colágeno, glóbulos rojos y por facilitar la absorción del hierro, por lo que el achotillo es recomendado para aquellas personas que requieran de esta vitamina.

De igual manera, contiene potasio y en menor cantidad minerales como magnesio, sodio y zinc (Arias, 2009).

##### **2.2.4.1 Beneficios del Achotillo**

- Las propiedades nutritivas del rambután son caracterizadas por un gran aporte de hidratos de carbono teniendo un contenido calórico de alto impacto, mientras que nutrientes como la vitamina C se halla entre sus valores.

- Contiene vitaminas del tipo B que son hidrosolubles como es el caso del ácido fólico, fundamental para mujeres embarazadas.
- El potasio es el mineral que más abunda, asimismo hay un aporte significativo de magnesio.
- La fibra que contiene el rambután ayuda en el tránsito intestinal.
- Aporta vitamina C, B y ácido fólico, lo cual ayuda a generar colágeno.
- Fortalece huesos y dientes, favorece la absorción del hierro de los alimentos y la resistencia a las infecciones.

### ***2.2.5 Usos y aplicaciones del ahotillo***

- Rambután puede ser un sustituto de lyches extraordinarias.
- También se puede incorporar en diversas ensaladas.
- Mermeladas y jaleas de rambután.
- Esta fruta puede combinarse con yogur, chutney, sopas, batidos, cócteles, postres y salsa.

### ***2.2.6 Manzana verde (Malus domestica)***

Fruto del manzano, de forma globosa algo hundida por los extremos del eje, de epicarpio delgado, liso y de color verde claro, amarillo pálido o encarnado, mesocarpio con sabor acídulo o ligeramente azucarado, y semillas pequeñas, de color de caoba, encerradas en un endocarpio coriáceo.

Es uno de los frutos más consumidos en el mundo. La gran cantidad de variedades existentes hacen que se encuentren al alcance del consumidor durante todo el año (Persan, 2010).

#### ***2.2.6.1 Beneficios de la Manzana Verde***

- Son diuréticas.
- Disminuye los niveles de colesterol en sangre.

- Su fibra favorece el tránsito intestinal y protege frente al cáncer de colon.
- Es depurativa.
- La quercitina, otro de sus compuestos, previene y ralentiza el crecimiento de las células cancerígenas de la próstata.
- El zumo de manzana se presenta frecuentemente como producto de belleza, capaz de suavizar el cutis.
- Son ricas en pectina que es un buen aliado contra el colesterol y la diabetes.
- Posee propiedades antiinflamatorias del aparato digestivo.
- Por la pectina que tiene la hace un laxante suave y astringente en caso de diarreas o colitis.
- Es anticatarral e hipotensora.
- Ayuda a quemar grasas.
- Reduce el riesgo de hipertensión y enfermedades cardiovasculares.
- Su contenido en potasio favorece el funcionamiento del corazón, mejorando la presión sanguínea.
- El consumo de los flavonoides que contiene la manzana puede reducir el riesgo de cáncer de pulmón hasta un 50 por ciento.
- Ejerce un efecto saludable frente a las enfermedades respiratorias.
- Su consumo diario reduce la probabilidad de padecer asma, artritis, gota, gastroenteritis y otras dolencias (Pérez, 2009).

#### ***2.2.7 Usos industriales de la manzana***

Las manzanas pueden ser utilizadas para diversas aplicaciones, por ejemplo:

- Pie de manzana
- Jugo de manzana
- Ensalada de manzana

- Manzana con crema
- Manzanas deshidratadas
- Pastel de manzana
- Gelatina de manzana
- Refresco de manzana

### ***2.2.8 Origen de la alfalfa***

La alfalfa es originaria de Irán y Asia Menor y es una de las plantas más utilizadas como forraje en el mundo, con aproximadamente 32,000000 ha cultivadas;

Estados Unidos y Argentina, con 16 millones de ha, tienen la mayor superficie sembrada (Bouton, 2001). Esta especie fue introducida a América del Sur en el siglo XVI, por los portugueses y españoles y en 1870 a Perú, México y Estados Unidos, por misioneros españoles (Muslera y Ratera, 2011).

### ***2.2.9 Taxonomía de la alfalfa***

La alfalfa es la planta forrajera de la División Magnoliophyta, Clase Magnoliopsida, Orden Fabales, Familia de las leguminosas (Fabaceae), Subfamilia Faboideae, Tribu Trifolieae, más antigua e importante a nivel mundial, se utiliza principalmente como forraje y en la mayoría de las áreas geográficas, donde las producciones bovinas de leche y carne son relevantes, esta constituye uno de los componentes básicos en la alimentación del ganado (Chimicz, 2008).

### ***2.2.10 Beneficios de la Alfalfa***

- Por su rico contenido en clorofila cura llagas y cicatriza heridas.
- Por su contenido en manganeso, se ha usado en diabéticos que no responden a la insulina.
- Es importante consumir alfalfa porque contiene vitamina A, así como tiamina, riboflavina, niacina, ácido pantoténico, biotina, ácido fólico, mucha K y C, 16

aminoácidos, es rica en minerales como fósforo, manganeso, hierro, zinc, magnesio y potasio.

- Cura úlceras de estómago y duodenales; previene la gastritis, por ello siempre se recomienda su uso regular ya sea en hojas tiernas y frescas, en jugo, en polvo o en germinado.
- La alfalfa germinada es rica en vitamina E, por lo que se recomienda especialmente a madres lactantes y enfermos.
- Las sales minerales presentes en alfalfa hacen que la sangre se vuelva más alcalina, lo que reduce los estados alérgicos.
- Limpia la sangre y ayuda a eliminar las acumulaciones de grasa en articulaciones y tejidos musculares (Domínguez, 2010).

#### **2.2.11 Importancia del hierro**

El hierro es un mineral de importancia para el organismo humano ya que participa en la producción de hemoglobina, componente principal de los glóbulos rojos; también contribuye a la formación de las proteínas musculares y a la metabolización de ciertas enzimas del cuerpo.

##### **2.2.11.1 Beneficios del Hierro**

- Ayuda a tratar y prevenir la anemia.
- Su consumo reduce los riesgos de padecer fatiga y debilidad.
- Fortalece el sistema inmunológico.
- Ayuda a tonificar la piel.
- Mejora las vías respiratorias.
- Favorece el adecuado crecimiento y desarrollo del organismo en las distintas etapas.
- Agudiza las habilidades mentales.

- Aumenta los niveles de energía corporal.
- Favorece el sueño y previene el insomnio.
- Ayuda a prevenir las dificultades de aprendizaje en la infancia.
- En los escolares, ingerir suplementos ferrosos mejora la concentración.
- Reduce los riesgos de contraer enfermedades infecciosas.
- La ingestión diaria de suplementos de hierro durante el período menstrual alivia los malestares propios de este evento

### ***2.2.12 Importancia de las Vitaminas***

Las vitaminas son sustancias esenciales, necesarias para el buen funcionamiento del organismo, ya que lo regulan; y están presentes en multitud de alimentos. En función de las características físicas, la edad y necesidades calóricas, serán las necesidades de vitaminas específicas (Zapata, 2016).

#### ***2.2.12.1 Beneficios de las vitaminas***

- Ayuda a la formación de coenzimas y facilitar el metabolismo de las proteínas, pues es necesaria para la absorción de los aminoácidos.
- Participa en la formación de glóbulos rojos, y la del enzima glucógeno fosforilasa, que degrada el glucógeno muscular para producir energía.
- Su labor fisiológica está ligada al metabolismo de los lípidos y glúcidos, pues interviene en la formación de glucosa a partir de los carbohidratos.
- Responsable del mantenimiento del cabello, piel y uñas.
- Puede ayudar en el control de la glucosa en sangre.

#### ***2.2.12.2 Presencia de las vitaminas en la naturaleza***

Las frutas y verduras constituyen la mayor fuente de vitamina C entre otras vitaminas, cítricos, melón, frutillas, kiwi, tomate, coliflor, repollo, pimientos rojos y verdes, y las verduras de hoja verde. Entre los alimentos de origen animal se

encuentra en mínima cantidad en vísceras, excepto en el hígado que es una excelente fuente alimentaria.

La vitamina A, se encuentra principalmente en la materia grasa de ciertos alimentos de origen animal como: carnes, hígado de pescado, hígado de ternera, cordero o cerdo, yema de huevo, leche, manteca y queso (Zapata, 2016).

### ***2.2.13 Clasificación de las bebidas.***

#### ***Zumo de frutas***

Es el producto de mayor calidad organoléptica. Por lo tanto, sería el producto líquido obtenido únicamente por la extracción mecánica de una fruta o la mezcla de varias de ellos.

#### ***Zumo de frutas concentrado***

Este producto se usa mayormente como ingrediente, más que como un producto individual y reconocible. A nivel industrial se emplea para la elaboración de otros productos como es el caso de que el producto se destine para consumo final, debe haber perdido un 50% de su fracción acuosa. Además, después se puede añadir el aroma, pulpa y otros componentes propios de la fruta de origen para que el sabor se asemeje más todavía.

#### ***Zumo de frutas deshidratado***

Es un paso más allá en el proceso físico de eliminación de la fracción acuosa de un zumo, obtendremos un deshidratado completamente seco.

#### ***Zumo de frutas a partir de concentrado***

Este producto sí lo podemos ver con normalidad en los establecimientos. En este caso, hablamos de aquel producto obtenido mediante la reconstitución del propio concentrado. Es decir, un zumo de frutas concentrado lo mezclamos con agua hasta obtener un líquido de apariencia y características organolépticas

deseables. Al igual que sucedía con el zumo concentrado, también se podrá añadir a posterior aromas y elementos propios de la fruta original como la pulpa.

### ***Zumo de fruta extraído con agua***

Es un tipo de producto que mayormente no veremos en el supermercado, al igual que pasaba con el zumo de fruta concentrado. Será habitual encontrarlo formando parte de la composición de otros tipos de zumos como néctares o zumos a partir de concentrados.

### ***Néctar***

Un néctar está compuesto mayoritariamente por agua, y además permite la adición de azúcares, edulcorantes o incluso miel hasta un 20%.un néctar también puede estar formado total o parcialmente por zumos a partir de concentrado.

### ***Bebidas refrescantes mixtas***

Este tipo de productos también se confunde habitualmente con los zumos, de hecho, son más próximos a lo que sería un refresco.

### ***Smoothies***

Estas bebidas a base de frutas y verduras están en auge desde hace varios años, y a pesar de no estar definidas actualmente por la legislación, podríamos decir que se diferencian principalmente de los zumos en su textura.

### ***Zumos Detox***

Este grupo de productos, técnica y legalmente sí que son considerados zumos. Pero por su “peculiar” publicidad y marketing conviene separarlos del resto de zumos. Todo lo “detox” es peligroso para la salud y forma una falsa idea de desintoxicación carente de todo fundamento científico (Sanchez,2018).

## 2.3 Marco legal

### **Ecuador Plan Nacional toda una vida 2017 – 2021**

El Buen Vivir o SumakKawsay, es una idea movilizadora que ofrece alternativas a los problemas contemporáneos de la humanidad. El Buen Vivir construye sociedades solidarias, corresponsables y recíprocas que viven en armonía con la naturaleza, a partir de un cambio en las relaciones de poder. El SumakKawsay fortalece la cohesión social, los valores comunitarios y la participación activa de individuos y colectividades en las decisiones relevantes para la construcción de su propio destino y felicidad. Se fundamenta en la equidad con respeto a la diversidad, cuya realización plena no puede exceder los límites de los ecosistemas que la han originado.

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

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

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

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

**5.6** Promover la investigación, la formación, la capacitación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, la innovación y el emprendimiento, la protección de la propiedad intelectual, para impulsar el cambio de la matriz productiva mediante la vinculación entre el sector público, productivo y las universidades (Plan Nacional de Desarrollo, 2017, p.80).

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

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

**6.3** Impulsar la producción de alimentos suficientes y saludables, así como la existencia y acceso a mercados y sistemas productivos alternativos, que permitan satisfacer la demanda nacional con respeto a las formas de producción local y con pertinencia cultural (Plan Nacional de Desarrollo, 2017, p.84).

### **Políticas y lineamientos estratégicos**

1. Diversificar y generar mayor valor agregado en la producción nacional.

2. Promover la intensidad tecnológica en la producción primaria, de bienes intermedios y finales.
3. Impulsar la producción y la productividad de forma sostenible y sustentable, fomentar la inclusión y redistribuir los factores y recursos de la producción en el sector agropecuario, acuícola y pesquero.
4. Fortalecer la economía popular y solidaria y las micro, pequeñas y medianas empresas en la estructura productiva (SENPLADES, 2015, p.359).

## **Ley orgánica del régimen de la soberanía alimentaria**

### **Título I**

#### **Principios generales**

Artículo 1. Finalidad. - Esta Ley tiene por objeto establecer los mecanismos mediante los cuales el Estado cumpla con su obligación y objetivo estratégico de garantizar a las personas, comunidades y pueblos la autosuficiencia de alimentos sanos, nutritivos y culturalmente apropiados de forma permanente. El régimen de la soberanía alimentaria se constituye por el conjunto de normas conexas, destinadas a establecer en forma soberana las políticas públicas agroalimentarias para fomentar la producción suficiente y la adecuada conservación, intercambio, transformación, comercialización y consumo de alimentos sanos, nutritivos, preferentemente provenientes de la pequeña, la micro, pequeña y mediana producción campesina, de las organizaciones económicas populares y de la pesca artesanal así como microempresa y artesanía; respetando y protegiendo la agro biodiversidad, los conocimientos y formas de producción tradicionales y ancestrales, bajo los principios de equidad, solidaridad, inclusión, sustentabilidad social y ambiental. El Estado a través de los niveles de gobierno nacional y subnacionales implementará las políticas públicas referentes al régimen de soberanía alimentaria en función del Sistema Nacional de Competencias establecidas en la Constitución de la República y la Ley (Asamblea Nacional del Ecuador, 2011, p.1).

## **Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2337:2008**

### **Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales**

1.1 Establece los requisitos que deben cumplir los jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales.

**3.2 Pulpa de fruta:** es el producto carnoso y comestible de la fruta sin fermentado pero susceptible a fermentación, obtenido por procesos tecnológicos adecuados, por ejemplo, entre otros, tamizados, triturado, o desmenuzado, conforme las buenas prácticas de manufactura, a partir de la parte comestible y sin eliminar el jugo de frutas enteras o peladas en buen estado, debidamente maduras o a partir de frutas conservadas por medios físicos.

**3.6 Néctar de fruta.** - Es el producto pulposo o no pulposo sin fermentar, pero susceptible de fermentación, obtenido de la mezcla del jugo de fruta o pulpa, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua e ingredientes endulzantes o no.

**3.7 Bebida de fruta:** Es el producto sin fermentar, pero fermentable obtenido de la dilución del jugo o pulpa de fruta, concentrados o sin concentrar o la mezcla, provenientes de una o más fruta con agua, ingredientes endulzantes y otros aditivos permitidos.

**4.1** El jugo y la pulpa de fruta debe ser extraído bajo condiciones sanitarias apropiadas de frutas maduras, sanas, lavadas y sanitizadas, aplicando los Principios de Buenas Prácticas de Manufactura.

### **5.1 Requisitos específicos para los jugos y pulpas de frutas**

**5.1.2** La pulpa debe tener características sensoriales propias de la fruta de la cual procede

**5.1.3** El jugo y pulpa concentrada, estar exento de olores y sabores extraños u objetables

**5.1.4** *Requisitos físico-químicos*

### **5.4 Requisitos específicos para las bebidas de frutas**

**5.4.1** En las bebidas el aporte de fruta no podrá ser inferior al 10% m/m, con excepción del aporte de las frutas de alta acidez (acidez superior al 1.00 mg/100 cm<sup>3</sup> expresado como ácido cítrico anhídrido) que tendrán un aporte mínimo del 5% m/m.

**5.4.2** El pH será inferior a 4,5 (determinado según NTE-INEN 3889)

**5.4.3** Los grados brix de la bebida serán proporcionales al aporte de la fruta con exclusión del azúcar añadido.

### **5.5. Requisitos microbiológicos**

**5.5.1** El producto debe estar exento de bacterias patógenas y de cualesquiera otros microorganismos causantes de la descomposición del producto

**5.5.2** El producto debe estar exento de toda sustancia originada por microorganismos y que represente un riesgo para la salud.

**5.5.3** El producto debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 3, tabla 4 y con el numeral 5.5.4

### **3. Materiales y métodos**

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

##### **3.1.1 Tipo de investigación**

De acuerdo al planteamiento, esta investigación fue de tipo experimental y bibliográfica, porque se evaluó dos factores, con dos niveles de cada uno y que han definido de forma voluntaria y de acuerdo a la bibliografía existente.

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

La realización de este estudio se diseñó bajo dos distribuciones experimentales, la primera evaluó variables cuantitativas y la segunda, variables cualitativas. En las dos distribuciones se evaluaron cuatro tratamientos, utilizando 5 repeticiones para la primera distribución y 30 jueces para la segunda distribución.

#### **3.2 Metodología**

##### **3.2.1 Variables**

Según el tipo de investigación, se incluyen las variables.

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

- Hojas de Alfalfa
- Pulpa de achotillo
- Pulpa de Manzana

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

- Características sensoriales (color, olor, sabor, textura)
- Físico-químicos: acidez, pH, °Brix y % viscosidad.
- Análisis bromatológicos (hierro y vitamina C)
- Microbiológicos: aerobios totales, coliformes totales, mohos y levaduras.

### 3.2.2 Tratamientos

Para desarrollar esta investigación se evaluó 5 tratamientos, que corresponderán a las mezclas de Achotillo con manzana, 4 de los cuales llevaron adicionalmente Alfalfa como fuente nutricional de Hierro. Las proporciones de cada una de las mezclas se indican en la tabla 1.

**Tabla 1. Concentraciones de Alfalfa, achotillo y manzana verde.**

| N° | Mezclas de Achotillo y Manzana (Factor A) | % Alfalfa (factor B) |
|----|-------------------------------------------|----------------------|
| 1  | 90% (70:20)                               | 10%                  |
| 2  | 92,5% (60:32,5)                           | 7,50%                |
| 3  | 95% (50:45)                               | 5%                   |
| 4  | 97,5% (40:57,5)                           | 2,50%                |
| 5  | 100% (50:50)                              | (Testigo)            |

Cantillo, 2020.

### 3.2.3 Diseño experimental

Para llevar a cabo la valoración sensorial de los tratamientos indicados en la tabla 1 y considerando que esta valoración se realizó bajo un criterio hedónico, se utilizó un diseño de bloques completos al azar, en el cual la fuente de bloqueo fue representada por el panel sensorial, integrado de 30 jueces semi-entrenados. Por lo tanto, este ensayo estuvo compuesto de 5 tratamientos y 150 unidades experimentales. La unidad experimental corresponderá a 15 ml del néctar de cada una de las mezclas a evaluarse.

Respecto de las variables cuantitativas, tales como el pH, acidez y °Brix, éstas se valoraron considerando un diseño completamente al azar, considerando 3 repeticiones por cada uno de los tratamientos que están indicados en la tabla 1. Esto permitirá tener un total de 15 unidades experimentales.

### **3.2.4 Recolección de datos**

#### **3.2.4.1. Recursos**

##### **Recursos humanos**

Tutor: Ing. Pablo Núñez

Investigador: Génesis Cantillo

##### **Recursos bibliográficos**

- Revistas científicas
- Artículos
- Libros
- Sitios web
- Periódicos
- Tesis

##### **Recursos institucionales**

- Universidad Agraria del Ecuador
- Laboratorio de Lácteos y Cárnicos

##### **Recursos materiales**

Los materiales que se utilizaron en el trabajo experimental se detallan a continuación:

##### **Materia prima e insumos**

- Hojas de Alfalfa
- Achetillo
- Manzana verde (Granny Smith).
- Stevia Líquida

##### **Materiales de proceso**

- Ollas de acero inoxidable

- Jarras de plástico
- Cuchillo de acero inoxidable
- Colador de plástico
- Cucharas de aluminio
- Mortero con pistilo

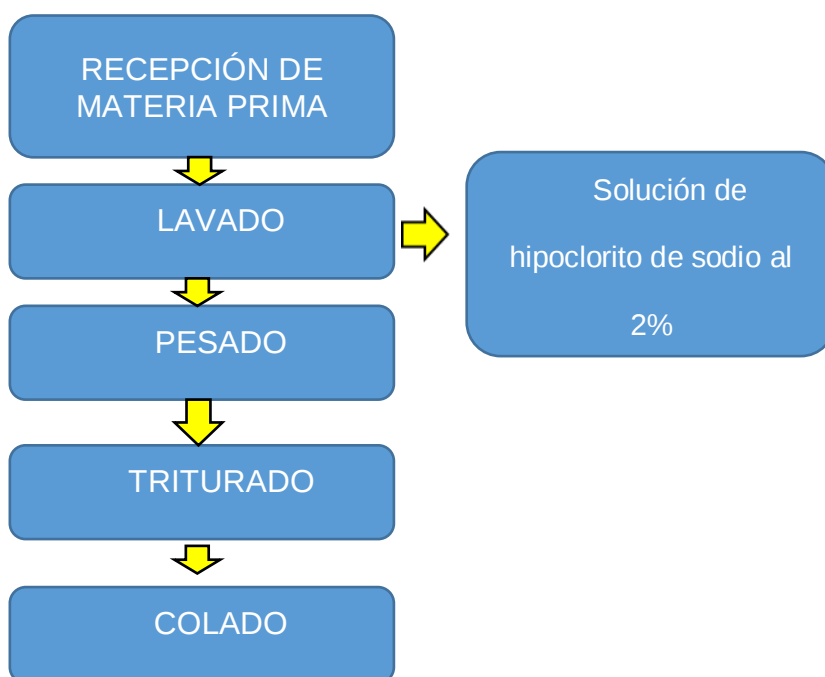
### **Equipos de proceso**

- Balanza electrónica de plato superior (medidor de masa en gramos).
- pH-metro
- Licuadora industrial
- Vasos de precipitación de 500 ml
- Mortero con pistilo
- Termómetro digital de sonda larga (10 °C a 200 °C).
- Kit de vitamina C

### **Equipos de protección personal**

- Mandil
- Guantes de látex
- Cofia
- Mascarilla de protección respiratoria

### 3.2.4.2. Métodos y técnicas



**Figura 1. Diagrama de flujo de la obtención del extracto de Alfalfa**

Cantillo, 2020

#### **Recepción de Materia prima**

Se verificó que las hojas del Alfalfa estén en buen estado y frescas.

#### **Lavado**

El lavado se realizó con una solución de hipoclorito de sodio para desinfectar las hojas.

#### **Pesado**

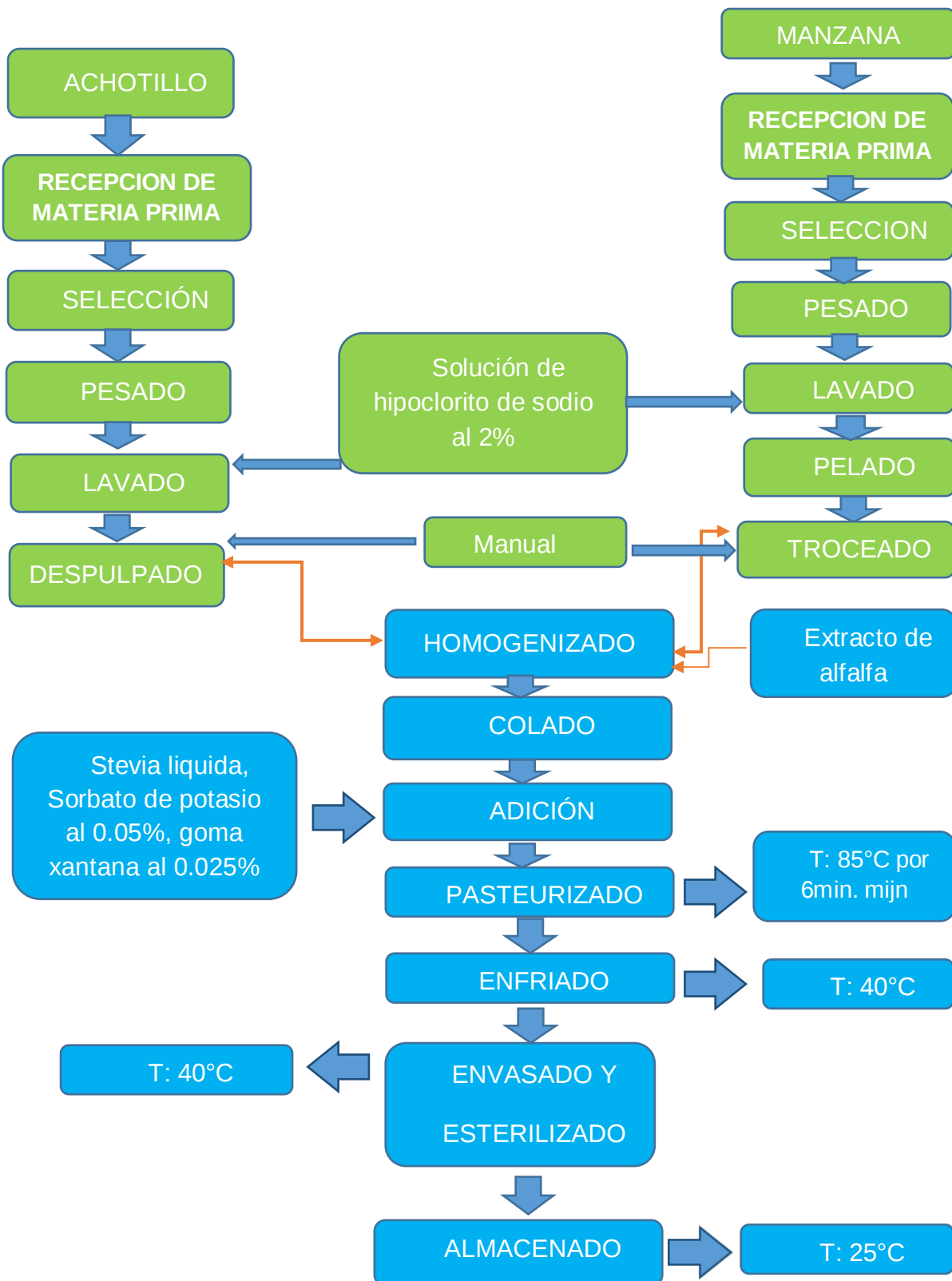
Las hojas se colocaron en una balanza y peso.

#### **Triturado**

Las hojas con ayuda de un mortero se las trituro hasta que estén casi disueltas.

#### **Colado**

Las hojas trituradas se colocaron en el colador para sacar el extracto de la alfalfa.



**Figura 2. Diagrama de flujo de la elaboración del néctar de achotillo y manzana enriquecido con el hierro extraído de la alfalfa**

Cantillo, 2020

### **Recepción de materia prima**

Verificar que las frutas (achotillo y manzana) estén en buen estado, libre de pudrición o insectos que incidan en sus características organolépticas. Frutas que fueron adquiridas en un mercado local; con características de calidad óptimas para procesarlas.

### **Selección**

El achotillo se verifico que este en su optimo grado de madurez que no esté golpeada y libre de pudrición lo mismo se verifico con la manzana verde que este en buen estado de acuerdo al que necesite para la elaboración del néctar.

### **Pesado**

Las frutas fueron pesadas para luego calcular su porcentaje de rendimiento en el néctar.

### **Lavado**

El lavado del achotillo, manzana se realizó aplicando una solución de hipoclorito de sodio al 2% se desinfectan las frutas para remover agentes contaminantes libre de impurezas.

### **Despulpado**

Para el despulpado se removió del achotillo la cáscara que posee y con un cuchillo de acero inoxidable desinfectado se le extrajo la pulpa separándola de la semilla para facilitar su manipulación en el proceso del licuado.

### **Pelado**

El pelado se lo realizo de forma manual removiendo la cáscara de la manzana (*Malus Domestica*) con un cuchillo de acero inoxidable libre de bacterias y agentes contaminantes.

### **Troceado**

Se cortó con la ayuda de un cuchillo de acero inoxidable previamente desinfectado en pequeños cuadros la manzana y luego se homogeniza con el achotillo.

### **Homogenizado**

Este proceso se realizó con la ayuda de una licuadora semi-industrial de acero inoxidable, se colocó en la misma la pulpa del achotillo y la manzana con el extracto de la alfalfa se dejó licuar por aproximadamente 2 minutos.

### **Colado**

Posteriormente la mezcla homogénea se pasa por un colador para separar los residuos de las frutas y obtener una mezcla homogénea de las pulpas.

### **Adición**

Para la conservación del néctar se le agrego sorbato de potasio al 0.05%, como edulcorante se le agrego Stevia liquida de 16 a 20 gotas por cada 1000ml del néctar en cada uno de los tratamientos y como estabilizante se añadió goma xantana al 0.25%.

### **Pasteurizado**

Los diferentes tratamientos de 1000ml de néctar se calentaron hasta 85°C por 6 minutos para su pasteurización y así alargar su tiempo de vida de anaquel.

### **Enfriado**

Para el enfriado del néctar se dejó que llegue a 40°C que es una temperatura óptima para el envasado.

### **Envasado**

Posteriormente al envasado se procedió a esterilizar las botellas para evitar cualquier agente extraño y se procedió a envasar y sella a 40°C.

**Almacenado**

Colocar a temperatura ambiente en un lugar fresco y seco a 25°C.

**3.2.4.3 Descripción de variables a medir en la obtención del néctar**

Dentro de las características sensoriales que fueron evaluadas están el sabor, color, textura y olor. Estas variables fueron valoradas mediante una escala hedónica de 5 puntos, cuyo formato se indica en el Anexo 1.

**Parámetros físico-químicos**

Se tomó muestras de cada tratamiento para valorar el contenido de acidez, pH, °Brix, y porcentaje de viscosidad 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**

Agua destilada.

Hidróxido de sodio, solución volumétrica patrón, (NaOH) = 0,1 mol/l. 1)

Fenolftaleína

10g de muestra

**Equipos**

Homogeneizador

Pipeta.

Matraz Erlenmeyer,

Vaso de precipitación, de capacidad de 250ml 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.

### **Electrodos**

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

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

La muestra es un producto líquido será fácilmente filtrable, solo se debe agitar la muestra cuidadosamente hasta que esté homogénea y medir su pH.

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

Los grados brix se miden para analizar la concentración de sacarosa en una solución acuosa del producto analizado.

### **Equipos**

Refractómetro digital automático HI 96811 (0 a 50° Brix).

### **Procedimiento**

Calibrar el refractómetro

Colocar 5 gr de muestra en el lente de refractómetro e iniciar la medición.

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

La densidad se la determina usando la formulación masa (m) / volumen (v).

## **Método de ensayo para la determinación de % de viscosidad**

### **Materiales y Equipos**

- Viscosímetro capilar, de burbuja, de bola, de torsión etc. con sus accesorios
- Baño termostático
- Termómetro digital de sonda larga (10 °C a 200 °C)
- Cronómetro

- Disolventes para limpieza del viscosímetro

### **Procedimiento**

- Efectuar la medida con el viscosímetro limpio y seco. Si la muestra contiene o puede contener polvo o partículas en suspensión, se filtrará a través de una placa porosa.
- Llenar el viscosímetro, a temperatura ambiente, colocándolo invertido en posición vertical y con el extremo de la rama con los bulbos sumergido en el líquido muestra.
- En la posición indicada, succionar por la otra rama hasta que la muestra llene los dos bulbos y llegue exactamente hasta la marca de aforo inferior.
- Una vez lleno el viscosímetro, se vuelve a su posición normal y el líquido descenderá a la bola inferior.
- Montar el viscosímetro dentro de un baño termostático, de modo que quede sumergido todo el bulbo superior. Esperar unos 15 minutos para que el conjunto alcance la temperatura del baño.
- Para efectuar la medida se succiona el líquido por medio de una goma flexible, conectada a la rama capilar, hasta que el líquido alcance la marca de aforo situada entre los dos bulbos.
- Dejar caer libremente el líquido y medir el tiempo que tarda en pasar desde el primer aforo hasta el segundo.
- Efectuar una nueva medida, sin limpiar ni desmontarle del termostato. Promediar las medidas en el caso de que no superen un  $\pm 5\%$  de diferencia entre ellas (Peralta, 2012).

## **Cuantificación de la vitamina C**

### **Materiales**

Bureta de 50 ml

Erlenmeyer de 100 ml

Embudo

Pipeta automática P-1000 y puntas azules

Probeta de 50 ml

Baño María

### **Insumos**

Disolución de yodo 24,1 mM

Disolución de almidón 1% (w/v) (recién preparada)

Disolver 1 g de almidón soluble en 100 ml de agua hirviendo. Homogeneizar la suspensión. Una vez fría, filtrarla utilizando algodón.

HCl 15%

Néctar de achotillo, manzana verde y alfalfa.

### **Procedimiento**

Poner en un Erlenmeyer de 100 ml:

- 10 ml de zumo
- 15 ml de agua destilada
- 0,25 ml de HCl (15% v/v)
- 0,25 ml de almidón (1% w/v) que actúa como indicador.

Llenar la bureta con 15 ml de la disolución de yodo.

Titular lentamente y agitando la disolución de zumo contenida en el Erlenmeyer, hasta que cambie de color.

Calcular la cantidad de vitamina C en la muestra (zumos, por ejemplo) en g utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{vitamina C} = 0,424 \times \frac{\text{Volumen yodo consumido}}{\text{volumen de la muestra}}$$

(Bonilla, 2018).

### **Determinación de hierro**

Preparar una disolución de hierro pesando 1.404 g de sulfato ferroso amónico hexahidratado.

Transferir cuantitativamente la muestra pesada a un matraz aforado de un litro y añadir suficiente agua para disolver la sal.

Añadir 2.5 ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado, enrasar con agua desionizada y homogeneizar.

Guardar la disolución resultante en una botella de polietileno preparada para tal fin.

Disolución 2.10<sup>-3</sup>M de 1,10-Fenantrolina

Disolver 100 mg de monohidrato de 1,10-fenantrolina en 100 ml de agua desionizada.

Disolución de clorhidrato de hidroxilamina al 10%

Disolver 10 g de clorhidrato de hidroxilamina en 100 ml de agua desionizada.

Disolución 0.1M de acetato sódico

Disolver 8.20 g de acetato de sodio en 1000 ml de agua desionizada.

### **Material e instrumentación necesarios**

- Matraces aforados de 50 mL
- Pipetas de 1, 2, 5 y 10 mL
- Espectrofotómetro

### **Preparación de la muestra a analizar**

Para el análisis de la muestra, pipetear 5 ml de néctar a un matraz aforado de 50 ml y añadir las mismas cantidades de los reactivos anteriormente citados. Esperar al menos 10 minutos para que se desarrolle el color completamente y por último, medir la absorbancia en el espectrofotómetro a 510 nm de longitud de onda.

### **Método de adición de patrón**

Se prepara una serie de cuatro patrones en matraces aforados de 50 ml añadiendo a todos ellos en el orden indicado 2.5 ml de muestra de néctar y a continuación 0, 1.0, 2.0 y 3.0 ml respectivamente de la disolución patrón de Fe de 20 ppm, 2 ml de clorohidrato de hidroxilamina al 10 %, 10 ml de acetato sódico 0.1 M y 5 ml de 1, 10 fenantrolina, enrasando finalmente con agua destilada. Se mide la absorbancia a 510 nm de las disoluciones preparadas frente al blanco correspondiente, transcurridos diez minutos de su preparación (Prado, 2015).

### **Determinación de hierro en hortalizas**

**Equipos:** Balanza analítica, Mufla

**Material:** 1 Agitador de vidrio 1 Arillo metálico 1 Embudo de filtración 1 Espátula 1 Gradilla para tubos de ensayo 1 Mechero de Bunsen 1 Perilla 1 Piceta con agua destilada 1 Pinzas para crisol 1 Pipeta graduada de 5mL 1 Rejilla de asbesto 1 Soporte universal 1 Triángulo de porcelana 1 Tripié 2 Crisoles de porcelana 2 Tapones para los tubos de ensayo 2 Tubos de ensayo 4 Vasos de precipitados de 50 mL Papel filtro.

**Reactivos:** HCl 2M KSCN 0.01M, Agua destilada, muestras de los alimentos en pequeña cantidad (5g).

### **Desarrollo**

1. Pesar una muestra de 2.5g de cada alimento en un crisol.

2. Colocar un crisol con alimento sobre un triángulo de porcelana sostenido por un arillo o tripié, caliente con mechero.
3. Calentar hasta que la muestra de alimento se haya vuelto ceniza (blanco grisáceo).
4. Retirar el mechero y dejar el crisol en el triángulo de porcelana mientras se enfría.
5. Calentar el otro alimento hasta tener cenizas.
6. Retirar el mechero y deje el crisol en el triángulo de porcelana mientras se enfría.
7. Cuando se haya enfriado la primera muestra, transfiera todo el residuo de cenizas a un vaso de precipitados de 50mL.
8. Añadir 5mL de HCl 2M al vaso y agite vigorosamente durante un minuto. Agregue 3mL de agua destilada.
9. Preparar un sistema de filtración que incluya soporte de anillo o soporte para embudo y el embudo.
10. Coloque un papel filtro en el embudo y un tubo de ensayo bajo este último para recoger el filtrado.
11. Colocar la mezcla del vaso de precipitados al embudo de filtración y recoja el filtrado en el tubo.
12. Agregar 2.5mL de disolución de KSCN 0.01 M al tubo de ensayo. Sellar con el tapón e invierta con cuidado el tubo para mezclar la disolución.
13. Comparar el color rojo resultante con los estándares de color. Puede ser útil sostener un papel blanco detrás de los tubos al hacer la comparación.
14. Anotar la concentración aproximada de hierro presente en la muestra, con base en su comparación con los estándares (Gómez, 2005).

## Análisis Microbiológicos

La muestra fue enviada a un laboratorio certificado para realizar los análisis microbiológicos (aerobios mesófilos, coliformes totales, mohos y levaduras), a los 8, 15 y 30 días.

### 3.2.5 Análisis estadístico

Los datos respecto de la valoración sensorial de cada una de las variables antes indicadas fueron sometidos al análisis de varianza, con el fin de detectar diferencias significativas entre las muestras a evaluarse. En el caso de que existan estas diferencias, se utilizó el test Tukey. Cabe indicar que estas pruebas se realizaron al 5% de probabilidad, previa revisión de los principios de normalidad y homocedasticidad de los datos. El modelo de análisis de Varianza se muestra en la tabla 2.

Para el caso de las variables como el pH, acidez, % de viscosidad y los grados brixº, considerando que éstas se evaluaron bajo un diseño completamente al azar y con 3 repeticiones por cada tratamiento, el modelo de análisis de varianza es el que se indica en la tabla 3.

**Tabla 2. Modelo de análisis de varianza para las variables sensoriales**

| Fuente de variación           | Grados de libertad |
|-------------------------------|--------------------|
| Total (n-1)                   | 149                |
| Tratamientos (mezclas)(t-1)   | 4                  |
| Repetición (Panel) (R-1)      | 29                 |
| Error experimental (t-1)(R-1) | 116                |

Cantillo, 2020

**Tabla 3. Modelo de análisis de varianza para las variables Acidez, pH y °Brix**

| Fuente de variación         | Grados de libertad |
|-----------------------------|--------------------|
| Total (n-1)                 | 14                 |
| Tratamientos (mezclas)(t-1) | 4                  |
| Error experimental (n-t)    | 10                 |

Cantillo, 2020

Estos análisis fueron realizados a través del software Infostat, en su versión estudiantil. Cabe indicar que las variables como el Hierro y la Vitamina C, debido a que no tendrán repeticiones, no serán valoradas estadísticamente.

## 4. Resultados

### 4.1 Determinación de análisis físicos químicos, contenido de hierro y vitamina C en cada uno de los tratamientos

De acuerdo al análisis estadístico para las muestras evaluadas, según se detalla en el anexo 1, se pudo establecer diferencias significativas tanto en el pH como en la acidez y los grados Brix.

Correspondientemente, en la tabla 3 se detallan las medias de cada uno de estos parámetros que fueron comparados con el test de Tukey ( $p < 0.05$ ). En el caso del pH se presentó un rango entre 4.60 a 5.40, siendo el primero un resultado del tratamiento 5 (testigo sin alfalfa) y el segundo del tratamiento 2 (7.5% de alfalfa), con lo que se evidenció un aparente efecto de la alfalfa.

Los resultados que se obtuvieron en cuanto a la acidez de los tratamientos en estudio no difieren estadísticamente entre sí presentando un rango entre 0.55 % a 0.42 %, siendo el primero el resultado del tratamiento 2 (alfalfa (7,5%)+ achotillo (60%)+ manzana (32,5%)) presenta el valor más elevado, mientras que los tratamientos 3 (alfalfa 5%+ achotillo 50%+ manzana 45%) y 5 (testigo) (achotillo (50%)+ manzana (50%)) presentaron el valor más bajo, comparado a los demás.

En el caso de los sólidos disueltos muestran que entre los tratamientos estadísticamente si difieren entre sí pero no significativamente, siendo el T<sub>5</sub> (Testigo) (achotillo (50%)+ manzana (50%)) el que presentó el valor más alto (9,90) y T<sub>2</sub> (alfalfa (7,5%)+ achotillo (60%)+ manzana (32,5%)), el de menor valor (8,10).

**Tabla 3. Promedios de pH, acidez y °Brix**

| No             | Tratamientos                                     | pH     | Acidez (%) | ° Brix |
|----------------|--------------------------------------------------|--------|------------|--------|
| T <sub>1</sub> | alfalfa (10%)+ achotillo (70%)+ manzana (20%)    | 5,33 a | 0,52 a     | 9,43 c |
| T <sub>2</sub> | alfalfa (7,5%)+ achotillo (60%)+ manzana (32,5%) | 5,40 a | 0,55 a     | 8,10 e |
| T <sub>3</sub> | alfalfa (5%)+ achotillo (50%)+ manzana (45%)     | 4,57 b | 0.42 b     | 9,80 b |
| T <sub>4</sub> | alfalfa (2,5%)+ achotillo (40%)+ manzana (57,5%) | 5,20 a | 0,50 ab    | 8,63 d |
| T <sub>5</sub> | achotillo (50%)+ manzana (50%) (Testigo)         | 4,60 b | 0,42 b     | 9,90 a |

Cantillo, 2020

Los resultados del contenido de vitamina C se indican en la (Tabla 4), los tratamientos que presentaron mayor contenido de vitamina C fueron el T<sub>5</sub> (testigo) con 26.25 mg/ml seguido del T<sub>4</sub> con 24.13 mg/ml, mientras que el tratamiento 3 fue el que presentó menor contenido de vitamina C con 18.25 mg/ml. Estas diferencias se deben al aporte de vitamina C que contiene la pulpa de achotillo y la manzana verde.

**Tabla 4. Vitamina C**

| No             | Tratamientos                                     | Resultados | Unidades |
|----------------|--------------------------------------------------|------------|----------|
| T <sub>1</sub> | alfalfa (10%)+ achotillo (70%)+ manzana (20%)    | 22,23      |          |
| T <sub>2</sub> | alfalfa (7,5%)+ achotillo (60%)+ manzana (32,5%) | 19,55      |          |
| T <sub>3</sub> | alfalfa (5%)+ achotillo (50%)+ manzana (45%)     | 18,25      | mg/ml    |
| T <sub>4</sub> | alfalfa (2,5%)+ achotillo (40%)+ manzana (57,5%) | 24,13      |          |
| T <sub>5</sub> | achotillo (50%)+ manzana (50%) (Testigo)         | 26,25      |          |

Cantillo, 2020

Los tratamientos con mayor contenido de hierro detallados en la Tabla 5, se determinaron empleando el método AOAC 965.09 (Absorción Atómica), demostrando que el tratamiento 1 tuvo mayor contenido de hierro con 3,90 mg/Kg elaborado con alfalfa (10 %), achotillo (70 %) y manzana (20 %) utilizando una temperatura de 85 °C por 6 min, y el tratamiento con menor contenido de hierro 2,69 mg/Kg fue el 5 elaborado con achotillo (50 %) y manzana (50 %), determinado que el porcentaje de alfalfa si incide en el contenido de hierro del néctar.

**Tabla 5. Contenido de hierro**

| No             | Tratamientos                                     | Resultados | Unidades |
|----------------|--------------------------------------------------|------------|----------|
| T <sub>1</sub> | alfalfa (10%)+ achotillo (70%)+ manzana (20%)    | 3,90       | mg/Kg    |
| T <sub>2</sub> | alfalfa (7,5%)+ achotillo (60%)+ manzana (32,5%) | 3,45       |          |
| T <sub>3</sub> | alfalfa (5%)+ achotillo (50%)+ manzana (45%)     | 3,43       |          |
| T <sub>4</sub> | alfalfa (2,5%)+ achotillo (40%)+ manzana (57,5%) | 2,70       |          |
| T <sub>5</sub> | achotillo (50%)+ manzana (50%) (Testigo)         | 2,69       |          |

Cantillo, 2020

Los resultados obtenidos de la viscosidad se detallan en la tabla 6, este parámetro se realizó por el método de espectrofotometría utilizando la unidad MPa.S (miliPascal-segundo), la viscosidad de los 5 tratamientos del néctar no difiere significativamente entre sí. Esto se puede dar porque el edulcorante utilizado en los tratamientos no vario en su porcentaje.

**Tabla 6. Viscosidad del néctar a base de manzana y achotillo enriquecido con alfalfa**

| No             | Tratamientos                                     | Resultados | Unidades |
|----------------|--------------------------------------------------|------------|----------|
| T <sub>1</sub> | alfalfa (10%)+ achotillo (70%)+ manzana (20%)    | 198,4      | MPa.S    |
| T <sub>2</sub> | alfalfa (7,5%)+ achotillo (60%)+ manzana (32,5%) | 198,3      |          |
| T <sub>3</sub> | alfalfa (5%)+ achotillo (50%)+ manzana (45%)     | 198,3      |          |
| T <sub>4</sub> | alfalfa (2,5%)+ achotillo (40%)+ manzana (57,5%) | 198,4      |          |
| T <sub>5</sub> | achotillo (50%)+ manzana (50%) (Testigo)         | 198,3      |          |

Cantillo, 2020

#### **4.2 Evaluación del grado de aceptabilidad del néctar de forma sensorial y a través de una escala hedónica**

En cuanto al aspecto sensorial de las muestras, las diferentes concentraciones de alfalfa permitieron determinar diferencias significativas de acuerdo a los análisis de varianza indicados en el anexo 2.

Las medias tanto de olor como del color, de la textura y del sabor se indican en la tabla 7, clasificadas según el test de comparación de Tukey ( $p < 0.05$ ). Los niveles de aceptación en cuanto al color se ubicaron entre los valores de 2.47 y 4.93 dentro de la escala hedónica utilizada, resultando con la media inferior el tratamiento 5 (testigo sin alfalfa) y con la mayor el tratamiento 4 (2.5% de alfalfa).

El tratamiento que obtuvo mayor aceptación sensorial fue el tratamiento 4, quien fue mejor evaluado para cada uno de los atributos. Respecto al color el tratamiento de mejor aceptación fue el T<sub>4</sub> (2.5% de alfalfa), con una media de 4,93, seguido del T<sub>3</sub> (5% de alfalfa), con 3,90 mientras que los tratamientos 1, 2 y 5 no muestran diferencias significativas entre sí. Para el atributo olor el tratamiento 4 también fue el mejor evaluado, con una media de 4,10, existiendo diferencias

significativas con los tratamientos T<sub>1</sub> (3,40), T<sub>3</sub> (3,13) y una interacción estadística entre el T<sub>2</sub> y T<sub>5</sub> con 2,70.

En el atributo sabor, el T<sub>4</sub> (2.5% de alfalfa), fue el mejor calificado sensorialmente con una media de 4,70 sin embargo no tienen diferencias significativas con el T<sub>3</sub>, a diferencia de los tratamientos T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>5</sub> con media de 3.30, 3.03 y 2.03 respectivamente evidenciando la incidencia del sabor de la alfalfa en cada uno de los tratamientos.

Para la evaluación de la textura el tratamiento mejor evaluado fue el T<sub>4</sub> (2.5% de alfalfa), con una media de 4.63, estadísticamente presenta diferencias significativas con el T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> y T<sub>5</sub>, aunque los valores de los últimos tratamientos mencionados no difieren entre sí.

**Tabla 7. Análisis sensorial**

| No             | Tratamientos                                           | Color   | Olor    | Sabor  | Textura |
|----------------|--------------------------------------------------------|---------|---------|--------|---------|
| T <sub>1</sub> | alfalfa (10%)+<br>achotillo (70%)+<br>manzana (20%)    | 2,83 cd | 3,40 b  | 3,30 b | 3,37 b  |
| T <sub>2</sub> | alfalfa (7,5%)+<br>achotillo (60%)+<br>manzana (32,5%) | 3,07 c  | 2,70 c  | 3,03 b | 3,00 b  |
| T <sub>3</sub> | alfalfa (5%)+<br>achotillo (50%)+<br>manzana (45%)     | 3 ,90 b | 3,13 bc | 4,27 a | 2,33 c  |
| T <sub>4</sub> | alfalfa (2,5%)+<br>achotillo (40%)+<br>manzana (57,5%) | 4,93 a  | 4,10 a  | 4,70 a | 4,63 a  |
| T <sub>5</sub> | achotillo (50%)+<br>manzana (50%)<br>(Testigo)         | 2,47 d  | 2,70 c  | 2,03 c | 3,00 b  |

Cantillo, 2020

### 4.3 Vida útil a la muestra de mayor aceptación sensorial en un lapso de 8, 15 y 30 días a 25°C

En la tabla 8 se muestran los resultados del análisis microbiológico realizado a la bebida de mayor aceptación T<sub>4</sub> (alfalfa (2.5%), achotillo (40%) y manzana (57.5%)), los valores mostraron ausencia de aerobios mesófilos, Coliformes totales y mohos y levaduras, concluyendo que se encuentran dentro de los parámetros establecidos en la norma NTE INEN 2337, por lo que se estima que el tiempo de vida útil para este producto es de 30 días.

| <b>Tabla 8. Recuento microbiológico del tratamiento de mayor aceptación</b> |               |                |                |                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|----------------|--------------------------------------------------|
| <b>Parámetros</b>                                                           | <b>8 días</b> | <b>15 días</b> | <b>30 días</b> | <b>Requisitos</b>                                |
| Aerobios mesófilos                                                          | <10           | <10            | <10            | Productos congelados: $10^2$ /pasteurizados <10  |
| Coliformes totales                                                          | <10           | <10            | <10            | <3 Pasteurizados/ congelados                     |
| Levaduras y mohos                                                           | <10           | <10            | <10            | Pasteurizados <10, congelados: $1,0 \times 10^2$ |

Cantillo, 2020

## 5. Discusión

Franco (2017), señala que la aplicación de pasteurización alta en el zumo de achotillo (*Nephelium lappaceum*) si influye sobre las propiedades fisicoquímicas del jugo, debido a que la aplicación de altas temperaturas si reduce el contenido de vitamina C del mismo, de acuerdo al análisis realizado la presencia de vitamina c se redujo en un 50% presentando valores de 3.89 mg por cada 250 ml de zumo, en la presente investigación realizada del néctar a base de achotillo y manzana verde enriquecido con alfalfa se aplicó temperaturas de 85 °C de pasteurización en la cual también se pudo evidenciar la reducción de la vitamina C ya que el tratamiento que presentó menor porcentaje de vitamina C fue el tratamiento 3 con 18.25 mg/l, datos que coinciden con la investigación antes mencionada.

Los valores que se obtuvieron en los análisis de la bebida no son similares a los que establece la norma INEN 2337 de Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales porque menciona que “el pH debe ser inferior a 4,5”, y dicho valor se logra acidificando el néctar con aditivos establecidos por la norma, cabe recalcar que el néctar a base de achotillo y manzana verde enriquecido con alfalfa no ha utilizado ningún tipo de acidificante durante el proceso.

Cubas, Seclén y León (2016), evaluaron la influencia del porcentaje de adición de quinua (*Chenopodium quinoa*), piña (*Ananas comosus* L.) (acidificante natural) y nivel de dilución en la fortificación del néctar de manzana (*Malus domestica*) sobre la calidad del producto, en la cual los resultados bromatológicos fueron 4,0 de pH; 1,17 % de proteína; 0,37% de grasa; 0,63% de fibra y el contenido de vitamina C fue 8,91 mg/100 ml de néctar, concluyendo que la influencia de la adición de piña-quinua en la fortificación del néctar de manzana se vio reflejada principalmente en la vitamina C, proteínas y fibra del producto final. Así mismo en la actual

investigación néctar de achotillo y manzana enriquecido con alfalfa de acuerdo al análisis físico químico realizado al tratamiento 4 (mayor aceptación sensorial) presentó los siguientes valores 5,20 pH; contenido de vitamina C 24,13 mg/ml, datos que no coinciden con los de Cuba, Seclen y León debido a que el néctar que se realizó obtuvo mayor pH porque no se usó acidificantes y ellos en su investigación sí, además también se utilizaron otras frutas que aportaron mayor contenido de vitamina C al producto.

Soberón y Oriundo (2015), estudiaron el impacto de una intervención alimentaria con un concentrado proteico de *Medicago sativa* L (alfalfa), en niños pre escolares con desnutrición crónica los resultados bromatológicos fueron: energía estuvieron entre 563 kcal y 2 597 kcal; de proteína, 9,7 g a 78 g; de grasas, 5,1 g a 53,8 g; carbohidratos, 79,8 g a 495,1 g; calcio, entre 180,9 mg y 986 mg; y hierro, 1,9 mg.

En la presente investigación se desarrolló un néctar a base de manzana con achotillo enriquecida con alfalfa en el cual se realizó análisis de hierro a los 5 tratamientos obteniendo la formulación 1 elaborado con alfalfa (10 %), achotillo (70 %) y manzana (20 %) mayor contenido de hierro (3, 90 mg/Kg) utilizando una temperatura de 85 °C por 6 minutos para su pasteurización, Datos relativamente mayores a los obtenidos en la investigación de Soberón y Oriundo.

Alcívar (2016), elaboró una compota de manzana (*Malus domestica*) y pera (*Pyruscommunis*) enriquecida con hierro del extracto de la alfalfa (*Medicago sativa*), en el cual realizó análisis Bromatológicos y Microbiológicos teniendo como resultado que el tratamiento cinco (25% manzana + 75% pera + 10% extracto de alfalfa) obtuvo 4.07g de hierro. En la actual investigación se desarrolló néctar a base de manzana con achotillo enriquecida con alfalfa en el cual se realizó análisis de hierro a los 5 tratamiento obteniendo el tratamiento 1 (alfalfa (10 %), achotillo

(70 %) y manzana (20 %)) con mayor contenido de hierro (3,90 mg/Kg), datos que no son acordes a los expuestos por Alcívar, el contenido de hierro del néctar es significativamente bajo a diferencia de la compota en el cual se puede concluir que algún manejo durante el proceso pudo degradar el hierro en el néctar.

El tratamiento que obtuvo mayor aceptación sensorial y mejor evaluado para cada uno de los atributos fue el T4 (alfalfa (2,5%)+ achotillo (40%)+ manzana (57,5%)). Villarroel y Zambrano (2016), evaluaron una bebida de “Yogurt” a base de (*Salvia hispánica* L., *Phalariscanariensis* L.), hortalizas (*Medicago sativa* L., *Nasturtiumofficinale* R.), con diferentes edulcorantes, y su efecto en el contenido proteico en el cual señalan que la alfalfa no incide significativamente en las características sensoriales como olor, textura y sabor porque no presentó diferencia significativa, datos acordes a los resultados obtenidos en la actual investigación, porque el tratamiento mejor evaluado fue el 4 que tenía en sus componentes alfalfa, afirmando la conclusión de Villarroel y Zambrano en la que detallan que la alfalfa no incidía en la características organolépticas de su producto.

Castañeda y Ledesma (2017), desarrollaron una bebida de achotillo, endulzada con stevia 0,8% y como aditivos goma xanthan 0,02% y ácido ascórbico 0,04%, además la bebida tiene cristales de aloe vera al 30% tratados, en la evaluación sensorial que realizaron en las formulaciones, no se detectaron diferencias significativas entre tratamiento concluyendo que el sabor agradable del achotillo predominó en la bebida encuestada, datos que son acordes a los obtenidos en la actual investigación porque aunque la bebida tenía alfalfa entre sus componentes esto no incidió de manera significativa en la puntuación sensorial de los tratamientos.

Cambisaca (2019), desarrolló una bebida funcional a base de sábila, moringa y guanábana, a la cual le realizaron análisis microbiológicos de Coliformes totales, mohos y levaduras, y aerobios mesófilos indicando que los mismos se mantuvieron dentro del rango permitido por la norma INEN NTE 2337 y el tiempo de vida estimado para la bebida fue de 30 días, usando pasteurización de 70 °C por 20 minutos. Los resultados del análisis microbiológico de la actual investigación, realizados a la muestra de mayor aceptación sensorial (T<sub>4</sub>), mostraron ausencia de coliformes totales, mohos y levaduras y aerobios mesófilos a los 30 días, pasteurizando el néctar a 85 °C durante 6 minutos, concluyendo que los valores se encuentran dentro del rango permitido por la norma INEN NTE 2337 y los datos son acordes a la investigación realizada por Cambisaca demostrando que la pasteurización si influye en el tiempo de vida útil de las bebidas y néctares.

## 6. Conclusiones

Se realizó análisis físicos químicos a los 5 tratamientos, el pH vario de 5,33 (tratamiento 1) y el menor 4,60 para el testigo, la acidez fue de 0,42 para el tratamiento 3 y 5 mientras que los tratamientos 1, 2 y 4 presentaron 0,5, los sólidos totales disueltos también presentaron variación de 8,10 °Brix (tratamiento 2, alfalfa (7,5%)+ achotillo (60%)+ manzana (32,5%)) a 9,9 °Brix (tratamiento 5 (testigo) achotillo (50%)+ manzana (50%)), dichos valores estadísticamente no difieren entre sí.

El mayor contenido de vitamina C, con 26,25 mg/ml lo tuvo el tratamiento 5, achotillo (50%) y manzana (50%) y el tratamiento con menor contenido de vitamina C fue el T<sub>3</sub> (alfalfa (5%)+ achotillo (50%)+ manzana (45%)) con 18,25 mg/ml.

Los tratamientos con mayor contenido de hierro fueron T<sub>1</sub> alfalfa (10%)+ achotillo (70%)+ manzana (20%), T<sub>2</sub> alfalfa (7,5%)+ achotillo (60%)+ manzana (32,5%) y T<sub>3</sub> (alfalfa (5%)+ achotillo (50%)+ manzana (45%)) con 3,90, 3,42 y 3,43 respectivamente estos valores se deben al porcentaje de alfalfa utilizado en cada tratamiento.

El tratamiento de mejor evaluado por el panel sensorial fue el tratamiento 4 elaborado con alfalfa (2,5%), achotillo (40%) y manzana (57,5%) (85 °C por 6 min), quien obtuvo mejor puntuación para cada uno de los atributos de olor, color, sabor y apariencia, demostrando que la alfalfa en menor proporción no influye significativamente en las características organolépticas del néctar.

Los resultados microbiológicos de aerobios mesófilos, coliformes totales, mohos y levaduras presentaron valores <10 que se estima ausencia, concluyendo que se mantuvieron dentro del rango permitido por la norma NTE INEN 2337 y el tiempo de vida útil estimado para este producto es de 30 días.

## **7. Recomendaciones**

De acuerdo al proyecto de investigación realizado se sugiere lo siguiente:

El Achatillo debe encontrarse en un grado de madurez óptimo que oscile entre un pH (4 a 5) y (4 a 5% acidez) para facilitar su extracción y obtener mayor cantidad de pulpa evitando pérdidas en el proceso.

Utilizar temperaturas menores a 85 grados centígrados durante el proceso de pasteurización para evitar degradación de vitamina C presentes en el achotillo y manzana verde.

Se puede evaluar la cantidad de vitaminas y minerales que se encuentren presentes en el néctar.

Aumentar la cantidad de alfalfa empleada en el néctar para obtener valores más altos de hierro.

Se recomienda que en el néctar desarrollado se use un clarificador para contribuir a mejorar el color de la bebida.

## 8. Bibliografía

- Alcívar, M. (2016). ELABORACIÓN DE UNA COMPOTA DE MANZANA (*Malus domestica*) Y PERA (*Pyrus communis*) ENRIQUECIDA CON HIERRO DEL EXTRACTO DE LA ALFALFA (*Medicago sativa*), Tesis de Grado. Universidad Agraria del Ecuador. Recuperado de <http://cia.uagraria.edu.ec/archivos/ALCIVAR%20COELLO%20MARIA%20I SABEL.compressed.pdf>
- Aleman, C. (2015). Determinación de Parámetros adecuados en la elaboración de un néctar tropical mixto de mango (*Mangifera indica*) L con ciruela (*Spondias purpurea* L). (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de Piura. Piura- Perú. Recuperado de <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/640/IND-ALE-NUN-15.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arias, M. (31 de Enero del 2009). Definición de achotillo, beneficios e información nutricional. p.6. Diario La Hora. Recuperado de <https://www.lahora.com.ec/noticia/833047/el-delicioso-achotillo->
- Barzola, D. (2018). Elaboración de néctar de carambola (*Averrhoa carambola* L.) Enriquecido con hierro (Tesis de pregrado). Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Centro de Perú. Lima-Perú. Recuperado de <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/3199>
- Brizet, Z. (2010). La Manzana. Proyecto de Investigación de la Manzana. Recuperado de <http://manzanastefany.blogspot.com/2010/12/proyecto-de-investigacion-de-la-manzana.html>
- Calderón, S. (2018). Elaboración de una bebida de amaranto (*Amaranthus tricolor*) y espirulina (*Spirulina maxima*). (Tesis de Pregrado). Universidad San

- Francisco de Quito. Quito-Ecuador. Recuperado de <http://192.188.53.14/bitstream/23000/7458/1/138762.pdf>
- Camacho, G. (2015) Fundamentos de la obtención de conservas de frutas. Memorias del curso Tecnología de Obtención de conservas de frutas. ICTA, Univ. Nacional de Colombia. Bogotá.
- Castañeda, M. y Ledesma, B. (2017). Estudio del diseño de una bebida de fruta baja en calorías con aloe vera y stevia, Tesis de grado. Universidad Superior Politécnica del Litoral. Recuperado de <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/101857/D-CD88530.pdf>
- Chicaiza, L. y Pallo, J. (2016).Elaboración De Néctar De Dos Variedades De Tuna (Opuntia ficus y Opuntia Boldinghii) Utilizando Dos tipos De Endulzantes (Stevia Y Miel De Abeja) Y Dos antioxidantes (Ácido Ascórbico Y Meta Bisulfito De Sodio). (Tesis de Pregrado).Universidad Técnica de Cotopaxi .Latacunga-Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2642/1/T-UTC-00178.pdf>
- Cuicapusa, L. (2015). Caracterización bromatológica, microbiológica y sensorial del néctar del aguaymanto (Physalis peruviana L.) edulcorado con stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) (Tesis de pregrado). Universidad de Huancavelica (Perú). Recuperado de <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/115>
- Cubas, L., Seclén, O., y León R. (2016). Influencia del porcentaje de adición de quinua (Chenopodium quinoa), piña (Ananas comosus L. Merr) y nivel de dilución en la fortificación del néctar de manzana (Malus domestica) sobre la calidad del producto. Revista Científica de la Universidad Nacional de Trujillo. Vol. 6, Núm. 1. Recuperado de

<http://www.revistas.unitru.edu.pe/index.php/agroindscience/article/view/113>

3

Cueva, F. y Martinez, S. (2017). Estudio de actividad antioxidante de la bebida funcional obtenido con diferentes tiempos de infusión de hojas de alfalfa (*Medicago sativa*) secados a diferentes temperaturas (Tesis de postgrado). Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Recuperado de <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/149806>

Chavéz, J. (2012). Ficha técnica de néctares de frutas. Soluciones prácticas de tecnología. Lima-Perú. Recuperado de <file:///C:/Users/CINTHYA/Downloads/FichaTecnica12.pdf>

Chimicz, J. (2008). Los sistemas de producción de Alfalfa. Revista Argentina de Producción Animal. 8. 2. Balcarce. AR. pp. 155-168.

Domínguez, J. (20 de abril de 2012). Importancia de la Alfalfa. Periódico El Tiempo. Sección Economía.

Duthill, J, 1989. Producción de forrajes. Editorial Mundiprensa. Madrid, España. 367 p

EFSA. (2010). Tabla de composición de alimentos. Consenso de la sociedad española de nutrición comunitaria. Recuperado de <http://www.fen.org.es/mercadoFen/pdfs/manzana.pdf>

FAO. (2004). Compendio sobre las frutas tropicales, Dirección de productos básicos y comercio. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Franco, C. (2017). EFECTO DE LA APLICACIÓN DE PASTEURIZACIÓN ALTA Y BAJA SOBRE LAS PROPIEDADES SENSORIALES Y FISICOQUÍMICAS DEL ZUMO DE ACHOTILLO (*Nephelium lappaceum*), Tesis de Grado.

Universidad Agraria del Ecuador, Milagro-Ecuador. Recuperado de <http://cia.uagraria.edu.ec/archivos/Franco%20Jama%20Carlos%20Albeto.pdf>

Gómez, R. (2005). Procedimiento para la determinación de hierro, Tesis de Grado. Universidad de Chile. Vol.46 N.1 Recuperado de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0366-16442001000100009](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0366-16442001000100009)

Formoso, (2017). Programa Plantas Forrajeras. Manejo de la alfalfa. Recuperado de [https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R92/R92\\_42.htm](https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R92/R92_42.htm)

HerbaZest. (2015). Información nutricional de la alfalfa. Hierbas y consumo inteligente. Recuperado de <https://www.herbazest.com/es/hierbas/alfalfa>

Sánchez, (2016). Jardinería on. Árboles frutales. Recuperado de <https://www.jardineriaon.com/rambutan.html>

Carrión, (2015). Partes de la manzana. Recuperado de [https://www.partesdel.com/partes\\_de\\_la\\_manzana.html](https://www.partesdel.com/partes_de_la_manzana.html)

Infoagro, (2012). Industrias de los cereales y derivados. El cultivo de la alfalfa. Recuperado de <http://www.infoagro.com/herbaceos/forrajes/alfalfa.htm>

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2013). Norma Técnica Ecuatoriana ISO 1842:2013 Productos vegetales y de frutas – Determinación de pH (IDT), método de ensayo, 3-4. Recuperado de [http://181.112.149.204/buzon/normas/nte\\_inen\\_iso\\_1842\\_extracto.pdf](http://181.112.149.204/buzon/normas/nte_inen_iso_1842_extracto.pdf)

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2013). Norma Técnica Ecuatoriana ISO 2173:2013 Productos vegetales y de frutas – Determinación sólidos solubles

- (IDT), método refractométrico, 3. Recuperado de [http://181.112.149.204/buzon/normas/nte\\_inen\\_iso\\_2173\\_extracto.pdf](http://181.112.149.204/buzon/normas/nte_inen_iso_2173_extracto.pdf)
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2013). Norma Técnica Ecuatoriana ISO 750:2013 Productos vegetales y de frutas - Determinación de la acidez titulable, 1-2. Recuperado de [http://181.112.149.204/buzon/normas/nte\\_inen\\_iso\\_750\\_extracto.pdf](http://181.112.149.204/buzon/normas/nte_inen_iso_750_extracto.pdf)
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2013). Norma Técnica Ecuatoriana 1529:10 Control microbiológico de los alimentos y levaduras viables. Recuentos en placa por siembra en profundidad, 2-5. Recuperado de [http://181.112.149.204/buzon/normas/nte\\_inen\\_1529-10-1.pdf](http://181.112.149.204/buzon/normas/nte_inen_1529-10-1.pdf)
- León. (2017).Elaboración de vinagra a base de Rambután (*NepheliumLappaceum*). (Tesis de pregrado).Universidad de ciencias y artes de Chiapas, México.
- MAGP. (2014). Diferencias entre alimento fortificado y enriquecidos. Ficha técnica de Nutrición y Educación alimentaria. P.1-2. Alimentos Argentinos. Recuperado de [https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/escuelagro/\\_archivos//000010\\_Alimentos/000000\\_Educacion%20Alimentaria/000000\\_Ficha%20fortificados%20y%20enriquecidos.pdf](https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/escuelagro/_archivos//000010_Alimentos/000000_Educacion%20Alimentaria/000000_Ficha%20fortificados%20y%20enriquecidos.pdf)
- Muslera, P.y Ratera C. (2011). Praderas y Forrajes, Producción y Aprovechamiento. 2a Edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 674 p.
- Nelson, C. J. &L. E. Qua- lity, Evaluation, and Utilizationheld at theUniversity of Nebraska, Lincoln.
- Plan Nacional de Desarrollo. (2017). Ecuador Plan Nacional toda una vida, (1). Recuperado de

<https://observatorioplanificacion.cepal.org/sites/default/files/plan/files/EcuadorPlanNacionalTodaUnaVida20172021.pdf>

Persan, T. (10 de Octubre del 2010). La manzana fruta de la salud.

EroskiConsumer. Recuperado de <http://revista.consumer.es/web/es/20121101/pdf/alimentacion-3.pdf>

Prado, D. (2015). Determinación de hierro en bebidas. Instituto de determinación de oligoelementos por métodos espectrofotométricos. Recuperado de <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/392>

Pisfil, E. y Vargas, Y. (2016). Estudio químico bromatológico y elaboración de néctar de Mespilus germánica L. (níspero de palo) procedente de la provincia de Vilcashuamán (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Mexico. Vilcashuamán-Mexico. Recuperado de: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/392>

Peralta, T. (2015). Determinación de la viscosidad. Recuperado de [http://www.matematicasypoesia.com.es/metodos/melweb08\\_Cannon.htm](http://www.matematicasypoesia.com.es/metodos/melweb08_Cannon.htm)

Pérez, W. (2009). Beneficios de la Manzana Verde, Origen y Variedades. Vida Sana. Vol.6. p.12-15.

Sánchez, M. (2018). Cuantos tipos de zumos conoces. Sefifood. Recuperado de <https://sefifood.es/cuantos-tipos-de-zumos-conoces/>

Soberon, M. y Oriondo, Rosa. (2015). Impacto de una intervención alimentaria con un concentrado proteico de Medicago sativa L (alfalfa), en niños pre escolares con desnutrición crónica. Centro de Investigación de Bioquímica y Nutrición, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú. Recuperado de

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832009000300003](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832009000300003)

- Vargas, A. (2013). Descripción morfológica y nutricional del fruto de rambután. *Agronomía Mesoamericana*. 14(2): p.201-2016. Recuperado de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/10083/1/Proyecto%20para%20la%20exportaci%C3%B3n%20de%20Rambutan%20%28Achotillo%29.pdf>
- Villarroel, J. y Zambrano, Y. (2016). Evaluación de una bebida “Yogurt” a base de (*Salvia hispanica* L., *Phalariscanariensis* L.), hortalizas (*Medicago sativa* L., *Nasturtiumofficinale* R.), diferentes edulcorantes, y su efecto en el contenido proteico (tesis de pregrado). Universidad Técnica estatal de Quevedo. Recuperado de <http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/1826>
- Zapata, J. (2016). Que son las vitaminas y su importancia para el ser humano. NutriPlus. Recuperado de <https://www.reto48.es/vitaminas-tipos-beneficios/>

## 9. Anexos

Tabla 9. Escala hedónica

|  | <p align="center"><b>UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR</b><br/> <b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS</b><br/> <b>INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |                      |                      |                      |                      |           |                     |                |   |          |   |               |   |             |   |             |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------|---------------------|----------------|---|----------|---|---------------|---|-------------|---|-------------|---|
|                                                                                   | <p>Se le entregará 5 tratamientos los cuales deberá valorar cada parámetro según la escala que se presenta a continuación:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |                      |                      |                      |                      |           |                     |                |   |          |   |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                   | <table border="1" data-bbox="392 674 1145 904"> <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> <p>MARQUE CON UNA (X) SEGÚN SU CRITERIO EN LOS ESPACIOS INDICADOS</p> |                      |                      |                      |                      |                      | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                      |                      |           |                     |                |   |          |   |               |   |             |   |             |   |
| <b>ATRIBUTOS</b>                                                                  | <b>V.N.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>T<sub>1</sub></b> | <b>T<sub>2</sub></b> | <b>T<sub>3</sub></b> | <b>T<sub>4</sub></b> | <b>T<sub>5</sub></b> |           |                     |                |   |          |   |               |   |             |   |             |   |
| <b>COLOR</b>                                                                      | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                      |                      |           |                     |                |   |          |   |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                   | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                      |                      |           |                     |                |   |          |   |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                      |                      |           |                     |                |   |          |   |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                      |                      |           |                     |                |   |          |   |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                      |                      |           |                     |                |   |          |   |               |   |             |   |             |   |
| <b>OLOR</b>                                                                       | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                      |                      |           |                     |                |   |          |   |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                   | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                      |                      |           |                     |                |   |          |   |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                      |                      |           |                     |                |   |          |   |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                      |                      |           |                     |                |   |          |   |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                      |                      |           |                     |                |   |          |   |               |   |             |   |             |   |
| <b>SABOR</b>                                                                      | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                      |                      |           |                     |                |   |          |   |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                   | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                      |                      |           |                     |                |   |          |   |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                      |                      |           |                     |                |   |          |   |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                      |                      |           |                     |                |   |          |   |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                      |                      |           |                     |                |   |          |   |               |   |             |   |             |   |
| <b>TEXTURA</b>                                                                    | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                      |                      |           |                     |                |   |          |   |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                   | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                      |                      |           |                     |                |   |          |   |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                      |                      |           |                     |                |   |          |   |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                      |                      |           |                     |                |   |          |   |               |   |             |   |             |   |
|                                                                                   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |                      |                      |                      |                      |           |                     |                |   |          |   |               |   |             |   |             |   |

Cantillo, 2020.

## Anexo 1

### Análisis de varianza para pH, acidez y grados Brix.

#### pH

| Variable | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV   |
|----------|----|----------------|-------------------|------|
| pH       | 15 | 0,94           | 0,91              | 2,30 |

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

| F.V.        | SC   | gl | CM   | F     | p-valor |
|-------------|------|----|------|-------|---------|
| Modelo      | 1,97 | 4  | 0,49 | 36,95 | <0,0001 |
| TRATAMIENTO | 1,97 | 4  | 0,49 | 36,95 | <0,0001 |
| Error       | 0,13 | 10 | 0,01 |       |         |
| Total       | 2,10 | 14 |      |       |         |

#### Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,31029

Error: 0,0133 gl: 10

| TRATAMIENTO | Medias | n | E.E.   |
|-------------|--------|---|--------|
| T2          | 5,40   | 3 | 0,07 A |
| T1          | 5,33   | 3 | 0,07 A |
| T4          | 5,20   | 3 | 0,07 A |
| T5          | 4,60   | 3 | 0,07 B |
| T3          | 4,57   | 3 | 0,07 B |

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

Nueva tabla : 20/2/2020 - 23:23:49 - [Versión : 20/9/2019]

**Tabla 10 Análisis de pH a los tratamientos y repeticiones**

| TRATAMIENTO | pH  |
|-------------|-----|
| T1          | 5,5 |
| T2          | 5,3 |
| T3          | 4,5 |
| T4          | 5,1 |
| T5          | 4,5 |
| T1          | 5,2 |
| T2          | 5,4 |
| T3          | 4,7 |
| T4          | 5,3 |
| T5          | 4,7 |
| T1          | 5,3 |
| T2          | 5,5 |
| T3          | 4,5 |
| T4          | 5,2 |
| T5          | 4,6 |

Cantillo,2020

**Acidez**

| Variable   | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV   |
|------------|----|----------------|-------------------|------|
| ACIDEZ (%) | 15 | 0,79           | 0,70              | 6,98 |

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

| F.V.        | SC   | gl | CM      | F    | p-valor |
|-------------|------|----|---------|------|---------|
| Modelo      | 0,04 | 4  | 0,01    | 9,25 | 0,0022  |
| TRATAMIENTO | 0,04 | 4  | 0,01    | 9,25 | 0,0022  |
| Error       | 0,01 | 10 | 1,1E-03 |      |         |
| Total       | 0,05 | 14 |         |      |         |

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,09073**

Error: 0,0011 gl: 10

| TRATAMIENTO | Medias | n | E.E. |     |
|-------------|--------|---|------|-----|
| T2          | 0,55   | 3 | 0,02 | A   |
| T1          | 0,52   | 3 | 0,02 | A   |
| T4          | 0,50   | 3 | 0,02 | A B |
| T5          | 0,42   | 3 | 0,02 | B   |
| T3          | 0,42   | 3 | 0,02 | B   |

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

**Tabla 11 Análisis de % de Acidez a los tratamientos y repeticiones**

| TRATAMIENTO | ACIDEZ (%) |
|-------------|------------|
| T1          | 0,58       |
| T2          | 0,51       |
| T3          | 0,4        |
| T4          | 0,52       |
| T5          | 0,4        |
| T1          | 0,48       |
| T2          | 0,56       |
| T3          | 0,45       |
| T4          | 0,51       |
| T5          | 0,45       |
| T1          | 0,51       |
| T2          | 0,58       |
| T3          | 0,41       |
| T4          | 0,48       |
| T5          | 0,42       |

Cantillo,2020

**° Brix**

| Variable | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV   |
|----------|----|----------------|-------------------|------|
| ° BRIX   | 15 | 0,99           | 0,98              | 1,27 |

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

| F.V.        | SC    | gl | CM   | F      | p-valor |
|-------------|-------|----|------|--------|---------|
| Modelo      | 11,27 | 4  | 2,82 | 201,24 | <0,0001 |
| TRATAMIENTO | 11,27 | 4  | 2,82 | 201,24 | <0,0001 |
| Error       | 0,14  | 10 | 0,01 |        |         |
| Total       | 11,41 | 14 |      |        |         |

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,31795

Error: 0,0140 gl: 10

| TRATAMIENTO | Medias | n | E.E. |   |
|-------------|--------|---|------|---|
| T5          | 9,90   | 3 | 0,07 | A |
| T3          | 9,80   | 3 | 0,07 | B |
| T1          | 9,43   | 3 | 0,07 | C |
| T4          | 8,63   | 3 | 0,07 | D |
| T2          | 8,10   | 3 | 0,07 | E |

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

**Tabla 12 Análisis de ° Brix a los tratamientos y repeticiones**

| TRATAMIENTO | ° BRIX |
|-------------|--------|
| T1          | 9,5    |
| T2          | 8      |
| T3          | 9,9    |
| T4          | 8,7    |
| T5          | 9,9    |
| T1          | 9,3    |
| T2          | 8,2    |
| T3          | 9,7    |
| T4          | 8,5    |
| T5          | 9,75   |
| T1          | 9,5    |
| T2          | 8,1    |
| T3          | 9,8    |
| T4          | 8,7    |
| T5          | 9,8    |

Cantillo,2020

## ANEXO 2.

### Análisis Estadístico De Las Variables Sensoriales.

#### Análisis de la varianza

##### OLOR

| Variable | N   | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV    |
|----------|-----|----------------|-------------------|-------|
| OLOR     | 150 | 0.41           | 0.25              | 24.73 |

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

| F.V.         | SC     | gl  | CM    | F     | p-valor |
|--------------|--------|-----|-------|-------|---------|
| Modelo       | 51.62  | 33  | 1.56  | 2.49  | 0.0002  |
| TRATAMIENTOS | 40.63  | 4   | 10.16 | 16.15 | <0.0001 |
| JUECES       | 10.99  | 29  | 0.38  | 0.60  | 0.9420  |
| Error        | 72.97  | 116 | 0.63  |       |         |
| Total        | 124.59 | 149 |       |       |         |

#### Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.56750

Error: 0.6291 gl: 116

| TRATAMIENTOS | Medias | n  | E.E. |     |
|--------------|--------|----|------|-----|
| T4           | 4.10   | 30 | 0.14 | A   |
| T1           | 3.40   | 30 | 0.14 | B   |
| T3           | 3.13   | 30 | 0.14 | B C |
| T2           | 2.70   | 30 | 0.14 | C   |
| T5           | 2.70   | 30 | 0.14 | C   |

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

##### COLOR

| Variable | N   | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV    |
|----------|-----|----------------|-------------------|-------|
| COLOR    | 150 | 0.66           | 0.56              | 22.31 |

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

| F.V.         | SC     | gl  | CM    | F     | p-valor |
|--------------|--------|-----|-------|-------|---------|
| Modelo       | 130.65 | 33  | 3.96  | 6.72  | <0.0001 |
| TRATAMIENTOS | 116.89 | 4   | 29.22 | 49.63 | <0.0001 |
| JUECES       | 13.76  | 29  | 0.47  | 0.81  | 0.7446  |
| Error        | 68.31  | 116 | 0.59  |       |         |
| Total        | 198.96 | 149 |       |       |         |

#### Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.54906

Error: 0.5889 gl: 116

| TRATAMIENTOS | Medias | n  | E.E. |     |
|--------------|--------|----|------|-----|
| T4           | 4.93   | 30 | 0.14 | A   |
| T3           | 3.90   | 30 | 0.14 | B   |
| T2           | 3.07   | 30 | 0.14 | C   |
| T1           | 2.83   | 30 | 0.14 | C D |
| T5           | 2.47   | 30 | 0.14 | D   |

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    | 150 | 0.70           | 0.62              | 21.54 |

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

| F.V.         | SC     | gl | CM    | F     | p-valor |
|--------------|--------|----|-------|-------|---------|
| Modelo       | 152.67 | 33 | 4.63  | 8.30  | <0.0001 |
| TRATAMIENTOS | 132.93 | 4  | 33.23 | 59.61 | <0.0001 |
| JUECES       | 19.73  | 29 | 0.68  | 1.22  | 0.2271  |

|       |        |     |      |
|-------|--------|-----|------|
| Error | 64.67  | 116 | 0.56 |
| Total | 217.33 | 149 |      |

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.53423**

Error: 0.5575 gl: 116

TRATAMIENTOS Medias n E.E.

|    |      |    |      |   |
|----|------|----|------|---|
| T4 | 4.70 | 30 | 0.14 | A |
| T3 | 4.27 | 30 | 0.14 | A |
| T1 | 3.30 | 30 | 0.14 | B |
| T2 | 3.03 | 30 | 0.14 | B |
| T5 | 2.03 | 30 | 0.14 | C |

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  | 150 | 0.59           | 0.47              | 24.92 |

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

| F.V.         | SC     | gl  | CM    | F     | p-valor |
|--------------|--------|-----|-------|-------|---------|
| Modelo       | 108.47 | 33  | 3.29  | 4.96  | <0.0001 |
| TRATAMIENTOS | 86.73  | 4   | 21.68 | 32.72 | <0.0001 |
| JUECES       | 21.73  | 29  | 0.75  | 1.13  | 0.3151  |
| Error        | 76.87  | 116 | 0.66  |       |         |
| Total        | 185.33 | 149 |       |       |         |

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.58245**

Error: 0.6626 gl: 116

TRATAMIENTOS Medias n E.E.

|    |      |    |      |   |
|----|------|----|------|---|
| T4 | 4.63 | 30 | 0.15 | A |
| T1 | 3.37 | 30 | 0.15 | B |
| T5 | 3.00 | 30 | 0.15 | B |
| T2 | 3.00 | 30 | 0.15 | B |
| T3 | 2.33 | 30 | 0.15 | C |

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

Cantillo, 2020

**Tabla 13 Resultados del análisis sensorial del néctar**

| TRATAMIENTOS | JUECES | COLOR | OLOR | SABOR | TEXTURA |
|--------------|--------|-------|------|-------|---------|
| T1           | 1      | 3     | 4    | 3     | 3       |
| T2           | 1      | 3     | 3    | 3     | 2       |
| T3           | 1      | 4     | 3    | 4     | 2       |
| T4           | 1      | 5     | 4    | 5     | 5       |
| T5           | 1      | 2     | 3    | 2     | 3       |
| T1           | 2      | 2     | 4    | 5     | 5       |
| T2           | 2      | 4     | 3    | 3     | 4       |
| T3           | 2      | 5     | 3    | 5     | 3       |
| T4           | 2      | 5     | 5    | 4     | 5       |
| T5           | 2      | 2     | 2    | 2     | 2       |
| T1           | 3      | 4     | 3    | 2     | 3       |
| T2           | 3      | 2     | 3    | 3     | 3       |
| T3           | 3      | 3     | 4    | 4     | 2       |
| T4           | 3      | 5     | 4    | 5     | 4       |
| T5           | 3      | 4     | 3    | 2     | 4       |
| T1           | 4      | 2     | 4    | 3     | 3       |

|    |    |   |   |   |   |
|----|----|---|---|---|---|
| T2 | 4  | 2 | 3 | 3 | 2 |
| T3 | 4  | 4 | 3 | 5 | 2 |
| T4 | 4  | 5 | 4 | 5 | 5 |
| T5 | 4  | 2 | 3 | 2 | 3 |
| T1 | 5  | 2 | 4 | 5 | 5 |
| T2 | 5  | 4 | 3 | 3 | 4 |
| T3 | 5  | 5 | 3 | 5 | 3 |
| T4 | 5  | 5 | 5 | 4 | 5 |
| T5 | 5  | 2 | 2 | 3 | 2 |
| T1 | 6  | 4 | 3 | 2 | 3 |
| T2 | 6  | 3 | 3 | 3 | 4 |
| T3 | 6  | 4 | 2 | 4 | 4 |
| T4 | 6  | 5 | 5 | 5 | 4 |
| T5 | 6  | 4 | 3 | 2 | 4 |
| T1 | 7  | 3 | 4 | 3 | 2 |
| T2 | 7  | 3 | 1 | 3 | 2 |
| T3 | 7  | 4 | 3 | 4 | 2 |
| T4 | 7  | 5 | 4 | 5 | 5 |
| T5 | 7  | 3 | 4 | 2 | 3 |
| T1 | 8  | 3 | 1 | 4 | 5 |
| T2 | 8  | 4 | 3 | 3 | 4 |
| T3 | 8  | 5 | 3 | 5 | 3 |
| T4 | 8  | 5 | 4 | 4 | 5 |
| T5 | 8  | 3 | 2 | 2 | 2 |
| T1 | 9  | 2 | 3 | 2 | 3 |
| T2 | 9  | 4 | 3 | 3 | 3 |
| T3 | 9  | 4 | 4 | 4 | 1 |
| T4 | 9  | 5 | 4 | 5 | 5 |
| T5 | 9  | 3 | 3 | 2 | 4 |
| T1 | 10 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| T2 | 10 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| T3 | 10 | 2 | 3 | 4 | 2 |
| T4 | 10 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| T5 | 10 | 1 | 3 | 2 | 4 |
| T1 | 11 | 2 | 3 | 5 | 2 |
| T2 | 11 | 4 | 2 | 3 | 4 |
| T3 | 11 | 3 | 2 | 5 | 2 |
| T4 | 11 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| T5 | 11 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| T1 | 12 | 1 | 3 | 2 | 3 |
| T2 | 12 | 2 | 1 | 1 | 3 |
| T3 | 12 | 3 | 4 | 4 | 2 |
| T4 | 12 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| T5 | 12 | 3 | 3 | 2 | 4 |
| T1 | 13 | 3 | 4 | 3 | 3 |

|           |    |   |   |   |   |
|-----------|----|---|---|---|---|
| <b>T2</b> | 13 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| <b>T3</b> | 13 | 4 | 3 | 4 | 2 |
| <b>T4</b> | 13 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| <b>T5</b> | 13 | 2 | 3 | 2 | 4 |
| <b>T1</b> | 14 | 2 | 4 | 5 | 1 |
| <b>T2</b> | 14 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| <b>T3</b> | 14 | 5 | 3 | 5 | 3 |
| <b>T4</b> | 14 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| <b>T5</b> | 14 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| <b>T1</b> | 15 | 4 | 3 | 2 | 3 |
| <b>T2</b> | 15 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| <b>T3</b> | 15 | 3 | 4 | 4 | 2 |
| <b>T4</b> | 15 | 5 | 4 | 5 | 4 |
| <b>T5</b> | 15 | 3 | 3 | 2 | 4 |
| <b>T1</b> | 16 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| <b>T2</b> | 16 | 3 | 3 | 4 | 2 |
| <b>T3</b> | 16 | 4 | 3 | 4 | 2 |
| <b>T4</b> | 16 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| <b>T5</b> | 16 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| <b>T1</b> | 17 | 2 | 4 | 5 | 5 |
| <b>T2</b> | 17 | 4 | 1 | 3 | 4 |
| <b>T3</b> | 17 | 5 | 2 | 5 | 3 |
| <b>T4</b> | 17 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| <b>T5</b> | 17 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| <b>T1</b> | 18 | 4 | 3 | 2 | 3 |
| <b>T2</b> | 18 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| <b>T3</b> | 18 | 3 | 4 | 4 | 2 |
| <b>T4</b> | 18 | 5 | 4 | 5 | 3 |
| <b>T5</b> | 18 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| <b>T1</b> | 19 | 3 | 4 | 3 | 2 |
| <b>T2</b> | 19 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| <b>T3</b> | 19 | 4 | 3 | 4 | 2 |
| <b>T4</b> | 19 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| <b>T5</b> | 19 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| <b>T1</b> | 20 | 2 | 4 | 5 | 5 |
| <b>T2</b> | 20 | 4 | 2 | 4 | 4 |
| <b>T3</b> | 20 | 5 | 3 | 5 | 3 |
| <b>T4</b> | 20 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| <b>T5</b> | 20 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| <b>T1</b> | 21 | 4 | 3 | 2 | 3 |
| <b>T2</b> | 21 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| <b>T3</b> | 21 | 3 | 4 | 4 | 2 |
| <b>T4</b> | 21 | 5 | 1 | 5 | 4 |
| <b>T5</b> | 21 | 3 | 3 | 2 | 4 |
| <b>T1</b> | 22 | 3 | 4 | 3 | 3 |

|    |    |   |   |   |   |
|----|----|---|---|---|---|
| T2 | 22 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| T3 | 22 | 4 | 3 | 4 | 2 |
| T4 | 22 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| T5 | 22 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| T1 | 23 | 2 | 4 | 5 | 5 |
| T2 | 23 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| T3 | 23 | 5 | 3 | 5 | 3 |
| T4 | 23 | 5 | 1 | 4 | 5 |
| T5 | 23 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| T1 | 24 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| T2 | 24 | 2 | 3 | 5 | 3 |
| T3 | 24 | 3 | 4 | 4 | 2 |
| T4 | 24 | 5 | 4 | 5 | 4 |
| T5 | 24 | 3 | 3 | 2 | 4 |
| T1 | 25 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| T2 | 25 | 3 | 3 | 1 | 2 |
| T3 | 25 | 4 | 1 | 1 | 2 |
| T4 | 25 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| T5 | 25 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| T1 | 26 | 2 | 1 | 5 | 5 |
| T2 | 26 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| T3 | 26 | 5 | 3 | 5 | 3 |
| T4 | 26 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| T5 | 26 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| T1 | 27 | 4 | 3 | 2 | 3 |
| T2 | 27 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| T3 | 27 | 3 | 4 | 4 | 2 |
| T4 | 27 | 5 | 4 | 5 | 4 |
| T5 | 27 | 3 | 3 | 2 | 4 |
| T1 | 28 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| T2 | 28 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| T3 | 28 | 4 | 3 | 4 | 2 |
| T4 | 28 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| T5 | 28 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| T1 | 29 | 2 | 4 | 5 | 5 |
| T2 | 29 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| T3 | 29 | 5 | 3 | 5 | 3 |
| T4 | 29 | 5 | 5 | 4 | 5 |
| T5 | 29 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| T1 | 30 | 4 | 2 | 2 | 3 |
| T2 | 30 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| T4 | 30 | 5 | 4 | 5 | 4 |
| T5 | 30 | 3 | 3 | 2 | 4 |

Cantillo,2020

## 9.2 Figuras de la investigación



**Figura 3. Hojas de alfalfa**  
Chariguamán, 2014



**Figura 4. Partes de la alfalfa.**  
Formoso, 2017



**Figura 5. Información nutricional de la Alfalfa.**  
HerbaZest, 2015



**Figura 6. Planta de Achotillo**  
Sanchez, 2016



**Figura 7.fruta del Achatillo.**

Mora, 2014

| Composición   | Cantidad (gr) | CDR(%) |
|---------------|---------------|--------|
| Kcalorías     | 68            | 3.6%   |
| Carbohidratos | 16            | 5.1%   |
| Proteínas     | 0.9           | 1.9%   |
| Fibra         | 2.8           | 9.3%   |
| Grasas        | 0.2           | 0.4%   |

| Minerales | Cantidad (mg) | CDR(%) |
|-----------|---------------|--------|
| Sodio     | 10            | 0.6%   |
| Calcio    | 22            | 1.8%   |
| Hierro    | 0.35          | 4.4%   |
| Magnesio  | 0             | 0%     |
| Fósforo   | 9             | 1.3%   |
| Potasio   | 42            | 2.1%   |

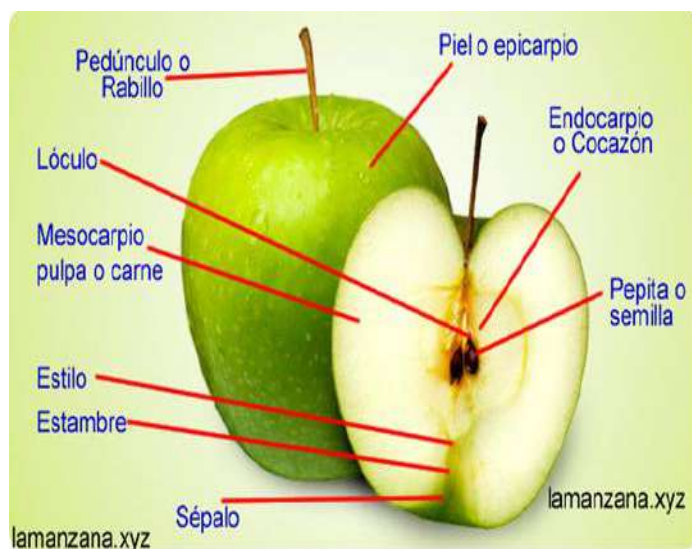
**Figura 8.Información nutricional por cada 100g de Achatillo**

Vargas, 2013



**Figura 9.Árbol de manzana verde.**

Zambrano, 2017



**Figura 10. Partes de la manzana.**  
Carrion,2015

| Composición           | Cantidad |
|-----------------------|----------|
| Agua                  | 84 g.    |
| Calorías              | 59 kcal. |
| Carbohidratos         | 15 g.    |
| Proteínas             | 0.19 g.  |
| Fibras                | 2.7 g.   |
| Lípidos               | 0,4 g.   |
| Potasio               | 115 mg.  |
| Calcio                | 7 mg.    |
| Fósforo               | 7 mg.    |
| Magnesio              | 5 mg.    |
| Azufre                | 5 mg.    |
| Hierro                | 0,18 mg. |
| Vitamina B3 (Niacina) | 0,17 mg. |
| Vitamina E            | 0,4 mg   |

**Figura 11.Composición nutricional de la manzana verde**  
EFSA, 2010.

### 9.3 Figuras del proceso de obtención del producto



**Figura 12. Selección de la materia prima.**  
Cantillo, 2020



**Figura 13. Lavado con una solución de hipoclorito de sodio al 2%.**  
Cantillo, 2020



**Figura 14. Pesado del Achotillo, Manzana y Alfalfa.**  
Cantillo, 2020



**Figura 15. Pelado y despulpado del achotillo.**  
Cantillo, 2020



**Figura 16. Pelado y Troceado de la manzana.**  
Cantillo, 2020



**Figura 17. Trituración de las hojas de alfalfa.**  
Cantillo, 2020



**Figura 18.**Homogenizado de las pulpas de achotillo, manzana y extracto de alfalfa.  
Cantillo,2020



**Figura 19.**Cernido de las mezclas obtenidas del Homogenizado.  
Cantillo,2020



**Figura 20. Pesado de goma xantana al 0.25% y sorbato de potasio 0.05%.**  
Cantillo, 2020



**Figura 21. Adición de Stevia líquida, conservante y estabilizante**  
Cantillo, 2020



**Figura 22. Pateurizacion del néctar a 85°C**  
Cantillo, 2020



**Figura 23. Enfriado del néctar a 40°C**  
Cantillo, 2020



**Figura 24. Envasado del néctar.**  
Cantillo, 2020



**Figura 25. Refrigeración del néctar.**  
Cantillo, 2020



**Figura 26. Medición de °Brix.**  
Cantillo, 2020



**Figura 27. Medición de Ph.**  
Cantillo, 2020



**Figura 28. Determinación de acidez.**  
Cantillo, 2020



**Figura 29. Determinación de Vitamina C.**  
Cantillo, 2020



**Figura 30. Explicación de Análisis sensorial.**  
Cantillo, 2020



**Figura 31. Entrega de muestras y ejecución de análisis sensorial**  
Cantillo, 2020

## 9.4 Análisis de laboratorio

### Anexo 1 Análisis de Hierro y viscosidad



#### INFORME DE RESULTADOS IDR 27429-2020

Fecha: 02 de Marzo del 2020

| DATOS DEL CLIENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |                             |                                 |            |        |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------|--------|--------------------------|
| Nombre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | CANTILLO HOLGUIN GENESIS NATHALY |                             |                                 |            |        |                          |
| Dirección                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Milagro                          |                             |                                 |            |        |                          |
| Teléfono                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0999106276                       |                             |                                 |            |        |                          |
| Contacto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Srta. Genesis Cantillo H.        |                             |                                 |            |        |                          |
| DATOS DE LA MUESTRA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |                             |                                 |            |        |                          |
| Tipo de muestra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Néctar                           | Cantidad                    | Aprox. 100 mL                   |            |        |                          |
| No. de muestras                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 (n=1)                          | Lote                        | N/A                             |            |        |                          |
| Presentación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Frasco plástico                  | Fecha de recepción          | 19 de Febrero del 2020          |            |        |                          |
| Colecta de muestra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Realizado por Cliente            | Fecha de colecta de muestra | N/A                             |            |        |                          |
| CONDICIONES DEL ANALISIS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                  |                             |                                 |            |        |                          |
| Temperatura (°C)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 27.3                             | Humedad (%)                 | 50.0                            |            |        |                          |
| Fecha de Inicio de Análisis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 20 de Febrero del 2020           |                             |                                 |            |        |                          |
| Fecha de Finalización del análisis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 27 de Febrero del 2020           |                             |                                 |            |        |                          |
| RESULTADOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                  |                             |                                 |            |        |                          |
| CODIGO CLIENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | CODIGO UBA                       | PARAMETROS                  | METODO                          | RESULTADOS | Unidad | Límite de Cuantificación |
| Tratamiento 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | UBA-27429-1                      | Hierro (Fe)                 | AOAC 965.09 (Absorción Atómica) | 3.90       | mg/Kg  | -                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | Viscosidad                  | Brookfield (Espectrofotometría) | 198.4      | mPa.S  | -                        |
| <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. Nomenclatura: N.D. = No Detectable<br>4. La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente. |                                  |                             |                                 |            |        |                          |

FOR ADM. 04 R01

Página 1 de 1



Av. Carlos L. Plaza Dañín, Cda. La FAE Mz. 20 solar 12 (Frente al primer bloque de la Atarazana)  
 Conmutador: 04 2288 578 / 04 6017 745 Celular: 09 9273 7500 / 09 8478 0671  
 Email: nmontoya@uba-lab.com  
 Guayaquil - Ecuador

www.uba-lab.com

VERIFICACIÓN ELECTRÓNICA



**ANALYTICAL  
LABORATORIES**  
TESTING & CONSULTING

## INFORME DE RESULTADOS IDR 27430-2020

Fecha: 02 de Marzo del 2020

| DATOS DEL CLIENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |                             |                                    |              |        |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------|--------|--------------------------|
| Nombre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | CANTILLO HOLGUIN GENESIS NATHALY |                             |                                    |              |        |                          |
| Dirección                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Milagro                          |                             |                                    |              |        |                          |
| Teléfono                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0999106276                       |                             |                                    |              |        |                          |
| Contacto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Srta. Genesis Cantillo H.        |                             |                                    |              |        |                          |
| DATOS DE LA MUESTRA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |                             |                                    |              |        |                          |
| Tipo de muestra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Néctar                           | Cantidad                    | Aprox. 100 mL                      |              |        |                          |
| No. de muestras                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 (n=1)                          | Lote                        | N/A                                |              |        |                          |
| Presentación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Frasco plástico                  | Fecha de recepción          | 19 de Febrero del 2020             |              |        |                          |
| Colecta de muestra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Realizado por Cliente            | Fecha de colecta de muestra | N/A                                |              |        |                          |
| CONDICIONES DEL ANALISIS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                  |                             |                                    |              |        |                          |
| Temperatura (°C)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 27.3                             | Humedad (%)                 | 50.0                               |              |        |                          |
| Fecha de Inicio de Análisis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 20 de Febrero del 2020           |                             |                                    |              |        |                          |
| Fecha de Finalización del análisis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 27 de Febrero del 2020           |                             |                                    |              |        |                          |
| RESULTADOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                  |                             |                                    |              |        |                          |
| CODIGO CLIENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | CODIGO UBA                       | PARAMETROS                  | METODO                             | RESULTADOS   | Unidad | Límite de Cuantificación |
| <b>Tratamiento<br/>2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | UBA-27430-1                      | Hierro (Fe)                 | AOAC 965.09<br>(Absorción Atómica) | <b>3.45</b>  | mg/Kg  | -                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | Viscosidad                  | Brookfield<br>(Espectrofotometría) | <b>198.3</b> | mPa.S  | -                        |
| <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. Nomenclatura: N.D. = No Detectable<br>4. La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente. |                                  |                             |                                    |              |        |                          |

FOR ADM. 04 R01

Página 1 de 1



www.uba-lab.com

**RTIFICACIÓN ELECTRONICA**  
PROCESADO POR: NIELSON BOLIVAR MONTOYA VILLAMAR  
 en: EXCELENCIA QUIMICA SA EXCELENCIA  
 RESULTADO GENERAL  
 02/03/2020 16:40



**ANALYTICAL  
LABORATORIES**  
TESTING & CONSULTING

## INFORME DE RESULTADOS IDR 27431-2020

Fecha: 02 de Marzo del 2020

| DATOS DEL CLIENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  |                             |                                    |            |        |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|------------|--------|--------------------------|
| Nombre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | CANTILLO HOLGUIN GENESIS NATHALY |                             |                                    |            |        |                          |
| Dirección                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Milagro                          |                             |                                    |            |        |                          |
| Teléfono                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0999106276                       |                             |                                    |            |        |                          |
| Contacto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Srta. Genesis Cantillo H.        |                             |                                    |            |        |                          |
| DATOS DE LA MUESTRA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |                             |                                    |            |        |                          |
| Tipo de muestra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Néctar                           | Cantidad                    | Aprox. 100 mL                      |            |        |                          |
| No. de muestras                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1 (n=1)                          | Lote                        | N/A                                |            |        |                          |
| Presentación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Frasco plástico                  | Fecha de recepción          | 19 de Febrero del 2020             |            |        |                          |
| Colecta de muestra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Realizado por Cliente            | Fecha de colecta de muestra | N/A                                |            |        |                          |
| CONDICIONES DEL ANALISIS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |                             |                                    |            |        |                          |
| Temperatura (°C)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 27.3                             | Humedad (%)                 | 50.0                               |            |        |                          |
| Fecha de Inicio de Análisis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 20 de Febrero del 2020           |                             |                                    |            |        |                          |
| Fecha de Finalización del análisis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 27 de Febrero del 2020           |                             |                                    |            |        |                          |
| RESULTADOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  |                             |                                    |            |        |                          |
| CODIGO CLIENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | CODIGO UBA                       | PARAMETROS                  | METODO                             | RESULTADOS | Unidad | Límite de Cuantificación |
| Tratamiento<br>3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | UBA-27431-1                      | Hierro (Fe)                 | AOAC 965.09<br>(Absorción Atómica) | 3.43       | mg/Kg  | -                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                  | Viscosidad                  | Brookfield<br>(Espectrofotometría) | 198.3      | mPa.S  | -                        |
| <b>Observaciones:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.</li> <li>Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio.</li> <li>Nomenclatura: N.D. = No Detectable</li> <li>La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente.</li> </ol> |                                  |                             |                                    |            |        |                          |

FOR ADM. 04 R01

Página 1 de 1



Av. Carlos L. Plaza Danin, Cdla. La FAE Mz. 20 solar 12 (Frente al primer bloque de la Atarazana)  
 Conmutador: 04 2288 578 / 04 6017 745 Celular: 09 9273 7500 / 09 8478 9671  
 Email: nmontoya@uba-lab.com  
 Guayaquil - Ecuador

[www.uba-lab.com](http://www.uba-lab.com)

**CERTIFICACIÓN ELECTRONICA**  
 Firmado Digitalmente por: NELSON BOLIVAR MONTROYA VILLAMAR  
 Dato Social: EXCELENCIA QUIMICA SA EXCELOQUISA  
 Cargo: GERENTE GENERAL  
 Fecha: 02/03/2020 16:40



## INFORME DE RESULTADOS

### IDR 27432-2020

Fecha: 02 de Marzo del 2020

| DATOS DEL CLIENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |                             |                                    |            |        |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|------------|--------|--------------------------|
| Nombre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | CANTILLO HOLGUIN GENESIS NATHALY |                             |                                    |            |        |                          |
| Dirección                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Milagro                          |                             |                                    |            |        |                          |
| Teléfono                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0999106276                       |                             |                                    |            |        |                          |
| Contacto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Srta. Genesis Cantillo H.        |                             |                                    |            |        |                          |
| DATOS DE LA MUESTRA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |                             |                                    |            |        |                          |
| Tipo de muestra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Néctar                           | Cantidad                    | Aprox. 100 mL                      |            |        |                          |
| No. de muestras                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 (n=1)                          | Lote                        | N/A                                |            |        |                          |
| Presentación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Frasco plástico                  | Fecha de recepción          | 19 de Febrero del 2020             |            |        |                          |
| Colecta de muestra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Realizado por Cliente            | Fecha de colecta de muestra | N/A                                |            |        |                          |
| CONDICIONES DEL ANALISIS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                  |                             |                                    |            |        |                          |
| Temperatura (°C)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 27.3                             | Humedad (%)                 | 50.0                               |            |        |                          |
| Fecha de Inicio de Análisis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 20 de Febrero del 2020           |                             |                                    |            |        |                          |
| Fecha de Finalización del análisis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 27 de Febrero del 2020           |                             |                                    |            |        |                          |
| RESULTADOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                  |                             |                                    |            |        |                          |
| CODIGO CLIENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | CODIGO UBA                       | PARAMETROS                  | METODO                             | RESULTADOS | Unidad | Límite de Cuantificación |
| Tratamiento<br>4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | UBA-27432-1                      | Hierro (Fe)                 | AOAC 965.09<br>(Absorción Atómica) | 2.70       | mg/Kg  | -                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | Viscosidad                  | Brookfield<br>(Espectrofotometría) | 198.4      | mPa.S  | -                        |
| <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. Nomenclatura: N.D. = No Detectable<br>4. La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente. |                                  |                             |                                    |            |        |                          |

FOR ADM. 04 R01

Página 1 de 1



Av. Carlos L. Plaza Darín, Cda. La FAE, Mz. 20 solar 12 (Frente al primer bloque de la Atarazana)  
 Conmutador: 04 2288 578 / 04 6017 745 Celular: 09 9273 7500 / 09 8478 0671  
 Email: nmontoya@uba-lab.com  
 Guayaquil - Ecuador

www.uba-lab.com

**IFICACIÓN ELECTRONICA**  
 NOMBRE: NELSON BOLIVAR MONTAÑA VILLAMAR  
 CÉLENCIA QUÍMICA SA EXCELSUMBA  
 9 GENERAL  
 83001840



**ANALYTICAL  
LABORATORIES**  
TESTING & CONSULTING

## INFORME DE RESULTADOS IDR 27433-2020

Fecha: 02 de Marzo del 2020

| DATOS DEL CLIENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |                             |                                    |            |        |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|------------|--------|--------------------------|
| Nombre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | CANTILLO HOLGUIN GENESIS NATHALY |                             |                                    |            |        |                          |
| Dirección                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Miliagro                         |                             |                                    |            |        |                          |
| Teléfono                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0999106276                       |                             |                                    |            |        |                          |
| Contacto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Srta. Genesis Cantillo H.        |                             |                                    |            |        |                          |
| DATOS DE LA MUESTRA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |                             |                                    |            |        |                          |
| Tipo de muestra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Néctar                           | Cantidad                    | Aprox. 100 mL                      |            |        |                          |
| No. de muestras                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 (n=1)                          | Lote                        | N/A                                |            |        |                          |
| Presentación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Frasco plástico                  | Fecha de recepción          | 19 de Febrero del 2020             |            |        |                          |
| Colecta de muestra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Realizado por Cliente            | Fecha de colecta de muestra | N/A                                |            |        |                          |
| CONDICIONES DEL ANALISIS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                  |                             |                                    |            |        |                          |
| Temperatura (°C)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 27.3                             | Humedad (%)                 | 50.0                               |            |        |                          |
| Fecha de Inicio de Análisis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 20 de Febrero del 2020           |                             |                                    |            |        |                          |
| Fecha de Finalización del análisis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 27 de Febrero del 2020           |                             |                                    |            |        |                          |
| RESULTADOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                  |                             |                                    |            |        |                          |
| CODIGO CLIENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | CODIGO UBA                       | PARAMETROS                  | METODO                             | RESULTADOS | Unidad | Límite de Cuantificación |
| Tratamiento 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | UBA-27433-1                      | Hierro (Fe)                 | AOAC 965.09<br>(Absorción Atómica) | 2.69       | mg/Kg  | -                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                  | Viscosidad                  | Brookfield<br>(Espectrofotometría) | 198.3      | mPa.S  | -                        |
| <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. Nomenclatura: N.D. = No Detectable<br>4. La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente. |                                  |                             |                                    |            |        |                          |

FOR ADM. 04 R01

Página 1 de 1



Av. Carlos L. Plaza Dañin, Cda. La FAE Mz. 20 solar 12 (Frente al primer bloque de la Atarazana)  
 Conmutador: 04-2288 578 / 04-6017 745 Celular: 09 9273 7500 / 09 8478 0671  
 Email: nmontoya@uba-lab.com  
 Guayaquil - Ecuador

www.uba-lab.com

**CERTIFICACIÓN DE CALIDAD**  
 Organismo de: NELSON BOLIVAR MONTAÑA VILLAMAR  
 RSE FASENCA QUÍMICA SA EXCEL QUÍMICA  
 PRENTE GENERAL  
 8-00122021-18-40

## 9.4 Anexo 2 Análisis Microbiológico



| INFORME DE RESULTADOS<br>IDR 27434-2020                                                                                                                                                                                                                                             |                                              |                           |                           |                            |                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Fecha: 26 de Marzo del 2020                                                                                                                                                                                                                                                         |                                              |                           |                           |                            |                            |
| <b>DATOS DEL CLIENTE</b>                                                                                                                                                                                                                                                            |                                              |                           |                           |                            |                            |
| Nombre                                                                                                                                                                                                                                                                              | CANTILLO HOLGUIN GENESIS NATHALY             |                           |                           |                            |                            |
| Dirección                                                                                                                                                                                                                                                                           | Miliagro                                     |                           |                           |                            |                            |
| Teléfono                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0999106276                                   |                           |                           |                            |                            |
| Contacto                                                                                                                                                                                                                                                                            | Srta Genesis Cantillo                        |                           |                           |                            |                            |
| <b>DATOS DE LA MUESTRA</b>                                                                                                                                                                                                                                                          |                                              |                           |                           |                            |                            |
| Tipo de muestra                                                                                                                                                                                                                                                                     | Néctar                                       | Cantidad                  | Aprox. 300 mL             |                            |                            |
| No. de muestras                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 (n=4)                                      | Lote                      | N/A                       |                            |                            |
| Presentación                                                                                                                                                                                                                                                                        | Frasco plástico                              | Fecha de recepción        | 19 de Febrero del 2020    |                            |                            |
| Toma de muestra                                                                                                                                                                                                                                                                     | Realizado por el Cliente                     | Fecha toma de muestra     | N/A                       |                            |                            |
| <b>CONDICIONES DEL ANALISIS</b>                                                                                                                                                                                                                                                     |                                              |                           |                           |                            |                            |
| Temperatura (°C)                                                                                                                                                                                                                                                                    | N/A                                          | Humedad (%)               | N/A                       |                            |                            |
| Fecha de Inicio de Análisis                                                                                                                                                                                                                                                         | 26 de Febrero del 2020                       |                           |                           |                            |                            |
| Fecha de Finalización del análisis                                                                                                                                                                                                                                                  | 25 de Marzo del 2020                         |                           |                           |                            |                            |
| <b>RESULTADOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                              |                           |                           |                            |                            |
| <b>FICHA DE ESTABILIDAD NATURAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                 |                                              |                           |                           |                            |                            |
| Temperatura= 30 ±5 °C                                                                                                                                                                                                                                                               |                                              |                           | Humedad: 65 ± 5 %         |                            |                            |
| CODIGO UBA-27434-1                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                              |                           |                           |                            |                            |
| CODIGO CLIENTE: Néctar                                                                                                                                                                                                                                                              |                                              |                           |                           |                            |                            |
| PARAMETROS                                                                                                                                                                                                                                                                          | METODO                                       | Tiempo Natural:<br>0 días | Tiempo Natural:<br>8 días | Tiempo Natural:<br>15 días | Tiempo Natural:<br>30 días |
| Aerobios Mesófilos<br>(UFC/g)                                                                                                                                                                                                                                                       | BAM-FDA CAP. #3 2001<br>(Recuento en placas) | <10                       | <10                       | <10                        | <10                        |
| Coliformes Totales<br>(UFC/g)                                                                                                                                                                                                                                                       | BAM-FDA CAP. #4 2002<br>(Recuento en placas) | <10                       | <10                       | <10                        | <10                        |
| Hongos y Levaduras<br>(UFC/g)                                                                                                                                                                                                                                                       | INEN 1529-10 1998<br>(Recuento en placa)     | <10                       | <10                       | <10                        | <10                        |
| <b>CONCLUSIONES:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                |                                              |                           |                           |                            |                            |
| Finalizado el estudio y visto el comportamiento de los análisis microbiológicos durante el periodo de estudio de 30 días bajo condiciones de estabilidad natural; se recomienda que el producto: "Néctar", sea considerado para registro con un periodo de vida de 30 días (1 mes). |                                              |                           |                           |                            |                            |
| <b>Observaciones:</b>                                                                                                                                                                                                                                                               |                                              |                           |                           |                            |                            |
| 1. Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.                                                                                                                          |                                              |                           |                           |                            |                            |
| 2. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio.                                                                                                                                                          |                                              |                           |                           |                            |                            |
| 3. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica                                                                                                                                                                                                                             |                                              |                           |                           |                            |                            |
| 4. <10 Ausencia de crecimiento en la menor dilución empleada.                                                                                                                                                                                                                       |                                              |                           |                           |                            |                            |
| 5. La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente.                                                                                                                                                                                              |                                              |                           |                           |                            |                            |

FOR ADM. 04 R01

Página 1 de 1



Av. Carlos L. Plaza Dañin, Cda. La FAE Mz. 20 solar 12 (Frente al primer bloque de la Atarazana)  
 Conmutador: 04 2288 578 / 04 6017 745 Celular: 09 9273 7500 / 09 8478 0671  
 Email: nmontoya@uba-lab.com  
 Guayaquil - Ecuador

[www.uba-lab.com](http://www.uba-lab.com)

**CERTIFICACIÓN ELECTRÓNICA**  
 Emitida por: NELSON BOLIVAR MONTAÑA VILLAMAR  
 del: EXCELENCIA QUÍMICA SA EXCELENCIA  
 Emitido: 26/03/2020 12:48

Laboratorio UBA,2020