



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD INGENIERÍA  
CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

**Elaboración de un aderezo tipo Chutney a partir del cilantro (*Coriandrum sativum*) y  
menta (*Mentha piperita*)**

**Trabajo de Titulación para optar al título de  
Ingeniero Agroindustrial**

**Autor:**

**Bonilla Goyes, Juan José**

**Tutor:**

**Ing. Paul Stalin Ricaurte Ortiz. PhD**

**Riobamba, Ecuador. 2024**

## DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Juan José Bonilla Goyes**, con cédula de ciudadanía **0604573212**, autor del trabajo de investigación titulado: **Elaboración de un aderezo tipo Chutney a partir del cilantro (*Coriandrum sativum*) y menta (*Mentha piperita*)**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Así mismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor de la obra referida será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 09 de mayo del 2024.

Juan Jose Bonilla Goyes

C.I: 0604573212

## DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, Ing. Paul Stalin Ricaurte Ortiz. PhD catedrático adscrito a la Facultad de Ingeniería por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: **“Elaboración de un aderezo tipo Chutney a partir del cilantro (*Coriandrum sativum*) y menta (*Mentha piperita*)”**, bajo la autoría de Juan José Bonilla Goyes por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 18 días del mes de Enero de 2024.

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large 'P' followed by 'S', 'R', and 'O' in a stylized, cursive script.

Ing. Paul Stalin Ricaurte Ortiz. PhD

C.I:0601436751

## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación, **Elaboración de un aderezo tipo Chutney a partir del cilantro (*Coriandrum sativum*) y menta (*Mentha piperita*)** presentado por **Juan José Bonilla Goyes**, con cédula de identidad número **0604573212**, bajo la tutoría de **Ing. Paul Stalin Ricaurte Ortiz, PhD.**; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 09 de mayo del 2024.



PhD. Darío Javier Baño Ayala.

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO**



PhD. Diana Yáñez

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



PhD. Cristián Javier Patiño Vidal

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**

## CERTIFICADO ANTI-PLAGIO



Dirección  
Académica  
VICERRECTORADO ACADÉMICO

*en movimiento*  
  
SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD  
UNACH-RGF-01-04-08.15  
VERSIÓN 01: 06-09-2021

## CERTIFICACIÓN

Que, el Sr. Juan Jose Bonilla Goyes con CC: 0604573212, estudiante de la Carrera de Agroindustria, Facultad de Ingeniería; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado " ELABORACIÓN DE UN ADEREZO TIPO CHUTNEY A PARTIR DEL CILANTRO (*Coriandrum sativum*) Y MENTA (*Mentha piperita*)", cumple con el 5 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio TURNITIN, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 17 de abril del 2024

Ing. Paul Stalin Ricaurte Ortiz. PhD.  
**TUTOR**

## **DEDICATORIA**

*A mis padres Juan y María quienes me han apoyado incondicionalmente durante todo este proceso, por sus consejos brindados, paciencia y sacrificio. A pesar de tener altivos y bajos supieron brindarme ánimos para poder levantarme y no rendirme para culminar con mis estudios y lograr este sueño tan anhelado.*

*A mis hermanas; Tamia, Ariana y Salomé por su ánimos, cariño y alegrías que me regalaron en todo este tiempo.*

*Juan Jose Bonilla Goyes*

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco a mis padres y hermanas por su arduo apoyo desde el momento en el que inicié mi carrera hasta la culminación de esta, fueron y serán la motivación más grande para seguir adelante.*

*A la Universidad Nacional de Chimborazo y a la carrera de Agroindustria por haberme permitido formarme en ella y a los docentes quienes compartieron sus conocimientos para mi formación.*

*A mis amigos con quienes compartí muchas aventuras, haciendo que esta etapa sea una de las más bonitas en mi vida.*

## **ÍNDICE GENERAL**

**DECLARATORIA DE AUTORÍA**

**DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR**

**CERTIFICADOS DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL**

**CERTIFICADO ANTI-PLAGIO**

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTO**

**RESUMEN**

**ABSTRACT**

### **CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN. .... 14**

**1.1. ANTECEDENTES..... 14**

**1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA ..... 15**

**1.3. JUSTIFICACIÓN..... 15**

**1.4. OBJETIVOS ..... 15**

1.4.1. GENERAL..... 15

1.4.2. ESPECÍFICOS ..... 16

### **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO..... 17**

**2.1. ESTADO DEL ARTE ..... 17**

**2.2. MARCO TEÓRICO..... 18**

2.2.1. CHUTNEY..... 18

2.2.2. VARIEDADES DE CHUTNEY ..... 18

2.2.3. PROCESO DE ELABORACIÓN DE CHUTNEY ..... 18

2.2.4. DESINFECCIÓN Y PESAJE DE INGREDIENTES ..... 18

2.2.5. ENVASADO Y TRATAMIENTO TÉRMICO..... 19

2.2.6. CILANTRO..... 19

2.2.7. MENTA ..... 22

2.2.8. PARÁMETROS DE CALIDAD..... 23

### **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA..... 25**

**3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN..... 25**

**3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN ..... 25**

3.2.1. UNIDAD ESTADÍSTICA ..... 25

3.2.2. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS ..... 25

3.2.3. POBLACIÓN DE ESTUDIO Y TAMAÑO DE MUESTRA PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL .....	25
3.2.4. MATERIALES, EQUIPOS, REACTIVOS Y MATERIA PRIMA.....	26
<b>3.3. FORMULACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DEL PRODUCTO.....</b>	<b>26</b>
3.3.1. PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DEL ADEREZO.....	28
<b>3.4. INDICADORES DE CALIDAD.....</b>	<b>29</b>
3.4.1. FÍSICO QUÍMICAS .....	29
3.4.2. PRUEBAS DE AFECTIVIDAD.....	30
3.4.3. DISEÑO COMPLETO AL AZAR .....	30
3.4.5. SOFTWARE ESTADÍSTICO.....	30
<b>3.5. EVALUACIÓN FINANCIERA .....</b>	<b>31</b>
3.5.1 VALOR ACTUAL NETO – VAN.....	31
3.5.2 TASA INTERNA DE RETORNO – TIR.....	31
3.5.2 BENEFICIO COSTO.....	31
3.5.3 COSTOS DE PRODUCCIÓN .....	31
<b><u>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</u></b>	<b><u>32</u></b>
4.1. TÉCNICA PARA LA ELABORACIÓN DE SALSAS.....	32
4.2. ANÁLISIS DE AFECTIVIDAD.....	32
4.2.1. SELECCIÓN DEL MEJOR TRATAMIENTO.....	33
4.3. ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL PRODUCTO .....	33
4.4. EVALUACIÓN FINANCIERA .....	36
<b><u>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</u></b>	<b><u>37</u></b>
5.1. CONCLUSIONES .....	37
5.2. RECOMENDACIONES.....	37
<b><u>BIBLIOGRAFÍA .....</u></b>	<b><u>38</u></b>
<b><u>ANEXOS.....</u></b>	<b><u>43</u></b>

## ÍNDICE DE TABLAS.

<b>Tabla 1.</b> Taxonomia del cilantro.....	<b>20</b>
<b>Tabla 2.</b> Composicion nutrional del cilantro .....	<b>21</b>
<b>Tabla 3.</b> Taxonomia de la menta.....	<b>22</b>
<b>Tabla 4.</b> Composicion nutrional de la menta .....	<b>23</b>
<b>Tabla 5.</b> Diseño experimental de la investigacion .....	<b>25</b>
<b>Tabla 6.</b> Materiales y equipos utilizados .....	<b>26</b>
<b>Tabla 7.</b> Formulacion para la elaboracion del aderezo .....	<b>27</b>
<b>Tabla 8.</b> Metodos de ensayo .....	<b>29</b>
<b>Tabla 9.</b> Analisis de normalidad de los tratamientos con cilantro y menta .....	<b>32</b>
<b>Tabla 10.</b> Analisis no parametrico de la prueba de afectividad .....	<b>32</b>
<b>Tabla 11.</b> Comparaciones parejas por Ranks.....	<b>33</b>
<b>Tabla 12.</b> Normalidad al mejor tratamiento.....	<b>33</b>
<b>Tabla 13.</b> Comparaciones en parejas por Tukey $\pm$ media y desviación estándar .....	<b>34</b>
<b>Tabla 14.</b> Indicadores financieros .....	<b>36</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Chutney .....	18
<b>Figura 2.</b> Cilantro.....	19
<b>Figura 3.</b> Menta .....	22
<b>Figura 4.</b> Diagrama de flujo de elaboracion del aderezo.....	28
<b>Figura 5.</b> Promedio de pH en función del tiempo .....	34
<b>Figura 6.</b> Promedio de solidos solubles en función del tiempo.....	35
<b>Figura 7.</b> Promedio de acidez en función del tiempo .....	36
<b>Figura 8</b> Materia prima cilantro.....	43
<b>Figura 9</b> Clasificación de materia prima .....	43
<b>Figura 10</b> Picado de ingredientes .....	43
<b>Figura 11</b> Cocción .....	43
<b>Figura 12</b> Esterilización de recipientes.....	43
<b>Figura 13</b> Producto final.....	43
<b>Figura 14</b> Preparación de muestras.....	44
<b>Figura 15</b> Pruebas de afectividad .....	44
<b>Figura 16</b> Medición de pH.....	46
<b>Figura 17</b> Acidez titulable .....	46

## RESUMEN

El cilantro es una hortaliza que posee propiedades antioxidantes beneficiosas para el ser humano, en el Ecuador se consume en estado fresco o deshidratado para dar aroma y sabor a preparaciones, a pesar de ser muy consumido no existe innovación que genere un valor agregado en torno a esta materia prima. Por lo que el objetivo de este estudio fue elaborar un aderezo tipo chutney a partir del cilantro. En primer lugar, se desarrolló una revisión bibliográfica sobre las técnicas para la elaboración de este tipo de aderezo, junto con recetarios que permitieron el planteamiento de una formulación base. Seguido se desarrollaron 3 formulaciones para que con la ayuda de pruebas de afectividad determinar el tratamiento más aceptado, evaluándose características como el color, olor, sabor y consistencia de cada uno, siendo el más calificado el tratamiento T1. Al tratamiento con mayor aceptación se lo llevo a análisis físicos químicos durante 30 días para comprobar la calidad del producto final, los resultados de pH, solidos solubles totales y acidez fueron comparados con los de investigaciones similares y demostraron cumplir con los parámetros de calidad a excepción de la acidez que presento un ligero incremento después del día 15 de análisis. También se estableció costos de producción a través de un análisis financiero donde se determinó la factibilidad al momento de elaborar el aderezo, el valor actual neto (VAN) indicador que determina la viabilidad del proyecto arrojo un valor positivo de \$ 7819,94. Una tasa interna de retorno (TIR) de 46,27 % siendo rentable, con un beneficio costo de \$2,07 todo esto con una inversión inicial de \$ 7309,28 la cual será recuperada en 1 año y 11 meses.

**Palabras claves:** aderezo, chutney, menta, cilantro

## ABSTRACT

Coriander is a vegetable that has antioxidant properties beneficial to humans. In Ecuador it is consumed fresh or dehydrated to give smell and flavor to preparations. Despite being widely consumed, there is no innovation that generates added value around it this raw material. Therefore, the objective of this study was to make a chutney-type dressing from coriander. Firstly, a bibliographic review was developed on the techniques for making this type of sauce, along with recipe books that allowed the approach of a base formulation. Next, 3 formulations were developed so that, with the help of affectivity tests, the most accepted treatment was determined, evaluating characteristics such as color, smell, flavor, and consistency of each one, with the most qualified treatment being T1. The treatment with the greatest acceptance was subjected to physical and chemical analysis for 30 days to verify the quality of the final product. The results of pH, total soluble solids and acidity were compared with those of similar investigations and demonstrated compliance with the quality parameters except of acidity that showed a slight increase after day 15 of analysis. Production costs were also determined through a financial analysis where the feasibility is calculated at the time of making the sauce, the net present value (NPV), an indicator that determines the viability of the project, showed a positive value of \$7,819.94. An internal rate of return (IRR) of 46.27% being profitable, with a cost benefit of \$2.07, all this with an initial investment of \$7,309.28 which will be recovered in 1 year and 11 months.

**Keywords:** dressing, chutney, mint, coriander



**Reviewed by:** Alison Tamara Varela Puente

**Id:** 0606093904

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.

### 1.1. Antecedentes

Los productos agrícolas en Ecuador se comercializan en estado fresco, lo que ocasiona que su vida útil sea corta, estos son transportados dentro de cajas plásticas o de cartón, o en sacos dentro camiones que no cuentan con un sistema de refrigeración lo que ocasiona la maduración de algunos productos por su elevada tasa de respiración por lo que ocasiona pérdidas económicas y del producto.

En el Ecuador el consumo de cilantro como especia se lo emplea en amplias preparaciones gastronómicas además como una planta medicinal por su acción favorable en trastornos gastrointestinales, flatulencias y otras enfermedades. En el Ecuador este cultivo se lo puede sembrar todo el año bajo las condiciones óptimas como una temperatura entre los 15 °C a 20°C, precipitaciones de 300 a 400 mm, luminosidad de 5 a 6 horas al día, en altitudes entre los 1000 a 2800 msnm y referente a suelos es una planta que se adapta a una variedad de estos siendo importante la presencia de materia orgánica y pH entre los 6,5 a 7,5. Se estima que la producción de cilantro es de 791 hectáreas distribuidas en las provincias de: Bolívar, Carchi, Chimborazo, Tungurahua y Pichincha (Chica, 2021).

El trabajo investigativo desarrollado por Cantos & Pincay (2014), determinaron que el uso del cilantro en polvo como agente de crecimiento microbiano, evitó la presencia de *E.coli*, *Salmonella sp*, mohos y levaduras en un lapso de 40 días debido a la temperatura de conservación y propiedades antibacterianas del cilantro.

También existe evidencia de que Ceballos & Giraldo (2015), en su trabajo titulado El cilantro (*Coriandrum sativum L.*) como fuente potencial de antioxidantes naturales, comprobaron que las hojas y tallos de esta hortaliza presentan un alto contenido de polifenoles siendo incluso superior al de otros alimentos como tomates, cebollas, pimientos hortalizas que son mayormente consumidos, recomiendan su consumo por su actividad antioxidante natural por lo que evita procesos de oxidación no deseados.

Referente a productos elaborados con vegetales la investigación realizada por Garcia Pacheco et al (2020), indicaron que el pH óptimo para salsas tipo chutney deberá ser de 4,6 a 20°C lo cual evitará la proliferación de microorganismos patógenos.

La obtención de nuevos productos agroindustriales a partir de materias primas poco industrializadas es una tendencia que está en constante crecimiento debido a la disponibilidad de estas a un bajo costo durante todo el año dando como resultado productos innovadores. El desarrollo de aderezos con este tipo de materias primas beneficia al consumidor a obtener productos más diversificados y de mejor calidad, a su vez ayudará al productor ya que al mejorar la calidad de cultivos el costo de sus productos aumentará dándose un comercio justo.

## **1.2.Planteamiento del problema**

En Ecuador la industrialización de algunos productos agrícolas es casi nula, lo que ocasiona que la mayoría se comercialicen en estado fresco y a bajos costos por ser altamente perecibles en relación con otros productos. Esto genera un desperdicio preocupante de alimentos y de recursos como el agua, tierra, mano de obra, horas de trabajo y tecnología (FAO, 2019). El desaprovechamiento del cilantro está relacionado a la falta de conocimiento de sus propiedades, esta situación puede ser aprovechada por el sector agroindustrial del país para la innovación de productos.

En el Ecuador el cultivo de esta hortaliza se encuentra principalmente en las provincias de Chimborazo, Pichincha, Bolívar, Tungurahua, Carchi e Imbabura. Su venta se la da a intermediarios sin dar ningún valor agregado lo que ocasiona el encarecimiento del producto. Dentro de la ciudad de Riobamba se logró observar la falta de valor agregado al momento de la comercialización de esta hortaliza, lo que ocasiona que sea desechada por ser altamente perecible y que no exista un aprovechamiento de sus propiedades antioxidantes y antimicrobianas que pueden resultar beneficiosas para el consumidor.

Por esta razón el proyecto se enfoca en elaborar un aderezo aprovechando esta materia prima y otorgarle un valor agregado.

## **1.3.Justificación**

La importancia de esta investigación es desarrollar nuevos productos agroindustriales para aprovecharlos y generar nuevas alternativas de consumo, dando lugar a productos con características únicas como aroma y sabor, además de un elevado valor nutricional en vitamina C por parte del cilantro con una presencia de 27 mg por cada 100 g de producto, ayudando a la absorción de hierro y al fortalecimiento del sistema inmunológico. También se empleará menta como ingrediente secundario por poseer propiedades antimicrobianas prolongando la vida útil en alimentos.

Considerando las propiedades, disponibilidad y facilidad adquisitiva de estas plantas, se formuló como objetivo la elaboración de un aderezo, de esta manera se dará un valor agregado a esta hortaliza y contribuirá en la diversificación e innovación de productos agroindustriales dentro del país.

## **1.4.Objetivos**

### **1.4.1. General**

- Elaborar un aderezo tipo Chutney a partir del cilantro (*Coriandrum sativum*) y menta (*Mentha piperita*)

#### 1.4.2. Específicos

- Identificar la mejor técnica para la elaboración de un aderezo tipo chutney de cilantro (*Coriandrum sativum*) y menta (*Mentha piperita*)
- Determinar el mejor tratamiento de un aderezo tipo chutney de cilantro (*Coriandrum sativum*) y menta (*Mentha piperita*) a través de un análisis sensorial.
- Evaluar las características fisicoquímicas del aderezo que presente mejor aceptación.
- Determinar la factibilidad del producto a través de indicadores financieros (costo de producción, beneficio costo)

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.

### 2.1. Estado del arte

Para Ribeiro et al (2013), el chutney puede tener un elevado valor dentro de la industria alimentaria, al no requerir de altas inversiones con costos de producción bajos en comparación con los márgenes de ganancia, además su proceso es adaptable al de productos ya existentes como el de la mermelada. Con la ventaja de que se puede utilizar frutas y hortalizas que no se hayan podido comercializar por presentar defectos y lograr una diversificación de productos que resulten innovadores, además la azúcar empleada para la elaboración de chutneys tiene un efecto conservante de acuerdo con la cantidad aplicada dentro del proceso y de la acidez natural de los ingredientes por tal motivo no siempre es necesaria la adición de vinagre.

El estudio elaborado por (Garcia Pacheco et al., 2020) donde tiene como objetivo la elaboración y análisis sensorial de chutney determinó que la aceptabilidad por parte del público está relacionado con sus características físicas y químicas, considerando un pH de 4,6 como el más aceptado por consumidores, lo cual un año más tarde fue afirmado con lo descrito por (Sarafim, 2021) donde evaluó de igual manera las propiedades físicas y químicas en sus tratamientos de chutney y obtuvo que el pH varió entre 4,3 a 4,5 durante 21 de análisis siendo ideal para el consumo ya que en esas condiciones no podrá desarrollar bacterias.

Jimenez Salinas y Iman Torres (2016), presentan una investigación sobre la actividad antioxidante del *Coriandrum sativum*, donde se encontró la presencia de flavonoides, antocianinas y fenoles, siendo los más representativos las antocianinas ( $38,3686 \pm 3,6416$  mg de cianidina-3-glucosido/100g de muestra original) y los flavonoides ( $30,45 \pm 0,09$  gramos de quercetina/100g muestra original), con esto afirman la capacidad para inhibir el crecimiento de bacterias.

Por otro lado, el estudio realizado por Vásquez de Plata (2003), denominado Elaboración de adobos estandarizados para carnes blancas y rojas empleando guayaba (*Psidium guajava*), fruto nativo de América tropical donde determinó el tiempo óptimo y máximo de consumo a través de una interpretación de pH realizada en 35 días con los siguientes resultados: para el día 5 un pH de 4 y siendo óptimo para el consumo, para el día 10 un pH de 4 y de igual manera óptimo para el consumo, para la primera quincena de obtuvo un resultado igual a los anteriores, desde el día 20 el pH bajo a 3,8 pero seguía manteniéndose adecuado para el consumo humano, para los 30 días el pH bajo a 3 y seguía siendo ideal para el consumo, finalmente, a los 35 días se midió nuevamente dando un valor de 2,5 siendo un alimento no apto para el consumo debido a elevada acidez.

## **2.2. Marco teórico**

### **2.2.1. Chutney**

#### **Figura 1.**

*Imagen de Chutney*



**Nota.** Fuente: (Indian Green Chutney), 2022

Una salsa o aderezo originaria de la India es el chutney, se suele preparar con frutas, verduras o la combinación de ambas. Para su elaboración se usan especias originarias de esta región, entre las que destacan el clavo de olor, mostaza, pimienta, curry y cúrcuma. Generalmente sirve de acompañamiento para carnes (Sarkar et al., 2015).

### **2.2.2. Variedades de chutney**

Las variedades de chutney que existen son de tres tipos y dependen de los ingredientes que ocupan, podría haber chutney a base de frutas, verduras y la combinación de ambas.

### **2.2.3. Proceso de elaboración de chutney**

Para la elaboración de chutney existen dos técnicas:

La primera consiste en una confitura donde es necesario cortar las frutas o hortalizas en dimensiones pequeñas, estas serán cocidas en vinagre, azúcar, especias y sal hasta lograr una salsa espesa, el tiempo de cocción varía entre 1 a 4 horas en función al contenido de ingredientes, esta técnica garantiza la eliminación de microorganismos por medio del calor empleado en la cocción (March, 1992).

La segunda técnica trata sencillamente de realizar un licuado de todos los ingredientes en crudo y servir.

### **2.2.4. Desinfección y pesaje de ingredientes**

El lavado de las verduras de hoja y tallo se realiza con la remoción de suciedad visible directamente bajo un chorro de agua hoja por hoja.

Otra manera más segura de desinfección es bajo inmersión con hipoclorito de sodio al 5% vertiendo 20 ml de este en 3 litros de agua, sumergiéndolos por al menos 2 minutos. Se recomienda después de esto secar rápidamente los vegetales y verduras, en caso de no utilizarlas inmediatamente mantenerlas en refrigeración (Agencia Alimentaria Chilena para la Inocuidad y Calidad, 2022).

### **2.2.5. Envasado y tratamiento térmico**

El envasado de este tipo de alimentos se suele hacer en recipientes de vidrio con una tapa metálica de rosca. Antes de usar estos frascos se deberán lavar con agua caliente y detergente para después enjuagarlos, se los esteriliza por inmersión total en un baño de agua hirviendo por 5 minutos.

El tratamiento térmico por emplear depende de la naturaleza del alimento y a lo que se desee lograr, para la destrucción de todos los microorganismos se usará la esterilización y para la inactivación de estos se optará por la pasteurización. La esterilización de los alimentos se lo realiza acorde al nivel de acidez que presentan, para alimentos ácidos con un pH menor a 4,5 se esteriliza en un baño de agua hirviendo, mientras que para alimentos poco ácidos con un pH superior a 4,5 se lo realiza en una autoclave (LIPA, 2020).

### **2.2.6. Cilantro**

#### **Figura 2.**

Cilantro



**Nota.** Fuente: Bon Viveur, 2020.

#### **2.2.6.1. Origen**

El cilantro o culantro tiene origen en zonas alrededor del mar Mediterráneo. Existe información de su uso por parte del hombre hace 9000 años en Medio Oriente y dispersándose por Asia, África y luego por Europa para aparecer en el continente americano alrededor del siglo XV (Morales et al., 2011).

La semilla del cilantro es usada en la cocina de algunos países asiáticos como India, Rusia, Israel, Turquía, Pakistán, de igual manera en países europeos y países del continente americano, por otro lado, su producción como hoja fresca se la emplea mayoritariamente como una hierba aromática.

### 2.2.6.2. Características

Cruz Suarez. (2007), describe al cilantro como una planta herbácea que alcanza poco más de medio metro de altura con tallos erectos, redondos y huecos. Las hojas de la base del tallo son más anchas y divididas como el perejil; las hojas superiores son lineares. Las flores blancas o malvas se agrupan en umbela. Frutos redondos como de 3 mm de diámetro.

### 2.2.6.3. Taxonomía

La taxonomía del cilantro según Yauri. (2015), descrita en la tabla 1.

**Tabla 1.**

*Taxonomía del cilantro*

<b>Categoría</b>	<b>Nombre científico y común</b>
Reino	Plantae
Clase	Magnoliopsida
División	Magnoliophyta
Orden	Apiales
Familia	Apiaceae
Géneros	<i>Coriandrum L.</i>
Especie	<i>Sativum</i>

**Nota.** Extraído del trabajo investigativo Evaluación de tres variedades de cilantro (*Coriandrum sativum* L.) con tres opciones de fertilización Yauri, (2015).

### 2.2.6.4. Propiedades

Las hojas y tallos del cilantro poseen un elevado contenido de compuestos polifenólicos entre ellos la apigenina, catequina, luteolina, hiperosido, hesperredina, vicenina, dihidroquenina, crisoeriol, ácido ferúlico, ácido galico, ácido vainílico y p-cumarico. (Nambiar et al., 2010).

Es recomendable su uso en la alimentación debido a que proporciona un contenido de antioxidantes importantes para la salud, además por su propiedad ayuda a evitar procesos de oxidación no deseados que puedan ocurrir en alimentos. (Ceballos & Giraldo , 2011).

Además, cuenta con vitaminas como: tiamina (B1), riboflavina (B2), B6, E, K la más destacada en este vegetal es la vitamina C o ácido ascórbico con 27 miligramos por cada 100 gramos (USDA, 2019).

### 2.2.6.5. Composición nutricional

En la tabla mostrada a continuación se ve la composición nutricional del cilantro por cada 100 gramos.

**Tabla 2.**

*Composición nutricional del cilantro*

<b>Componentes</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidad</b>
Energía	23	kcal
Proteínas	2,15	g
Grasas	0,56	g
Azúcares	3,87	g
Fibra	2,80	g
<b>Minerales</b>		
Hierro	1,80	mg
Calcio	67	mg
Magnesio	15	mg
<b>Vitaminas</b>		
Vitamina C	27	mg
Vitamina A	337	mcg

**Nota.** El contenido de energía esta dado en kcal (kilocalorías), mientras que los demás macronutrientes y micronutrientes en g (gramos); mg (miligramos); mcg (millonésimo de gramo) los datos están calculados por cada 100 gramos de consumo (Cebrian , 2016).

### 2.2.6.6. Productos elaborados con cilantro

El cilantro es una planta comestible de uso culinario e incluso medicinal con características muy particulares en su sabor y textura, empleada en el área gastronómica por el sabor que da algunas preparaciones y decoraciones de platos.

El principal producto existente en el mercado elaborado con esta planta es el cilantro deshidratado, el cual tiene una duración aproximada de 4 años y es muy usado por profesionales en el área gastronómica debido a la potenciación de su sabor al momento de procesarlo. (Leon Gomez & Ochoa Martinez , 2017).

## 2.2.7. Menta

### Figura 3.

*Menta*



**Nota.** Fuente: Abad, 2015.

#### 2.2.7.1. Características

La menta presenta hojas de forma variante pero predominante elípticas, base aguda o cuneada, margen regularmente dentado y textura lisa (Orsini & Tillett, 2019).

#### 2.2.7.2. Taxonomía

##### Tabla 3

*Taxonomía de la menta*

Categoría	Nombre científico y común
Reino	Plantae
División	Tracheophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Lamiales
Familia	Labiatae
Genero	<i>Mentha</i>
Especie	<i>Mentha piperita</i>
Nombre científico	<i>Mentha piperita</i> L.

**Nota.** Extraído del Departamento de Botánica, Instituto de Biología (IBUNAM), *Mentha piperita* L., ejemplar de: Herbario Nacional de México (MEXU), Plantas Vasculares. En Portal de Datos Abiertos UNAM (en línea), México, Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: <http://datosabiertos.unam.mx/IBUNAM:MEXU:1346062>

### 2.2.7.3. Propiedades

La menta posee propiedades antiespasmódicas, carminativas, además combate desordenes digestivos como gases, náuseas, mal aliento y dolores estomacales. (Ministerio de Salud de Chile, 2018)

### 2.2.7.4. Composición nutricional

**Tabla 4**

*Composición nutricional de la menta*

<b>Componentes</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidad</b>
Energía	43	kcal
Proteínas	3,8	g
Grasas	0,7	g
Hidratos de carbono	5,3	g
Fibra	-	-
Agua	86,4	
<b>Minerales</b>		
Calcio	210	mg
Hierro	9,5	mg
Potasio	260	mg
<b>Vitaminas</b>		
Vitamina C	31	mg

**Nota:** El contenido de energía esta dado en kcal (kilocalorías), mientras que los demás macronutrientes y micronutrientes en g (gramos) y mg (miligramos) los datos están calculados por cada 100 gramos de consumo (Moreiras et al., 2013).

### 2.2.8. Parámetros de calidad

Los parámetros que se evalúan en los chutneys comúnmente son el contenido de solidos solubles totales, pH y acidez titulable (Ribeiro et al., 2013).

#### 2.2.8.1. Potencial de hidrogeno

Este parámetro determina la supervivencia y reproducción de algunos microorganismos en el proceso de elaboración, almacenamiento y distribución. El rango para el desarrollo óptimo de estos microorganismos oscila de entre 6,5 y 7,5 mientras que los mohos y levaduras son más tolerantes a escalas de pH más bajos (Vasquez de Plata, 2003).

#### 2.2.8.2. Acidez titulable

El porcentaje de acidez presente en un alimento determina un papel importante al momento de obtener propiedades uniformes y definidas que garanticen la inocuidad y conservación del producto. (Toledo, Medición de la acidez en los alimentos, 2023)

### **2.2.8.3. Sólidos solubles totales**

La medición de sólidos solubles totales determina el contenido de sacarosa pura en las muestras. (Toledo, Medición de Brix, 2023). En el caso de los chutneys este análisis medirá la cantidad de azúcar en la formulación.

## CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.

### 3.1. Tipo de Investigación.

El proyecto utilizó investigaciones de carácter cuantitativo y cualitativo, donde, se determinó a través de variables numéricas el porcentaje de sólidos solubles totales, acidez, pH y las características sensoriales que el producto presentó, las cuales fueron analizadas a nivel estadístico, el trabajo se llevó a cabo en el laboratorio de Control de Calidad y Producción de la carrera de Agroindustria de la Universidad Nacional de Chimborazo, también se estableció los costos de producción mediante un análisis financiero.

### 3.2. Diseño de Investigación

En la primera etapa se identificó la mejor técnica para la elaboración del chutney donde se buscó que la vida útil del producto se prolongue por un tiempo manteniendo sus características, con esta información se optó por la confitura. El diseño de investigación fue de carácter cuantitativo experimental, donde se elaboró aderezos con el aprovechamiento de cilantro (*Coriandrum sativum*) y menta (*Mentha piperita*) a través de 3 tratamientos experimentales con diferentes concentraciones para determinar si la variación de estos ingredientes afecta a las características sensoriales del producto final.

**Tabla 5**

*Diseño experimental de la investigación*

Tratamiento	Porcentaje de cilantro	Porcentaje de menta
T1	29,5	2,6
T2	28,2	3,6
T3	27,3	4,8

**Nota.** Formulación de los tratamientos de estudio a diferentes concentraciones a partir de una receta base, representadas en porcentaje (%).

#### 3.2.1. Unidad estadística

Cilantro (*Coriandrum sativum*) y menta (*Mentha piperita*)

#### 3.2.2. Técnicas de recolección de Datos

Para la recolección de datos obtenidos a lo largo de la investigación se utilizó en primer lugar una plantilla (Anexo 3) para la prueba de afectividad a personas no entrenadas para identificar el tratamiento con mayor preferencia por parte del consumidor.

Análisis fisicoquímicos realizados al producto con mayor aceptabilidad.

Análisis de costos para determinar la viabilidad del producto.

#### 3.2.3. Población de estudio y tamaño de muestra para el análisis sensorial

El cilantro se obtuvo del mercado mayorista San Pedro de Riobamba, que a su vez proviene de la parroquia de San Luis, se adquirió un atado de 36 kilos. Después se separó en muestras de 2 kg para desarrolló del aderezo. La menta se la adquirió en el mercado

mayorista de la ciudad, procedente del sector de Santa Cruz, con un tamaño inicial de 500 gramos que se fraccionaron en muestras de 160 gramos. Para la generación del perfil sensorial se seleccionó a catadores no entrenados correspondientes a los estudiantes de primer y cuarto semestre en total 50 alumnos de la Carrera de Agroindustria, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Chimborazo.

### 3.2.4. Materiales, equipos, reactivos y materia prima

En la tabla 6 se registra equipos, materiales, reactivos y materia prima requeridos para la elaboración del trabajo investigativo "Elaboración de un aderezo tipo Chutney a partir del cilantro (*Coriandrum sativum*) y menta (*Mentha piperita*)".

**Tabla 6**

*Materiales y equipos utilizados*

<b>EQUIPOS</b>	<b>MATERIALES</b>	<b>REACTIVOS</b>	<b>MATERIA PRIMA</b>
Potenciómetro Marca: Elicrom, Serie: 2820121/16 Origen: Colombia	Vasos de vidrio precipitados (500 mL) Marca: Griffin Serie: SciLabware, Origen Italia	Buffers de calibración.	Cilantro Menta Cebolla Sal Agua Azúcar
Refractómetro Marca: VEE GEE Escala: 0-32% Serie: 04-02-049-00072	Erlenmeyer, bureta, pipeta, embudo, varita agitadora	Fenolftaleína.	Ajo Vinagre Aceite Almidón de maíz
Balanza analítica. Marca: OHUS serie ys2101 (588g). Origen USA.	Recipientes de varios tamaños, material de acero inoxidable.	Hidróxido de sodio 0.1 N.	
Balanza gramera. Marca: Radwang. Serie: WLC10/A2	Cuchillo, pinzas, ollas	Agua destilada	

### 3.3. Formulación para la elaboración del producto

En la tabla 7 se detalla cada uno de los tratamientos empleados con sus respectivas cantidades de cada uno de los ingredientes empleados para la "Elaboración de un aderezo tipo Chutney a partir del cilantro (*Coriandrum sativum*) y menta (*Mentha piperita*)", notándose la dosificación de cilantro obteniendo formulaciones al 29,5 %, 28,2 % y 27,3 % y de menta al 2,6 %, 3,9 % y 4,8 %.

**Tabla 7***Formulación para la elaboración del aderezo*

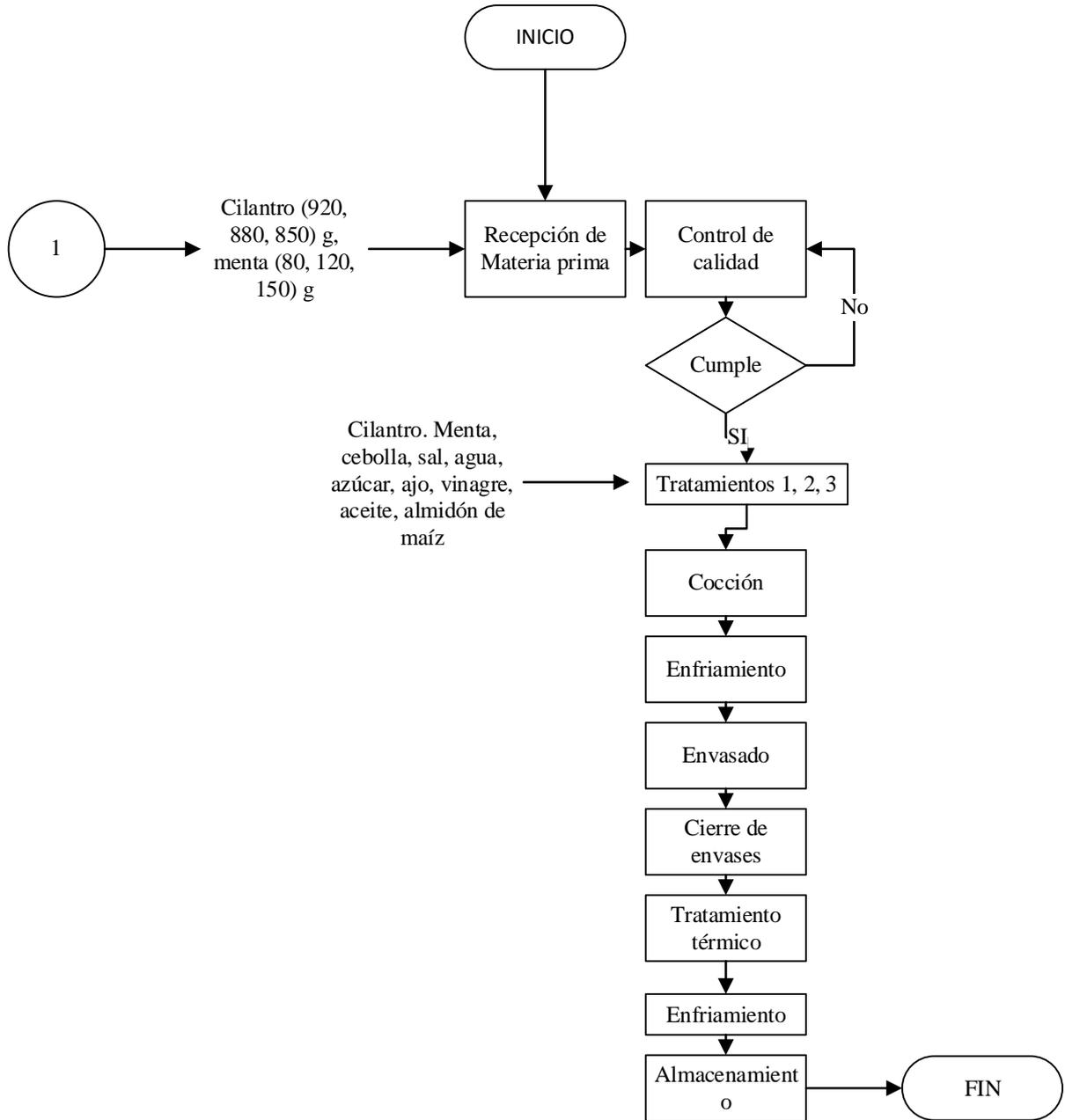
<b>TRATAMIENTO</b>	<b>CANTIDAD (g)</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
T1	920	29,5	Cilantro
	80	2,6	Menta
	480	15,4	Cebolla
	72	2,3	Sal
	1000	32,1	Agua
	52	1,7	Azúcar
	52	1,7	Ajo
	300	9,6	Vinagre
	120	3,9	Aceite
	40	1,3	Almidón de maíz
T2	880	28,2	Cilantro
	120	3,9	Menta
	480	15,4	Cebolla
	72	2,3	Sal
	1000	32,1	Agua
	52	1,7	Azúcar
	52	1,7	Ajo
	300	9,6	Vinagre
	120	3,9	Aceite
	40	1,3	Almidón de maíz
T3	850	27,3	Cilantro
	150	4,8	Menta
	480	15,4	Cebolla
	72	2,3	Sal
	1000	32,1	Agua
	52	1,7	Azúcar
	52	1,7	Ajo
	300	9,6	Vinagre
	120	3,9	Aceite
	40	1,3	Almidón de maíz

**Nota.** Fórmulas de los tratamientos de Estudio de materia prima y aditivos con relación a 3120 gramos de aderezo, representados en gramos (g) y porcentaje (%)

### 3.3.1. Proceso para la Elaboración del aderezo

**Figura 4.**

*Diagrama de flujo de elaboración del aderezo tipo chutney con cilantro y menta*



## Procedimiento

- **Recepción de la materia prima:** se receiptó 36 kg de cilantro y 1 kg de menta del mercado mayorista San Pedro de Riobamba y se separaron en 3 muestras iguales.
- **Control de calidad:** se separaron las hojas en mal estado y los tallos gruesos para obtener un producto de mayor calidad.
- **Tratamientos:** se pesaron las materias primas para cada tratamiento, para el tratamiento 1 se pesaron 920 g de cilantro y 80 g de menta, para el tratamiento 2 se usó 880 g de cilantro y 120 g de menta, para el tratamiento 3 se pesó 850 g de cilantro y 150 g de menta.
- **Cocción:** se llevó los ingredientes a un proceso de cocción en una olla de acero inoxidable por 5 minutos, hasta lograr un ablandamiento de estos, posterior a esto se añadió 1000 ml de agua y se llevó a cocción nuevamente por 30 minutos revolviendo constantemente.
- **Enfriamiento:** se deberá enfriar el producto por 30 minutos a temperatura ambiente para su manipulación.
- **Envasado:** se envasó el aderezo en frascos de cristal de 250 mL los cuales fueron sometidos previamente a un tratamiento térmico para la esterilización de estos.
- **Cierre de envases:** se cerraron los envases una vez que se comprobó que todos los frascos presenten la misma cantidad de contenido.
- **Tratamiento térmico:** se realizó un tratamiento térmico a los envases a una temperatura de 70°C por 30 minutos a través de un baño maría con agua caliente y después en agua fría para generar el vacío y lograr un cierre hermético.
- **Enfriamiento:** se dejó enfriar los envases una vez realizado el tratamiento hasta alcanzar la temperatura ambiente.
- **Almacenamiento:** el producto final se almacenó en refrigeración a 4°C.

### 3.4. Indicadores de calidad

#### 3.4.1. Físico químicas

El análisis físico químico se lo realizó con base en la metodología descrita por (Ribeiro y otros, 2013).

**Tabla 8**

*Métodos de ensayo*

Parámetros	Método de ensayo
pH	Método electrométrico
Solidos Solubles °Brix	Reflectometría
Acidez titulable	Volumetría

**Nota.** Adaptado de (Ribeiro et al., 2013), parámetros a evaluar que se aplicaron en el desarrollo de distintas formulaciones de chutney.

### **3.4.2. Pruebas de afectividad**

Se realizó una prueba de afectividad, mediante evaluaciones hedónicas para medir el grado de aceptación del aderezo, las muestras se presentaron en envases plásticos de 20 ml por tratamiento, junto con agua para la limpieza del paladar. Se ocupó como codificación un conjunto de números y letras para evitar insinuaciones sobre las formulaciones del producto, el estudio se llevó a cabo con 50 panelistas no entrenados estudiantes de la carrera de Agroindustria de la Universidad Nacional de Chimborazo.

### **3.4.3. Diseño completo al azar**

#### **3.4.3.1. ANOVA**

El análisis de varianza evalúa la importancia de uno o más factores al comparar las medias de la variable de respuesta en los diferentes niveles de los factores. La hipótesis nula establece que todas las medias de la población (medias de los niveles de los factores) son iguales mientras que la hipótesis alternativa establece que al menos una es diferente. El análisis requiere datos de poblaciones que sigan una distribución aproximadamente normal con varianzas iguales entre los niveles de factores. (Minitab, 2023). El ANOVA se empleará para determinar diferencias entre las muestras.

#### **3.4.3.2. Tukey**

Esta prueba se usa en experimentos que implican un número elevado de comparaciones, se define como el resultante del producto del error estándar de la media por el valor tabular en la tabla de Tukey usando como numerador el número de tratamientos y como denominador los grados de libertad. (Scientific European Federation Osteopaths, 2019). Se emplea este indicador una vez el modelo este validado servirá para la selección del mejor tratamiento.

#### **3.4.3.3. Kruskal – Wallis**

Esta prueba se emplea cuando los datos no cumplen con el supuesto de normalidad y los datos son mayores a 50, para probar si un grupo de datos proviene de la misma población, es idéntico al ANOVA con los datos reemplazados por categorías, al ser una prueba no paramétrica no asume normalidad. (Scientific European Federation Osteopaths, 2019).

#### **3.4.3.4. Shapiro – Wills**

Esta prueba de normalidad se la emplea cuando el número de datos es menor a 50

### **3.4.5. Software estadístico**

Para la interpretación de resultados se empleó el software InfoStat versión 6.2 lo cual ayudo al análisis de los resultados obtenidos en las variables de estudio.

### **3.5. Evaluación financiera**

La evaluación financiera se la llevara a cabo en base a los siguientes indicadores: valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR), beneficio costo (B/C) y costos de producción.

#### **3.5.1 Valor actual neto – VAN**

El VAN es un indicador financiero que mide los flujos de los ingresos y egresos futuros que tendrá un proyecto, para determinar si existirá perdidas o ganancias con la inversión a realizar. Para la toma de decisiones se considera tres valores (Puga Muñoz):

- $VAN > 0$  la inversión produce ganancias y puede aceptarse el proyecto.
- $VAN < 0$  la inversión producirá perdidas y debe rechazarse el proyecto.
- $VAN = 0$  la inversión no produce ni perdidas ni ganancias, la decisión debe tomarse en cuenta a otros criterios como posicionamiento en el mercado, beneficios sociales, etc.

#### **3.5.2 Tasa interna de retorno – TIR**

Se define como el porcentaje de beneficio o de perdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto. (Sevilla Arias, 2020).

#### **3.5.2 Beneficio Costo**

El beneficio costo se obtiene al dividir el Valor Actual de los ingresos totales Netos en el valor de los costos de inversión. (Rodrigues, 2023).

Para la toma de decisiones de debe considerar:

- $B/C > 1$ , se puede realizar el proyecto.
- $B/C < 1$ , se debe rechazar el proyecto.
- $B/C = 1$ , es indiferente realizar el proyecto.

#### **3.5.3 Costos de producción**

Los costos de producción (también llamados costos de operación) son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. (FAO, 2018).

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Técnica para la elaboración de aderezos

La técnica seleccionada para la elaboración del chutney fue la confitura porque permite la eliminación de microorganismos al momento de su cocción adicional los ingredientes usados permiten la conservación del producto, el método de conservación por calor empleado fue la pasteurización debido a la disponibilidad de equipos y a la naturaleza del producto que presentó un pH menor a 4,5 siendo este método el más adecuado para su conservación.

### 4.2. Análisis de afectividad

Se aplicó pruebas de afectividad a un panel de 50 personas para determinar la mejor formulación del aderezo tipo Chutney, las variables que se evaluaron fueron color, olor, sabor y consistencia.

**Tabla 9**

*Análisis de la normalidad de los tratamientos con cilantro y menta*

Normalidad	P valor	Decisión
Color	0,0001	No Normal
Olor	0,0001	No Normal
Sabor	0,0001	No Normal
Consistencia	0,0001	No normal

**Nota.** p valor se ajusta a una ley normal ( $>0,05$ )

Mediante el análisis de contraste de normalidad realizado por Shapiro – Wills se identificó que las variables no cumplen con dicho supuesto, por lo tanto, son variables no paramétricas. Se procedió a realizar un análisis de medias mediante la técnica Kruskal Wallis ya que se ajusta la cantidad de datos analizados.

#### Modelo estadístico Kruskal Wallis

Se usó el modelo estadístico de Kruskal Wallis para encontrar la presencia de diferencias a nivel estadístico entre las variables dependientes, además el supuesto de normalidad en el ANOVA no se cumplió por lo que se procede a usar el modelo no paramétrico ya mencionado.

**Tabla 10**

*Análisis no paramétrico de la prueba de afectividad*

Variabes	P valor	Decisión
Color	0,9375	No significativo
Olor	0,2017	No significativo
Sabor	0,8273	No significativo
Consistencia	0,0103	Significativo

**Nota.** análisis realizado por el método Kruskal Wallis

Las variables color, olor y sabor presentan promedios iguales, demostrando que el aumento o disminución de la concentración de cilantro y menta no afecta a estas características, a diferencia de la variable consistencia que presenta al menos un promedio diferente siendo el indicador que permitió la selección del mejor tratamiento, estos datos se los obtuvieron con un nivel de significancia del 95 %.

#### 4.2.1. Selección del mejor tratamiento

**Tabla 11**

*Comparaciones parejas por Ranks  $\pm$  media y desviación estándar*

TRATAMIENTO	COLOR	OLOR	SABOR	CONSISTENCIA
T1	3,30 $\pm$ 0,95 <sup>a</sup>	3,50 $\pm$ 0,99 <sup>a</sup>	3,22 $\pm$ 1,06 <sup>a</sup>	3,18 $\pm$ 1,10 <sup>b</sup>
T2	3,26 $\pm$ 0,88 <sup>a</sup>	3,28 $\pm$ 0,99 <sup>a</sup>	3,36 $\pm$ 1,01 <sup>a</sup>	3,06 $\pm$ 1,11 <sup>b</sup>
T3	3,22 $\pm$ 1,04 <sup>a</sup>	3,12 $\pm$ 1,15 <sup>a</sup>	3,24 $\pm$ 1,51 <sup>a</sup>	2,58 $\pm$ 1,09 <sup>a</sup>

**Nota.** valores referentes a la media  $\pm$  desviación estándar; <sup>a-b</sup>: grupos estadísticos.

Al evaluar el efecto de la sustitución de cilantro en tres tratamientos los panelistas identificaron e indicaron que el color, olor y sabor, en los tratamientos T1 y T2 son iguales teniendo una mayor aceptación sobre el tratamiento T3, con los datos obtenidos se evidenció que la variable consistencia al adicionar una mayor proporción de cilantro que de menta genera mayor afectividad frente a los grupos de posibles consumidores, siendo este el tratamiento T1 debido a que presento mayor ponderación en dicho parámetro, resultando de mayor agrado para los panelistas. El aderezo del tratamiento T1 presenta en su composición 920 g de cilantro y 80 g de menta.

#### 4.3. Análisis físico químico del producto

A través del análisis de afectividad se determinó como mejor tratamiento al T1, el cual fue llevado a un control de calidad mediante análisis fisicoquímicos (pH, sólidos solubles y Acidez titulable) en cuatro tiempos diferentes (M0, M7, M15, M30). Los análisis se los realizaron en base a lo descrito por Ribeiro et al (2013), con el propósito de que los resultados presenten valores similares y sustentar la veracidad de los mismos. A estos datos se realizó un análisis de normalidad mediante la prueba de Shapiro – Wilks. A través del modelo aplicado se evidenció que las variables pH y acidez se ajustan a una distribución normal siendo variables paramétricas. A los datos obtenidos que cumplieron con el supuesto de normalidad se procedió a realizar un análisis de varianza paramétrica (ANOVA) como se observa en la tabla 13.

**Tabla 12**

*Normalidad al mejor tratamiento*

Parámetro	P valor	Decisión
pH	0,8086	Normal
Sólidos Solubles (Brix)	0,0010	No Normal
Acidez (C2H4O2)	0,2142	Normal

**Nota.** p valor se ajusta a una ley normal (>0,05)

**Tabla 13***Comparaciones en parejas por Tukey  $\pm$  media y desviación estándar*

Días	pH	Sólidos solubles (Brix)	Acidez (gramos de C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> en 100 gramos de muestra)
M0	4,22 $\pm$ 0,05 <sup>a</sup>	10,83 $\pm$ 0,00 <sup>a</sup>	1,73 $\pm$ 0,12 <sup>a</sup>
M7	4,27 $\pm$ 0,03 <sup>ab</sup>	10,67 $\pm$ 0,58 <sup>a</sup>	1,77 $\pm$ 0,06 <sup>ab</sup>
M15	4,33 $\pm$ 0,04 <sup>b</sup>	10,50 $\pm$ 1,00 <sup>a</sup>	2,00 $\pm$ 0,10 <sup>bc</sup>
M30	4,35 $\pm$ 0,01 <sup>b</sup>	10,33 $\pm$ 0,58 <sup>a</sup>	2,03 $\pm$ 0,12 <sup>c</sup>

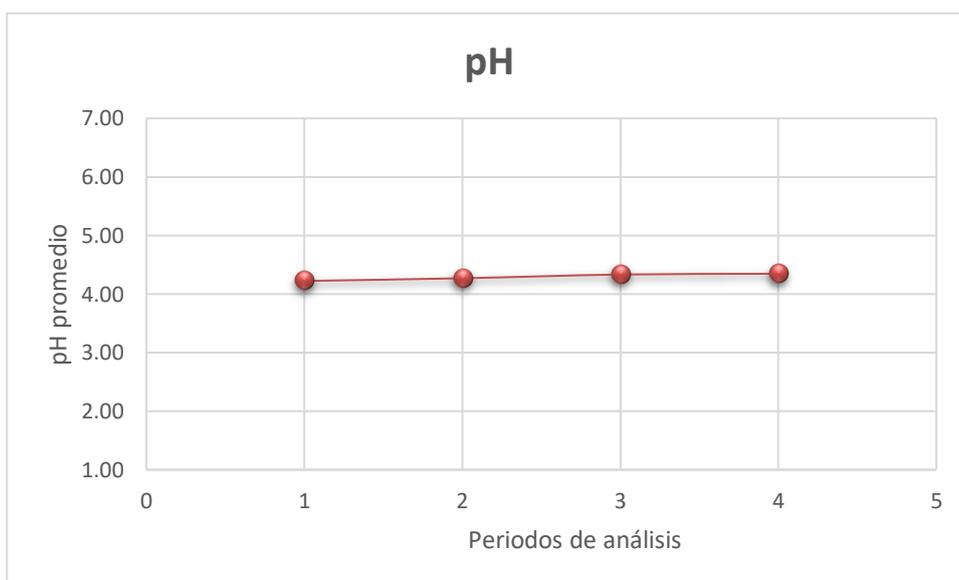
**Nota.** Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ). Valores correspondientes a media y desviación estándar; letras: grupo estadístico; M0-M7-M15-M30: número de días.

### Análisis pH

La variable pH presenta la existencia de tres grupos de estudio a partir del día 7, esto se debe a que el equipo trabaja con nivel de error del  $\pm 5\%$ . Arrojando resultados que variaron desde 4,22 en el primer día de análisis a 4,35 en el día 30 de análisis. A falta de una normativa nacional e internacional adecuada para el chutney este estudio comparo la variable pH con los datos que obtuvo Sarafim (2021), donde sus valores para este producto variaron de 4,3 hasta 4,5 en un tiempo de 21 días y con el estudio de Ribeiro et al (2013), con variaciones de 3,28 a 3,58 en el mismo lapso de tiempo con lo cual se puede decir que el chutney cumple con este parámetro durante el tiempo que fue sometido a análisis presentando valores óptimos para evitar el desarrollo de microorganismos.

**Figura 5**

Promedio de pH en función del tiempo



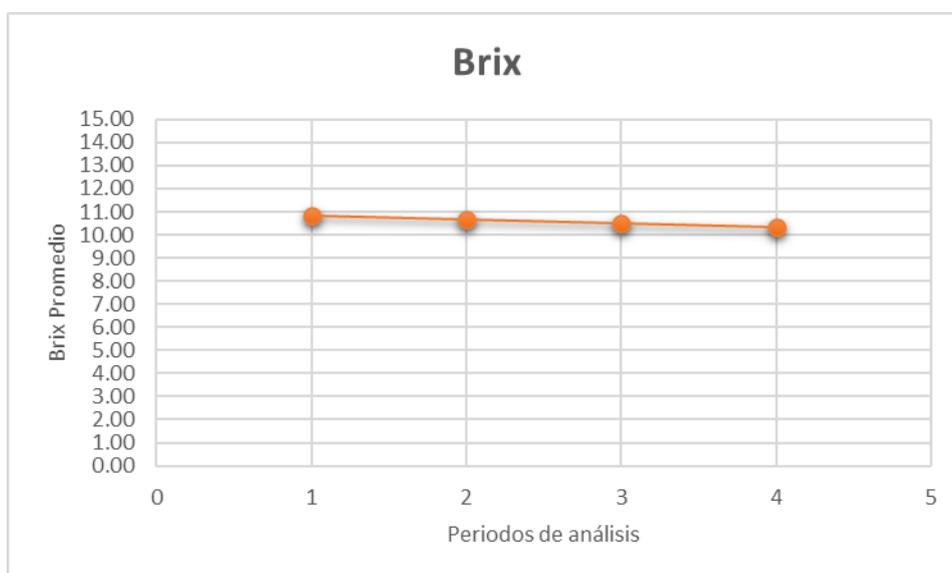
### Análisis sólidos solubles

El tratamiento no presentó diferencia significativa con relación a sólidos solubles se mantuvo una escala de 10,33 a 10,83 durante el tiempo de estudio, Torrezan et al (2016)

indica que este valor puede variar si existe una diferencia entre la capacidad de absorción del agua y el agente espesante usado, (Sarafim, 2021) en sus análisis reporto valores de 58 a 61 correspondientes a solidos solubles totales esto porque consideró otro tipo de formulación debido a que trabajó con materias primas con un alto contenido de azúcares, determinando que este valor tendrá una variación acorde al tipo de ingredientes empleados por este motivo el chutney cumple con el parámetro porque depende de la concentración de azúcar presente en la materia prima y la que se adicione en la formulación esto demuestra que la presencia de azúcar y de ácidos inhibe el crecimiento de microorganismos.

### Figura 6

Promedio de °Brix en función del tiempo

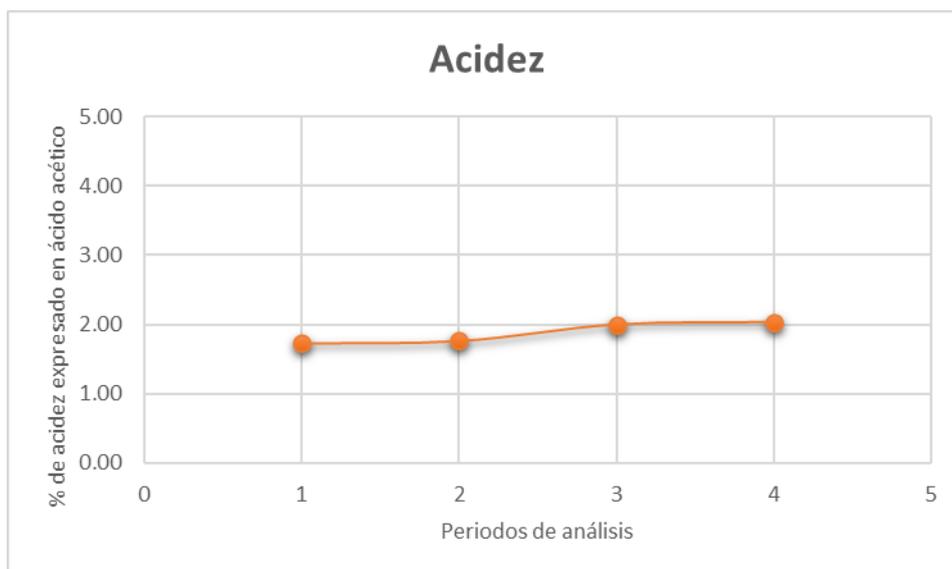


### Análisis acidez

Según Torrezan et al., (2016) la acidez para un chutney debe variar en un rango de 1,50 a 2,50 % (gramos de ácido acético en 100 gramos de muestra), en esta investigación se observó una ligera variación con valores de 1,77 a 2,03 durante el tiempo sometido a análisis por lo cual el producto realizado se encuentra dentro del rango óptimo de acidez, garantizando su consumo hasta antes de los 30 días.

**Figura 7**

Promedio de acidez expresada en ácido acético en función del tiempo



#### 4.4. Evaluación financiera

**Tabla 14**

*Indicadores financieros.*

INDICADORES	VALORES
INVERSIÓN	7309,28
TASA DE ACTUALIZACIÓN	12 %
TASA DE PROYECCIÓN	1,58 %
VAN	\$ 7819,94
TIR	46,27 %
B/C	2,07
PRI	1 año con 11 meses
PE	26465 unidades

**Nota:** Indicadores de la evaluación financiera, Tasa de actualización, Tasa de proyección, Valor actual neto (VAN), Tasa interna de recuperación (TIR), Beneficio/Costo (B/C), Periodo de recuperación de capital (PRI), Punto de equilibrio (PE) e Inversión.

A partir de los indicadores financieros se puede observar resultados positivos en la Elaboración de un aderezo tipo Chutney a partir del cilantro (*Coriandrum sativum*) y menta (*Mentha piperita*) con los siguientes valores, para el Valor Actual Neto o VAN \$ 7819,94 es decir mayor a 0 lo que significa que la inversión va a producir ganancias por lo cual el proyecto se acepta, una Tasa interna de retorno o TIR de 46,27 % lo que significa que la rentabilidad es mayor a la mínima requerida, el beneficio costo es de \$ 2,07 lo que significa que los ingresos son superiores a los costos por lo cual es rentable, referente a la inversión inicial de \$ 7309,28 se recupera en el 1 año con 11 meses, con una producción de 26465 unidades de aderezo para no perder ni ganar siendo este el punto de equilibrio de la empresa.

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Conclusiones**

- Se realizó la elección de la mejor técnica para la elaboración del aderezo tipo chutney a partir de investigación bibliográfica donde se determinó que la confitura es la técnica más adecuada porque permite la conservación del producto a diferencia de otras técnicas usadas para la elaboración de chutney como el licuado donde el producto final presenta menor tiempo de conservación y puede favorecer al desarrollo de microorganismos.
- Se formularon tres tratamientos (T1, T2 y T3) con 3 repeticiones, donde se sustituyó el porcentaje de cilantro y de menta, a través de pruebas de afectividad los panelistas no entrenados identificaron e indicaron que el tratamiento T1 fue el más aceptado presentado mejores características sobre los demás siendo la consistencia el parámetro determinante para su elección.
- El tratamiento T1 seleccionado como el más aceptado fue analizado durante 30 días en base a parámetros fisicoquímicos como: pH, °Brix y acidez expresada en ácido acético. Presento valores similares a los mencionados en investigaciones previas de chutneys, demostrando que el producto conserva sus características hasta los 21 o 30 días, después de este tiempo empezaran a verse afectadas lo cual demuestra que han existido procesos de fermentativos que se producen al no existir conservantes en el producto.
- El análisis económico determinó que la producción de aderezo tipo chutney elaborado con cilantro y menta presenta un beneficio costo de \$ 2,07 debido al costo de la materia prima se mantiene módico durante todo el año y a la disponibilidad de estos productos, además, los materiales usados para su producción son de fácil acceso.

### **5.2. Recomendaciones**

- Elaborar más productos a partir de cilantro donde se pueda aprovechar sus propiedades antioxidantes y antimicrobianas.
- Utilizar los subproductos obtenidos de la elaboración de chutney como los tallos del cilantro para la creación de nuevos productos, alimentación animal, extracción de sustancias o compost.
- Se recomienda trabajar y experimentar con diferentes hortalizas para innovar y desarrollar nuevos productos que fortalezcan el sector agroindustrial del país.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Alimentaria Chilena para la Inocuidad y Calidad. (2022). *ACHIPIA*. Retrieved 23 de 04 de 2023, from <https://www.achipia.gob.cl/wp-content/uploads/2020/06/Recomendaciones-para-el-lavado-y-desinfeccion-de-frutas-y-verduras.pdf>
- Ampuero Buendía, J. (2016). *Efecto de los porcentajes de tres gomas sobre el índice de consistencia y la sinéresis de la salsa de ají*. [Tesis de Grado. Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio Institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.14005/2454>
- Cantos, C. E., y Pincay, J. G. (2014). *Efecto del cilantro (Coriandrum Sativum) en polvo como agente de control microbiano en pasta de maní (Arachis hypogaea L) a diferentes temperaturas de almacenamiento*. [Tesis de Grado. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/425/1/tesis%20pasta%20de%20mani%20con%20cilantro%20en%20polvo%20almacenada%20a%20diferentes%20temperaturas.pdf>
- Ceballos , A., y Giraldo , G. (2015). El cilantro (Coriandrum sativum L.) como fuente potencial de antioxidantes naturales. *Vector* , 85-93.
- Ceballos, A. M., y Giraldo , G. I. (2011). El cilantro (Coriandrum sativum L.) como fuente potencial de antioxidantes naturales. *Vector*, 85-93. [http://vip.ucaldas.edu.co/vector/downloads/Vector6\\_11.pdf](http://vip.ucaldas.edu.co/vector/downloads/Vector6_11.pdf)
- Cebrian , J. (12 de 07 de 2016). *Webconsultas*. Revista de salud y bienestar : <https://www.webconsultas.com/belleza-y-bienestar/plantas-medicinales/cilantro-que-es-principios-activos-y-nutrientes>
- Chica, J. A. (2021). *Comportamiento de cuatro cultivares de cilantro (Coriandrum Sativum L.) en el cantón Atahualpa de la provincia el oro*. [Tesis de Grado. Universidad Técnica de Machala]. Repositorio Institucional.

- <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/17469/1/TTUACA-2021-IA-DE00051.pdf>
- Cruz Suarez , J. (2007). *Más de 100 Plantas Medicinales en Medicina Popular Canaria*. Las Palmas: Obra Social de la Caja de Canarias.
- FAO. (2019). *Ministerio de Salud Pública*. Retrieved 02 de 02 de 2023, from <https://www.salud.gob.ec/msp-fomenta-acciones-de-salud-en-el-dia-mundial-de-la-alimentacion/#:~:text=Para%20una%20vida%20saludable%2C%20el,sal%20y%20az%C3%BAcar%20con%20moderaci%C3%B3n>.
- García , Y., Cristancho, A., Monroy, Y., y Titus, D. (2019). Elaboración y análisis sensorial de una salsa tipo chutney a base de mango (manguifera indica l.) de variedad manzano. *GIPAMA*, *1*(1), 97-1033. <https://doi.org/https://revistas.sena.edu.co/index.php/gipama/article/view/3198/3679>
- Garcia Pacheco , Y., Cristancho Aragon , A., Monroy Ricardo, Y., y Titus, D. (06 de Octubre de 2020). Elaboración y análisis sensorial de una salsa tipo chutney a base de mango (manguifera indica l.) de variedad manzano. *Revista Gipama*, *1*(1), 93-103. <https://revistas.sena.edu.co/index.php/gipama/article/view/3198>
- Leon Gomez, M. A., y Ochoa Martinez , Y. A. (2017). *EXPANSIÓN INTERNACIONAL DEL CILANTRO DESHIDRATADO*. [Tesis de grado. Institucion Universitaria ESUMER]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.esumer.edu.co/bitstream/esumer/1601/1/TRABAJO%20DE%20GRADO%20%200776.pdf>
- LIPA. (2020). *Introducción a la elaboracion de conservas*. <https://lipa.agro.unlp.edu.ar/wp-content/uploads/sites/29/2020/03/GUIA-CONSERVAS.pdf>
- March, L. (1992). *Complete book of Preserving*. Barcelona: Editorial Planeta, S. A.
- Ministerio de Salud de Chile. (2018). Medicamentos Herbareos Tradicionales. Retrieved 12 de 04 de 2022, from <https://www.minsal.cl/portal/url/item/7d99ff5a580ddb7e04001011f016dc3.pdf>
- Minitab. (2023). *Minitab*. Soporte de Minitab 21: <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/21/help-and-how-to/statistical-modeling/anova/supporting-topics/basics/what-is-anova/>

- Morales, J. P., Brunner, B., Flores, L., y Martínez, S. (Noviembre de 2011). *Eco Agricultor*. Eco Agricultor. Cilantrillo Orgánico : <https://www.ecoagricultor.com/wp-content/uploads/2014/05/cultivo-cilantrillo-organico.pdf>
- Moreiras, O., Carbajal, A., Cabrera, L., y Cuadrado, C. (2013). *Fundación Española de la Nutrición*. Fundación Española de la Nutrición: <https://www.fen.org.es/MercadoAlimentosFEN/pdfs/menta.pdf>
- Nambiar, V. S., Daniel, M., y Guin, P. (2010). Characterization of polyphenols from coriander leaves (*Coriandrum sativum*), red amaranthus (*A. paniculatus*) and green amaranthus (*A. frumentaceus*) using paper chromatography and their health implications. *Journal of Herbal Medicine and Toxicology*, 173-177. [https://www.researchgate.net/publication/215639721\\_Characterization\\_of\\_polyphenols\\_from\\_coriander\\_leaves\\_Coriandrum\\_sativum\\_red\\_amaranthus\\_A\\_paniculatus\\_and\\_green\\_amaranthus\\_A\\_frumentaceus\\_using\\_paper\\_chromatography\\_and\\_their\\_health\\_implications](https://www.researchgate.net/publication/215639721_Characterization_of_polyphenols_from_coriander_leaves_Coriandrum_sativum_red_amaranthus_A_paniculatus_and_green_amaranthus_A_frumentaceus_using_paper_chromatography_and_their_health_implications)
- Orsini, G., y Tillett, S. (2019). Delimitación taxonómica de las especies de *Mentha* (Lamiaceae) presentes en herbarios y herbolarios del norte y Andes de Venezuela. *Revista Facultad de Farmacia*, 82(1 y 2), 11-26. [http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev\\_ff/article/view/17060/144814483472](http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_ff/article/view/17060/144814483472)
- Pinto Mena, M. B. (10 de Julio de 2013). *INAMHI*. Estudios e Investigaciones Meteorológicas *INAMHI*: <https://www.inamhi.gob.ec/meteorologia/articulos/agrometeorologia/El%20%20cultivo%20del%20culantro%20y%20el%20clima%20en%20el%20Ecuador.pdf>
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2019). *UNEP*. Retrieved 2023 de 4 de 5, from <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/onu-se-desperdicia-17-de-todos-los-alimentos-disponibles>
- Puga Muñoz, M. (s.f.). *Acción Educa*. *Acción Educa* : [http://accioneduca.org/admin/archivos/clases/material/valor-actual-neto-y-tasa-interna-de-retorno-van-y-tir\\_1563977885.pdf](http://accioneduca.org/admin/archivos/clases/material/valor-actual-neto-y-tasa-interna-de-retorno-van-y-tir_1563977885.pdf)
- Ribeiro, A. T., Raimundo, A., Laranjeira, C., Mira, H., y Faro, M. (2013). *Desenvolvimento de diferentes formulações de chutney*. [Tesis de grado. Instituto Politécnico de Santarém]. Repositorio Institucional. <http://hdl.handle.net/10400.15/844>
- Rodrigues, N. (16 de Febrero de 2023). *Hubspot*. <https://blog.hubspot.es/sales/analisis-costos>



Vasquez de Plata, G. (2003). La Contaminación de los Alimentos, un Problema por Resolver. *Revistas UIS*, 48-57.  
<https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/article/view/728/1014>

## ANEXOS

### Anexo 1. Elaboración del producto

*Figura 8* Materia prima cilantro



*Figura 9* Clasificación de materia prima



*Figura 10* Picado de ingredientes



*Figura 11* Cocción



*Figura 12* Esterilización de recipientes



*Figura 13* Producto final



## Anexo 2. Pruebas de afectividad

**Figura 14** Preparación de muestras



**Figura 15** Pruebas de afectividad



Anexo 3. Prueba de afectividad



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

Género: Femenino

Masculino

Edad: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**ANÁLISIS SENSORIAL**

Frente a Ud. Se presentan tres muestras de aderezo tipo chutney por favor pruebe la muestra e indique su nivel de agrado, marcando con el número que corresponda a su puntaje en la escala mencionada a continuación. Muchas gracias por su colaboración.

Puntaje	Nivel de agrado
5	Me gusta mucho
4	Me gusta poco
3	No me gusta ni me disgusta
2	Me disgusta poco
1	Me disgusta mucho

Atributos	Tratamiento		
	T1	T2	T3
Color			
Olor			
Sabor			
Consistencia			

#### Anexo 4. Analisis fisico quimico

*Figura 16 Medición de pH*



*Figura 17 Acidez titulable*



**Anexo 5. Evaluacion financiera**

Rubro \ año	1	2	3	4	5
Ventas Netas	\$24.088,09	\$ 24.854,09	\$ 25.644,45	\$ 26.459,94	\$ 27.301,37
( + ) Valor de Salvamento					\$ 1.470,75
( - ) Costo de Produccion	\$ 7.433,75	\$ 7.786,65	\$ 8.243,41	\$ 8.728,12	\$ 9.242,50
( = ) Utilidad Bruta	\$ 16.654,34	\$ 17.775,63	\$ 18.883,28	\$ 20.058,72	\$ 22.776,85
( - ) Gasto de Administracion	\$ 5.880,30	\$ 6.240,17	\$ 6.622,07	\$ 7.027,34	\$ 7.457,42
( - ) Gasto de Venta	\$ 4.334,50	\$ 4.599,77	\$ 4.881,28	\$ 5.180,01	\$ 5.497,03
( - ) Gastos Financieros	\$ 218,99	\$ 178,78	\$ 136,85	\$ 93,13	\$ 47,54
(=) Utilidad antes de Impuestos	\$ 6.220,55	\$ 6.756,90	\$ 7.243,07	\$ 7.758,23	\$ 9.774,86
( - ) 15 % Trabajadores	\$ 933,08	\$ 1.013,54	\$ 1.086,46	\$ 1.163,73	\$ 1.466,23
Utilidad antes de IR	\$ 5.287,47	\$ 5.743,37	\$ 6.156,61	\$ 6.594,50	\$ 8.308,63
Impuesto a la renta	\$ 1.163,24	\$ 1.263,54	\$ 1.354,45	\$ 1.450,79	\$ 1.827,90
Utilidad del ejercicio	\$ 4.124,22	\$ 4.479,83	\$ 4.802,16	\$ 5.143,71	\$ 6.480,73

**Anexo 6. Financiamiento**

Fuente	Inversion	
	Dólar	%
<b>Aporte Propio</b>	\$ 2.192,78	30%
<b>Prestamo</b>	\$ 5.116,49	70%
<b>Total</b>	\$ 7.309,28	100%

**Anexo 7. Amortización**

<b>TABLA DE AMORTIZACIÓN CUOTA FIJA</b>					
Periodo	Deuda	Cuota Fija	Interés	Amortización	Saldo
1	\$5.116,49	\$ 1.158,36	\$ 218,99	\$ 939,37	\$4.177,12
2	\$ 4.177,12	\$ 1.158,36	\$ 178,78	\$ 979,58	\$3.197,54
3	\$ 3.197,54	\$ 1.158,36	\$ 136,85	\$ 1.021,50	\$2.176,04
4	\$ 2.176,04	\$ 1.158,36	\$ 93,13	\$ 1.065,22	\$1.110,82
5	\$ 1.110,82	\$ 1.158,36	\$ 47,54	\$ 1.110,82	\$0,00
Total			\$ 675,30	\$ 5.116,49	

**Anexo 8. Periodo de recuperación de la inversión**

<b>PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN</b>		
Periodos	Inversión	Flujos
0	-\$ 7.309,28	-\$ 7.309,28
1	\$ 3.508,10	-\$ 3.801,17
2	\$ 3.823,50	\$ 22,33
3	\$ 4.103,91	\$ 4.126,23
4	\$ 4.401,73	\$ 8.527,96
5	\$ 5.693,17	\$ 14.221,13
	PRI	1,99

**Anexo 9. Relación beneficio costo**

<b>B/C= INGRESOS ACTUALIZADOS / EGRESOS ACTUALIZADOS</b>		
B/C	15.129,22	Beneficio
	7.309,28	Costo
B/C	2,07	