



**UNIVERSIDAD UTE**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA E  
INDUSTRIAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS**

**“DESARROLLO DE UN ADEREZO DE ENSALADA A BASE DE  
LA PULPA DE AGUACATE CON ADICIÓN DE MARACUYÁ Y  
GRANADILLA”**

**TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE INGENIERO DE ALIMENTOS**

**JOSSELYN NICOLE ARÉVALO VILLARREAL**

**DIRECTORA: CARLOTA MORENO GUERRERO**

**CODIRECTORA: BEATRIZ BRITO GRANDES**

**Quito, marzo de 2021**

© Universidad UTE. 2021

Reservados todos los derechos de reproducción

## FORMULARIO DE REGISTRO BIBLIOGRÁFICO TRABAJO DE TITULACIÓN


DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1724194269
APELLIDO Y NOMBRES:	ARÉVALO VILLARREAL JOSSELYN NICOLE
DIRECCIÓN:	PUSUQUI, URB SAN GREGORIO 2
EMAIL:	jossynav95@gmail.com
TELÉFONO FIJO:	3093022
TELÉFONO MOVIL:	0983825181

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	DESARROLLO DE UN ADEREZO DE ENSALADA A BASE DE LA PULPA DE AGUACATE CON ADICIÓN DE MARACUYÁ Y GRANADILLA
AUTORA:	ARÉVALO VILLARREAL JOSSELYN NICOLE
FECHA DE ENTREGA DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:	Quito, 12 marzo de 2021
DIRECTOR DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:	CARLOTA MORENO GUERRERO
PROGRAMA	PREGRADO <input checked="" type="checkbox"/> POSGRADO <input type="checkbox"/>
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERA DE ALIMENTOS
RESUMEN: Mínimo 250 palabras	<p>El objetivo del presente trabajo de investigación fue desarrollar un aderezo de ensalada a base de la pulpa de aguacate variedad Hass con adición de maracuyá o granadilla. Se caracterizó fisicoquímicamente a las frutas mediante la determinación de pH, acidez titulable-AT, sólidos solubles-SS, consistencia, vitamina C-VC y color (L, hue y Cr). De acuerdo con un diseño central compuesto 22, se elaboró 12 formulaciones (tratamientos) para evaluar el efecto del contenido fruta: maracuyá/granadilla y el contenido de aguacate sobre el pH, AT, SS, consistencia y color (L, Hue y Cr). En la caracterización de las frutas, se determinó que el maracuyá y granadilla tuvieron menor pH y L, más SS y VC que el aguacate. Mediante la metodología de</p>

	<p>superficie de respuesta se obtuvieron los modelos de regresión con un buen ajuste (<math>R^2 &gt; 0.7</math>) para la mayoría de las características evaluadas. En general, el aumento de la concentración de pulpa de aguacate aumentó SS, Hue y Cr, mientras que redujo la consistencia y L. Por otro lado, el aumento de concentración de maracuyá tuvo efecto cuadrático sobre pH y AT. En base a la consistencia se seleccionó tres tratamientos de cada tipo de aderezo para su posterior análisis sensorial por preferencia, así para maracuyá fueron seleccionadas las formulaciones 60/50, 65.65/50 y 54.34/50 (relación fruta/aguacate) y para granadilla 76/50, 84/50 y 80/54.14. Las formulaciones con mayor preferencia fueron 60/50 y 84/50 para los aderezos de maracuyá y granadilla, respectivamente. Los aderezos desarrollados cumplieron con los requisitos establecidos en la normativa e investigaciones similares para cada parámetro estudiado.</p>
<b>PALABRAS CLAVES:</b>	<p>salsa, metodología de superficie de respuesta, coeficiente de determinación, consistencia, modelo de regresión</p>
<b>ABSTRACT:</b>	<p>The objective of this research was to develop a salad dressing with Hass avocado pulp and passion fruit or passion sweet fruit. The fruits were characterized by determining pH, titratable acidity-TA, soluble solids-SS, consistency, vitamin C-VC and color (L, Hue; Cr). According to a central composite design <math>2^2</math>, 12 formulations (treatments) were prepared to evaluate the effect of the fruit content: passion fruit / passion sweet fruit and avocado content on the pH, TA, SS, consistency and color (L, Hue and Cr). In the characterization of the fruits, it was determined that passion fruit and granadilla had lower pH and L, more SS and CV than avocado. Using the response surface methodology, regression models were obtained with a</p>

	<p>good fit (<math>R^2 &gt; 0.7</math>) for most of the characteristics evaluated. In general, the increase in the concentration of avocado pulp increased SS, Hue and Cr, while it reduced the consistency and L. While the increase in the concentration of passion fruit had a quadratic effect on pH and titratable acidity. Based on the consistency, three treatments of each type of dressing were selected, for subsequent preference sensory analysis, for passion fruit 60/50, 65.65/50 and 54.34/50 (fruit / avocado) and for passion fruit 76/50, 84/50 and 80/54.14. The formulations with the highest level of preference were 60/50 and 84/50 for the passion fruit and passion fruit dressings, respectively. The dressing developed met the requirements established in the regulations and similar research for each parameter studied.</p>
<b>KEYWORDS</b>	<p>sauce, response surface methodology, coefficient of determination, consistency, regression model</p>

Se autoriza la publicación de este Proyecto de Titulación en el Repositorio Digital de la Institución.


f:  \_\_\_\_\_  
 JOSSELYN NICOLE ARÉVALO VILLARREAL  
 CI. 1724194269

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo,  **JOSSELYN NICOLE ARÉVALO VILLARREAL**, CI 1724194269 autora del trabajo de titulación: “**Desarrollo de un aderezo de ensalada a base de la pulpa de aguacate con adición de maracuyá y granadilla**” previo a la obtención del título de **INGENIERO DE ALIMENTOS** en la Universidad UTE.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las Instituciones de Educación Superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación de grado para que sea integrado al Sistema Nacional de información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la BIBLIOTECA de la Universidad UTE a tener una copia del referido trabajo de titulación de grado con el propósito de generar un Repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Quito, 12 de marzo de 2021

f:   
ARÉVALO VILLARREAL JOSSELYN NICOLE  
C.I. 1724194269

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor, certifico que el presente trabajo de titulación que lleva por título "**Desarrollo de un aderezo de ensalada a base de la pulpa de aguacate con adición de maracuyá y granadilla**" para aspirar al título de **INGENIERA DE ALIMENTOS** fue desarrollado por **ARÉVALO VILLARREAL JOSSELYN NICOLE**, bajo mi dirección y supervisión, en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias y en el Departamento de Nutrición y Calidad de Alimentos del INIAP; y que dicho trabajo cumple con las condiciones requeridas para ser sometido a las evaluación respectiva de acuerdo a la normativa interna de la Universidad UTE.



---

Carlota Martina Moreno Guerrero

**DIRECTORA DEL TRABAJO**

C.I. 1713755336



---

Beatriz Brito Grandes

**CODIRECTORA DEL TRABAJO**

C.I. 0500957634

## DECLARACIÓN JURAMENTADA DEL AUTOR

Yo, **Josselyn Nicole Arévalo Villarreal**, portador(a) de la cédula de identidad N° 1724194269, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad UTE puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

f:   
ARÉVALO VILLARREAL JOSSELYN NICOLE  
C.I. 1724194269



Este trabajo de titulación se realizó como parte del proyecto de investigación:  
FONTAGRO ATN/RF-16011-RG: Productividad y Competitividad Frutícola  
Andina. Este proyecto se encuentra a cargo del Programa Nacional de  
Fruticultura y el Departamento de Nutrición y Calidad del Instituto Nacional  
de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

## CERTIFICADO

Quito, 13 de octubre de 2020

Señores  
Universidad UTE  
Presente.

De mis consideraciones:

Por medio del presente, en calidad de Investigadora, responsable en el Departamento de Nutrición y Calidad del INIAP, del Proyecto ATN/RF-16011-RG "Productividad y Competitividad Frutícola Andina", certifico que la Srta. Josselyn Nicole Arévalo Villarreal, realizó en calidad de práctica pre profesional su investigación "Desarrollo de un aderezo de ensalada a base de pulpa de aguacate con adición de maracuyá y granadilla", bajo la dirección de la MSc. Carlota Moreno Guerrero, para la obtención del título de Ingeniera de Alimentos, con el financiamiento del Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO), a través del mencionado proyecto.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad. La interesada puede hacer uso de la presente certificación en la forma legal que estimare conveniente.



Creación digitalizada por:  
BEATRIZ DOLORES  
BRITO GRANDES

Sra. Msc. Beatriz Dolores Brito Grandes  
Investigadora Acreditada y Categorizada SENESCYT  
Departamento de Nutrición y Calidad  
Estación Experimental Santa Catalina  
[beatriz.brito@iniap.gob.ec](mailto:beatriz.brito@iniap.gob.ec) [bdbg61@hotmail.com](mailto:bdbg61@hotmail.com)  
+593 99 972 4362, +593 2 3007134 extensión 13

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi familia, quienes han sido mi pilar fundamental para que hoy haya llegado hasta aquí, por su paciencia, por todo su amor, por siempre apoyarme, llenarme de valores y guiarme por el camino correcto pero sobre todo a mi padre por ser mi mayor ejemplo a seguir, por tener un corazón tan grande y haber sacrificado muchas cosas con tal de que hoy llegue hasta aquí y a mi madre por siempre cuidar de mí, nunca dejarme sola y por ser un ejemplo de fortaleza.

Se lo dedico a todas las personas que han sido parte de esta hermosa etapa universitaria, amigos, profesores, familia en general quienes me han acompañado hasta culminar este proceso.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser mi guía durante todo este proceso, gracias por sostenerme en tiempos difíciles y por haberme dado a las personas más importantes de mi vida, mi familia.

A mis padres por siempre creer en mí, por nunca dejarme sola, por haberme enseñado que primero hay que ser buena persona antes que cualquier otra cosa, gracias por ser mi mayor ejemplo a seguir.

A mis hermanos por siempre acompañarme en cada logro y llenarme de alegrías, pero principalmente a mi hermana por ser mi cómplice y mejor amiga desde siempre.

A mi hija por ser mi persona favorita, la luz de mi vida, mi motor y mayor motivación.

A mis amigos por cada momento vivido durante esta hermosa etapa.

A mi tutora de tesis la Ing. Carlota Moreno, quien me guió en este trabajo con la mayor paciencia y buena voluntad, quien fue una cuna de valores al igual que aprendizaje, también a la Bioq. María José Andrade por impartirme sus conocimientos, sugerencias y valiosas experiencias.

A la MSc. Beatriz Brito a quien considero una gran persona y profesional, gracias por toda su ayuda y por abrirnos las puertas para poder realizar esta investigación.

A la Universidad UTE por haberme acogido durante todos estos años y por haberme ayudado a sembrar el conocimiento que hoy me lleva a ser una gran profesional.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

	<b>PÁGINA</b>
<b>RESUMEN</b>	1
<b>ABSTRACT</b>	2
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	3
<b>2. METODOLOGÍA</b>	6
2.1. MATERIA VEGETAL	6
2.2. CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE LAS FRUTAS	6
2.3. ELABORACIÓN DEL ADEREZO	8
2.4. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE SUPERFICIE DE RESPUESTA	9
2.5. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DEL ADEREZO	11
2.6. EVALUACIÓN SENSORIAL DEL ADEREZO	11
2.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	12
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	13
3.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS DE LA FRUTA	13
3.2. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DEL ADEREZO	14
3.2.1. pH, ACIDEZ TITULABLE, SÓLIDOS SOLUBLES Y CONSISTENCIA.	14
3.2.2. COLOR	18
3.3. SELECCIÓN DE FORMULACIONES	22
3.4. EVALUACIÓN SENSORIAL DEL ADEREZO	22
<b>4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	24
4.1. CONCLUSIONES	24
4.2. RECOMENDACIONES	25
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	27

# ÍNDICE DE TABLAS

	<b>PÁGINA</b>
<b>Tabla 1.</b> Formulaciones de aderezos de maracuyá y granadilla	8
<b>Tabla 2.</b> Niveles utilizados en el diseño experimental para los aderezos	10
<b>Tabla 3.</b> Diseño experimental para el aderezo con diferente concentración de maracuyá y aguacate	10
<b>Tabla 4.</b> Diseño experimental para el aderezo con diferente concentración de granadilla y aguacate.	11
<b>Tabla 5.</b> Caracterización fisicoquímica de las frutas	13
<b>Tabla 6.</b> pH, acidez titulable, sólidos solubles y consistencia de los aderezos de maracuyá y granadilla	14
<b>Tabla 7.</b> Análisis de regresión de los modelos de segundo orden para parámetros de pH, acidez total, sólidos solubles y consistencia de los aderezos de maracuyá y granadilla.	15
<b>Tabla 8.</b> Color de los aderezos de maracuyá y granadilla	19
<b>Tabla 9.</b> Análisis de regresión de los modelos de segundo orden para parámetros de color de los aderezos de maracuyá y granadilla	20
<b>Tabla 10.</b> Formulaciones los aderezos de maracuyá seleccionadas	22
<b>Tabla 11.</b> Formulaciones los aderezos de granadilla seleccionadas	22
<b>Tabla 12.</b> Prueba de múltiples rangos para prueba de ordenamiento las muestras del aderezo de maracuyá	23
<b>Tabla 13.</b> Prueba de múltiples rangos para prueba de ordenamiento las muestras del aderezo de granadilla.	23
<b>Tabla 14.</b> Características fisicoquímicas de las formulaciones seleccionadas	23

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>PÁGINA</b>
<b>Figura 1.</b> Diagrama de bloque de la elaboración del aderezo	9
<b>Figura 2.</b> Superficie de respuesta para pH, acidez titulable, sólidos solubles y consistencia de los aderezos de maracuyá y granadilla	17
<b>Figura 3.</b> Superficie de respuesta para los parámetros de color L, Hue y Cr de los aderezos de maracuyá y granadilla	21

# ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>PÁGINA</b>
<b>Anexo 1.</b> Formato para prueba de ordenamiento	34
<b>Anexo 2.</b> Aderezos de aguacate con maracuyá granadilla	35



## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de investigación fue desarrollar un aderezo de ensalada a base de la pulpa de aguacate variedad Hass con adición de maracuyá o granadilla. Se caracterizó fisicoquímicamente a las frutas mediante la determinación de pH, acidez titulable-AT, sólidos solubles-SS, consistencia, vitamina C-VC y color (L, hue y Cr). De acuerdo con un diseño central compuesto  $2^2$ , se elaboró 12 formulaciones (tratamientos) para evaluar el efecto del contenido fruta: maracuyá/granadilla y el contenido de aguacate sobre el pH, AT, SS, consistencia y color (L, Hue y Cr). En la caracterización de las frutas, se determinó que el maracuyá y granadilla tuvieron menor pH y L, más SS y VC que el aguacate. Mediante la metodología de superficie de respuesta se obtuvieron los modelos de regresión con un buen ajuste ( $R^2 > 0.7$ ) para la mayoría de las características evaluadas. En general, el aumento de la concentración de pulpa de aguacate aumentó SS, Hue y Cr, mientras que redujo la consistencia y L. Por otro lado, el aumento de concentración de maracuyá tuvo efecto cuadrático sobre pH y AT. En base a la consistencia se seleccionó tres tratamientos de cada tipo de aderezo para su posterior análisis sensorial por preferencia, así para maracuyá fueron seleccionadas las formulaciones 60/50, 65.65/50 y 54.34/50 (relación fruta/aguacate) y para granadilla 76/50, 84/50 y 80/54.14. Las formulaciones con mayor preferencia fueron 60/50 y 84/50 para los aderezos de maracuyá y granadilla, respectivamente. Los aderezos desarrollados cumplieron con los requisitos establecidos en la normativa e investigaciones similares para cada parámetro estudiado.

**Palabras Clave:** salsa, metodología de superficie de respuesta, coeficiente de determinación, consistencia, modelo de regresión

## ABSTRACT

The objective of this research was to develop a salad dressing with Hass avocado pulp and passion fruit or passion sweet fruit. The fruits were characterized by determining pH, titratable acidity-TA, soluble solids-SS, consistency, vitamin C-VC and color (L, Hue; Cr). According to a central composite design  $2^2$ , 12 formulations (treatments) were prepared to evaluate the effect of the fruit content: passion fruit / passion sweet fruit and avocado content on the pH, TA, SS, consistency and color (L, Hue and Cr). In the characterization of the fruits, it was determined that passion fruit and granadilla had lower pH and L, more SS and CV than avocado. Using the response surface methodology, regression models were obtained with a good fit ( $R^2 > 0.7$ ) for most of the characteristics evaluated. In general, the increase in the concentration of avocado pulp increased SS, Hue and Cr, while it reduced the consistency and L. While the increase in the concentration of passion fruit had a quadratic effect on pH and titratable acidity. Based on the consistency, three treatments of each type of dressing were selected, for subsequent preference sensory analysis, for passion fruit 60/50, 65.65/50 and 54.34/50 (fruit / avocado) and for passion fruit 76/50, 84/50 and 80/54.14. The formulations with the highest level of preference were 60/50 and 84/50 for the passion fruit and passion fruit dressings, respectively. The dressing developed met the requirements established in the regulations and similar research for each parameter studied.

**Keywords:** sauce, response surface methodology, coefficient of determination, consistency, regression model

## **1. INTRODUCCIÓN**

# 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha incrementado la demanda de productos frutihortícolas que aporten calidad, sanidad y facilidad de consumo, lo que ha permitido la diversificación de productos derivados de frutas y hortalizas, las cuales pueden estar mínimamente procesadas, tales como las ensaladas listas para comer, que pueden ser acompañadas con otros ingredientes como limón, vinagre, aceite, aderezos o salsa que ayuden a exaltar y mejorar su sabor (Morales & Gerson, 2005; Reza et al., 2016).

Los aderezos de ensaladas son productos líquidos o semilíquidos usados para mejorar el sabor, humedad y enriquecer ensaladas. Se definen como una emulsión comestible semisólida compuesta de aceite vegetal e ingredientes acidificantes. Además, pueden ser utilizados para untar en sánduches o como ingredientes en variedad de preparaciones culinarias frías y calientes (Yang y Lai, 2003; Moustafa, 1995). Los segmentos comerciales a los que están destinados estos productos comprenden estratos medios altos y altos, en los que existe mayor capacidad económica adquisitiva (Reza et al., 2016).

Por otro lado, las salsas son un tipo de preparado cocinado que se utiliza habitualmente como aderezo para las comidas, este tipo de productos se caracterizan por tener un consistencia líquida o pastosa; en su elaboración, se pueden utilizar vegetales, frutas, especias y otros ingredientes además de aditivos. Entre las salsas vegetales se destacan fundamentalmente las elaboradas a base de tomate como es el ketchup (Barreras, 2007). La mayonesa, los aderezos de ensalada y las salsas condimentadas como la salsa de tomate, la salsa barbacoa y pasta de tomate, se clasifican como aderezos. Existe mucha variedad de aderezos dependiendo de su composición, textura y sabor; la mayoría son emulsiones de tipo aceite en agua que contienen entre 30-80% de aceite (Álvarez, 2016).

En los últimos años se han realizado diversos trabajos con el fin de innovar las formulaciones de aderezos para ensaladas. Existen desarrollos de aderezos de ensaladas como vinagretas, aderezos veganos dulces y salados (Cambray Álvarez, 2019), en otros estudios se ha evaluado la adición de vino de uva (Tseng y Zhao, 2013), cálices de especies de Hibiscus (Niamsorn et al., 2016), vinagre de calabaza, banana y piña (Kim et al., 2017), harina de guisantes, lentejas y garbanzos (Ma et al., 2016), con el fin de mejorar las propiedades tecnofuncionales el valor nutricional, y estabilidad de aderezos para ensalada (Herrera, 2015).

En Ecuador se comercializan algunos aderezos para ensaladas como Caesar, Ranch, House Italian, Honey Mustard, salsa BBQ, entre otros. Entre las marcas más cotizadas están McCormick, Wishbone, D'Alessandro, Mao, Nature's Heart, Maggi, Oriental, Los Andes o Gustadina. No obstante, muy

pocas se ajustan a las preferencias de los consumidores por productos naturales u orgánicos, libres de aditivos y conservantes (Caicedo, 2019; Hasenhuettl & Hartel, 2019). En el mercado nacional se encuentran con muy pocos aderezos a base de fruta natural. Considerando que estos productos aportan grandes beneficios constituirían una buena alternativa de producción, aumentando el volumen de mercado y a la vez contribuyendo en mejorar el estilo de vida de los consumidores (Poveda & Nelson, 2012). En este sentido, el uso potencial de frutas como la granadilla, maracuyá y aguacate en el desarrollo de un aderezo para ensalada constituye una alternativa al uso de estos productos y diversificación de alimentos producidos a partir de estas frutas andinas cuyo consumo habitual es como producto fresco.

El aguacate Hass es una de las variedades más comunes en el mundo, que contiene altos niveles de compuestos bioactivos como vitamina E, ácido ascórbico, carotenoides y compuestos fenólicos (Dreher & Davenport, 2013; Wang, Zheng, Khuong, & Lovatt, 2012). La pulpa del aguacate, que es cremosa y tiene una textura suave, contiene gran cantidad de lípidos (18-20%), compuestos mayoritariamente de ácidos grasos monoinsaturados (Borges & Melo, 2011; Dreher & Davenport, 2013; Tango et al., 2004). Además, el aguacate contiene proteína, vitaminas A, B, D, E y K, hidratos de carbono y minerales como el sodio, potasio y magnesio (Duarte, Chaves, Borges & Barboza, 2016; Solis, 2010). Su consumo está asociado la reducción de colesterol y la prevención de enfermedades cardiovasculares por los compuestos presentes en la fracción lipídica como ácidos grasos monoinsaturados, fitoesteroles, tocoferoles y escualeno, no contiene colesterol y tiene un bajo porcentaje de ácidos grasos saturados (Ortega, 2003; Santos et al., 2014). Además de las propiedades nutricionales y sus beneficios para la salud, el aguacate aporta propiedades sensoriales y reológicas en productos alimenticios procesados a partir de esta materia prima (Zhou, Tey, Bingol & Bi, 2016). Los productos procesados a partir de la pulpa de aguacate incluyen la pasta, puré y guacamole. Por estas razones, la pulpa de aguacate procesada es una alternativa que se puede utilizar en varios productos alimenticios con mayor valor agregado (Duarte, Chaves, Borges & Barboza, 2016).

El consumo de frutas exóticas como la granadilla y maracuyá ha crecido a nivel mundial debido al cambio en las tendencias de consumo hacia productos más saludables y sofisticados que aporten nuevos sabores. Estas frutas contienen compuestos activos como vitaminas, minerales, antioxidantes fenólicos y fibra; su consumo se ha asociado con la prevención de enfermedades degenerativas (Contreras, Calderón, Guerra & García, 2011).

La granadilla (*Passiflora ligularis*) es una fruta andina muy cotizada por sus características organolépticas y valor nutricional (Carvajal, Turbay, Álvarez, Rodríguez, Bonilla & Parra, 2014; Tommonaro, Segura, Santillana, Immirzi, De Prisco, Nicolaus & Poli, 2007). Es fuente de carbohidratos, proteínas, minerales como potasio, calcio, fósforo y hierro; fibra y vitaminas A y C, alto contenido de compuestos polifenólicos, como ácido elágico, ácido gálico, rutina, canferol y ácido cafeico, los cuales han demostrado potentes propiedades antioxidantes, antidiabéticas y antimicrobianas (Santos et al., 2020). Además, se ha evidenciado que su consumo mejora de la digestión y el fortalecimiento de las paredes del estómago, por lo que es utilizada para complementar la dieta en niños y ancianos (Alvarado, Marquez, Pretell, & Minchon, 2011). El consumo de granadilla es principalmente en forma fresca o en jugos y helados, siendo necesario la propuesta de alternativas de procesamiento para esta fruta.

El maracuyá (*Passiflora edulis*) es una fruta exótica muy apetecida por sus propiedades nutricionales y su inigualable sabor. Es una importante fuente de fibra, vitaminas A, C y E; y minerales como potasio, fósforo y magnesio (Caxi, 2013; Pardo, Matute & Echavarría, 2017). Debido al alto contenido de compuestos fenólicos y flavonoides presenta acción antioxidante y antimicrobiana que proporciona beneficios para la salud. Es una fruta que se consume en fresco o en jugo; también se usa en la elaboración de néctares, refrescos, jugos, mermeladas, pudines, helados, conservas, repostería, entre otros (Castro, Paredes, & Muñoz, 2009). Ecuador es uno de los mayores productores y exportadores de maracuyá, que se comercializa como fruta fresca, pulpa, jugo o concentrado (Cleves, Jarma & Fonseca, (2009).

En el mercado nacional no se encuentran aderezos o salsas con fruta natural, por lo que resulta interesante el desarrollo de este producto con el fin de obtener un producto con menor calórico a comparación de aderezos comerciales. Se requiere desarrollar una formulación que se adapte a las tendencias de consumo y constituye una alternativa de procesamiento para frutales andinos.

Este trabajo forma parte del proyecto de investigación: FONTAGRO ATN/RF-16011-RG: Proyecto Productividad y Competitividad Frutícola Andina. El objetivo general fue desarrollar un aderezo de ensalada a base de la pulpa de aguacate con adición de maracuyá o granadilla. Como objetivos específicos se plantearon: (i) caracterizar fisicoquímicamente las materias primas: maracuyá, granadilla y aguacate, (ii) analizar el efecto de la variación de la concentración de aguacate y fruta (granadilla/maracuyá) sobre la calidad fisicoquímica de formulaciones de aderezo mediante la metodología de superficie de respuesta y (iii) realizar el análisis sensorial de ordenamiento por preferencia de las formulaciones con mejores características según la metodología de superficie de respuesta.

## **2. METODOLOGÍA**

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1. MATERIA VEGETAL

Para la elaboración de los aderezos se utilizó las siguientes frutas: granadilla del cultivar colombiana (*Pasiflora ligularis*) cultivada en la Granja Experimental Tumbaco del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), maracuyá del cultivar Criolla (*Passiflora edulis*) proveniente de Portoviejo, y aguacate variedad Hass (*Persea americana* 'Hass') proveniente de Ibarra, las frutas fueron proporcionadas por el INIAP. Frutos de maracuyá y granadilla se cosecharon en madurez de consumo y el aguacate en el estado de madurez fisiológica.

La selección de las frutas se basó en las normas técnicas ecuatorianas: NTE INEN 1997:2009, Frutas frescas. Granadilla. Requisitos (2009). NTE INEN 1971:1994, Maracuyá. Requisitos (2013) y NTE INEN 1755. Frutas frescas. Aguacate. Requisitos. (2015).

Aguacate recién cosechado tipo Hass fue sanitizado y almacenado en refrigeración hasta su posterior uso. Se obtuvieron las pulpas de maracuyá y granadilla mediante una despulpadora y se almacenaron en congelación en fundas de 1 litro.

### 2.2. CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE LAS FRUTAS

En pulpa de fruta se midió el pH, acidez titulable, sólidos solubles, consistencia, vitamina C y color:

**Análisis de pH.-** Se determinó según la norma NTE INEN 389. A una muestra de 10 g se añadió 100 ml de agua destilada y se agitó con una varilla hasta que no existan partículas en suspensión, se dejó en reposo por dos minutos y se introdujo el electrodo del medidor de pH. La determinación se realizó por triplicado.

**Análisis de acidez titulable.** - Se determinó por el método potenciómetro de acuerdo con la norma NTE INEN 381. Los resultados se expresaron como porcentaje del ácido predominante según la Ecuación 1.

$$\text{Acidez titulable (\%)} = \frac{V_{\text{NaOH}} \times V_{\text{NaOH}} \times m_{\text{eq}}}{V_{\text{muestra}}} \times 100\% \quad [1]$$



Donde:

$V_{\text{NaOH}}$ : volumen consumido de NaOH (ml)  
 $N_{\text{NaOH}}$ : normalidad de la solución NaOH (0.1 N)  
 $m_{\text{eq}}$ : miliequivalente, ácido cítrico 0.064 (maracuyá y granadilla),  
ácido tartárico 0.075 (aguacate)  
 $V_{\text{muestra}}$ : volumen de la muestra utilizada (ml)

**Análisis de Sólidos solubles (SS).** - Se determinó por medio de una lectura refractométrica a 20° C según la norma NTE INEN 380. Las mediciones se realizaron por triplicado para cada formulación.

**Análisis de Consistencia.** - Se determinó según la norma NTE INEN 1899: 98. Se utilizó un consistómetro Bostick en el cual se colocó 75 ml de la muestra a una temperatura de 20 °C, luego se comparó el recorrido de flujo en el tiempo de 1 minuto, se expresó los resultados en cm. Las mediciones se realizaron por triplicado.

**Análisis de Vitamina C.**- La determinación del contenido de vitamina C se realizó por reflectometría con base al método reportado por Merck KGaA (2010). El contenido de vitamina C se calculó con la Ecuación 4.

$$VC = \frac{LxV}{m} \quad [2]$$

Donde:

VC: contenido de vitamina C (mg/100 g)  
L: lectura del reflectómetro (mg/L)  
V: volumen final (L)  
M: masa de la muestra (g)

**Análisis de Color.** - El color de los aderezos, se midió con un colorímetro Konica Minolta Chroma Meter CR-400, utilizando la escala Cie L\*, a\* y b\*. Se calculó el ángulo Hue y Croma con las ecuaciones 3 y 4.

$$CR^* = (a^2 + b^2) \quad [3]$$

$$Hue = \tan^{-1} \left( \frac{b}{a} \right) \quad [4]$$

## 2.3. ELABORACIÓN DEL ADEREZO

Se elaboraron dos formulaciones de aderezo con vinagreta de maracuyá o granadilla, según se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Formulaciones de aderezos de maracuyá y granadilla

Aderezo	Formulación		Vinagreta	
	Componente	%	Componente	%
<b>MARACUYÁ</b>	Aguacate	50.00	Maracuyá	60.00
	Agua	32.02	Agua	32.60
	Vinagreta	9.26	Ácido cítrico	0.40
	Sal	2.10	Ají polvo	0.10
	Azúcar	6.25	Pimienta	0.20
	Ácido cítrico	0.27	Orégano	0.20
	Benzoato	0.05	Cebolla paiteña	5.00
	Sorbato	0.05	Ajo fresco	0.75
		Ajo polvo	0.75	
<b>GRANADILLA</b>	Aguacate	40.00	Granadilla	80.00
	Agua	44.70	Agua	12.60
	Vinagreta	9.26	Ácido cítrico	0.40
	Sal	2.10	Ají polvo	0.10
	Azúcar	3.12	Pimienta	0.20
	Ácido cítrico	0.27	Orégano	0.20
	Benzoato	0.05	Cebolla paiteña	5.00
	Sorbato	0.05	Ajo fresco	0.75
		Ajo polvo	0.75	

Los aderezos se elaboraron de acuerdo con el diagrama que se presenta en la Figura 1.

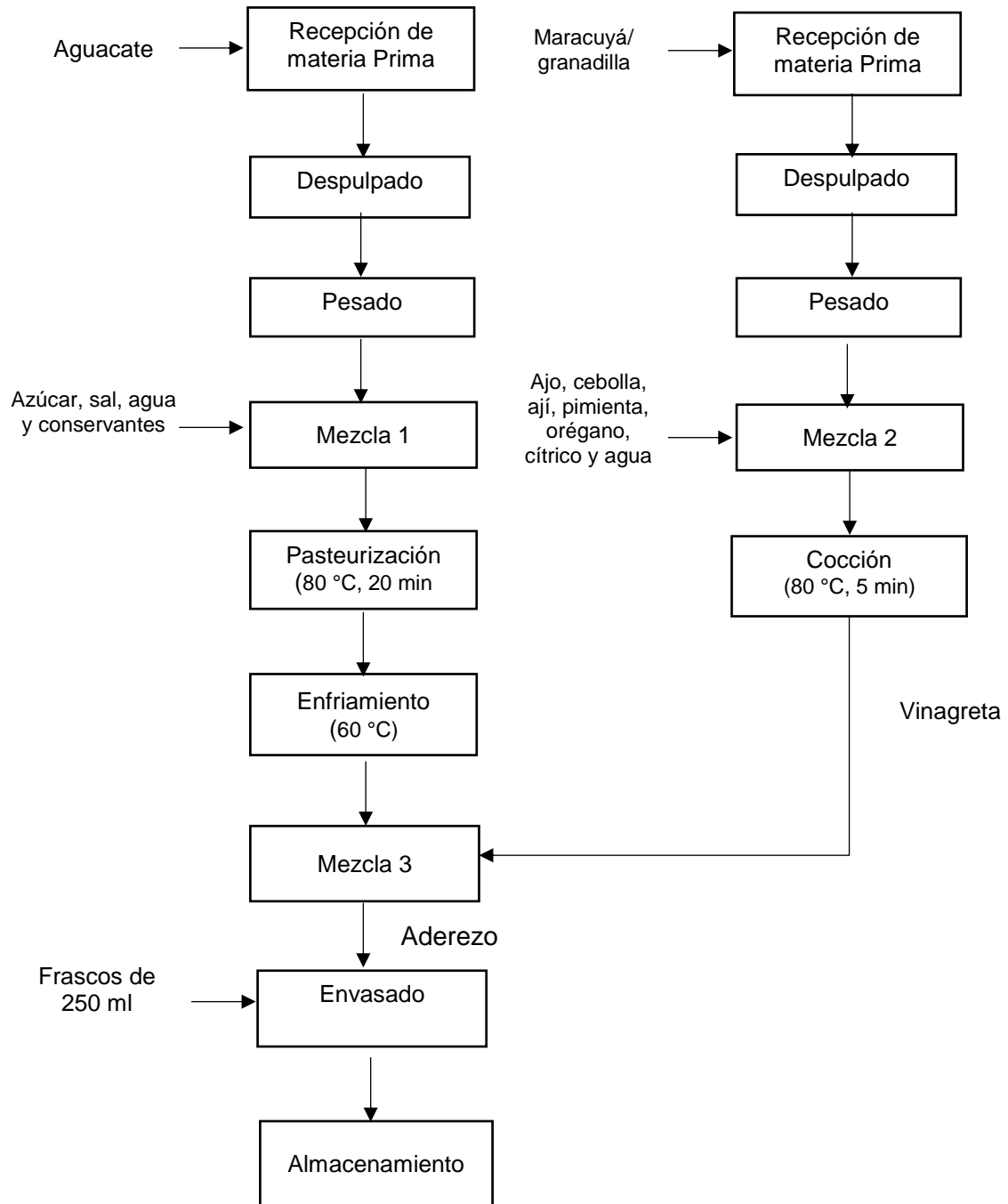


Figura 1. Diagrama de bloque de la elaboración del aderezo

## 2.4. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE SUPERFICIE DE RESPUESTA

En la Tabla 2 se presentan los niveles utilizados en el diseño central compuesto rotacional DCCR  $2^2$  de la Metodología de Superficie de Respuesta. Los factores que se consideraron en el estudio fueron:

Concentración de pulpa de fruta (maracuyá o granadilla) y Concentración pulpa de aguacate en la formulación de un aderezo. Se planteó 12 corridas experimentales: 4 factoriales, 4 axiales y cuatro centrales como se muestra en las Tablas 3 y 4.

**Tabla 2.** Niveles utilizados en el diseño experimental para los aderezos

Aderezo	Factores	Niveles				
		Mínimo (- $\alpha$ )	Bajo -1	Medio 0	Alto 1	Máximo ( $\alpha$ )
MARACUYÁ	Concentración de pulpa de maracuyá (%)	54.34	56	60	64	65.65
	Concentración de pulpa de aguacate (%)	35.85	40	50	60	64.14
GRANADILLA	Concentración de pulpa de granadilla (%)	74.34	76	80	84	85.65
	Concentración de pulpa de aguacate (%)	25.85	30	40	50	54.14

**Tabla 3.** Diseño experimental para el aderezo con diferente concentración de maracuyá y aguacate

Tratamiento	Variables codificadas		Maracuyá (%)	Aguacate (%)
1	-1	-1	56	40
2	1	-1	64	40
3	-1	1	56	60
4	1	1	64	60
5	$-\alpha$	0	54.34	50
6	$\alpha$	0	65.66	50
7	0	$-\alpha$	60	35.86
8	0	$\alpha$	60	64.14
9	0	0	60	50
10	0	0	60	50
11	0	0	60	50
12	0	0	60	50

**Tabla 4.** Diseño experimental para el aderezo con diferente concentración de **granadilla** y aguacate.

Tratamiento	Variables codificadas		Granadilla (%)	Aguacate (%)
1	-1	-1	76	30
2	1	-1	84	30
3	-1	1	76	50
4	1	1	84	50
5	$-\alpha$	0	74.34	40
6	$\alpha$	0	85.66	40
7	0	$-\alpha$	80	25.86
8	0	$\alpha$	80	54.14
9	0	0	80	40
10	0	0	80	40
11	0	0	80	40
12	0	0	80	40

## 2.5. ANALISIS FISICOQUÍMICOS DEL ADEREZO

La calidad de los aderezos desarrollados se determinó con el análisis de pH, sólidos solubles, acidez titulable, consistencia y color, según la metodología descrita en el apartado 2.2. Con los resultados de las superficies de respuesta se seleccionaron 3 formulaciones para cada aderezo, mediante ordenamiento por preferencia de las formulaciones con mejores características según la metodología de superficie de respuesta.

## 2.6. EVALUACIÓN SENSORIAL DEL ADEREZO

Para evaluar la preferencia de los aderezos se realizó una prueba sensorial de ordenamiento donde los panelistas recibieron tres muestras codificadas con números aleatorios de tres dígitos, además se les entregó un vaso con agua para neutralizar el sabor entre cambio de muestras y para que degusten los aderezos una pequeña porción de papa cocida. Se indicó a los panelistas que prueben cada muestra y que ordenen de acuerdo con su preferencia desde la muestra que más les gustó hasta la muestra que menos les gustó. La escala utilizada estuvo entre 1 y 3, donde 1 correspondía a “me gusta más” y 3 a “me gusta menos”, esto permitió conocer la dirección de preferencia. En la prueba participaron 30 panelistas a los que se les entregó una ficha para cada tipo de aderezo (Anexo 1).

## 2.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Mediante la Metodología de Superficie de Respuesta con un diseño central compuesto rotacional DCCR  $2^2$  se analizó la influencia de 2 factores: concentración de pulpa de fruta (maracuyá o granadilla) y concentración pulpa de aguacate sobre las variables de respuesta: pH, acidez titulable, sólidos solubles, consistencia y color de los aderezos. El análisis estadístico se realizó usando el programa Statgraphics Centurion XVII con un nivel de significancia del 5 %.

Para el análisis de los resultados de la evaluación sensorial se utilizó el análisis de varianza por rangos de Prueba de Friedman. Se calculó el valor de F para conocer si existen diferencias significativas entre los valores tabulados (Ecuación 5). Para la prueba de comparación múltiple, se compararon los valores obtenidos de la diferencia de los pares de muestras con los obtenidos por la Ecuación 6 (Hough, & Contarini, 2019).

$$F = \frac{12}{Nk(k+1)} (R_1^2 + R_2^2 + R_{..}^2) - 3N(k+1) \quad [5]$$

$$M - M2 = Z \sqrt{\frac{Nk(k+1)}{6}} \quad [6]$$

Donde:

- R: número total de cada columna de datos
- k: número de muestras
- N: número de jueces o panelistas
- Z: 1.96 ( $\alpha=0.05$ )

### **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE LAS FRUTAS

En la Tabla 5 se presentan los resultados de la caracterización fisicoquímica de las materias primas: aguacate, granadilla y maracuyá. El pH del maracuyá fue considerablemente menor, aproximadamente el 60 y 40 % del valor de pH de granadilla y aguacate, respectivamente. Mientras que la misma fruta tuvo mayor acidez titulable y los sólidos solubles. Por otro lado, los sólidos solubles, la consistencia y la vitamina C fueron mayores para granadilla y maracuyá. El contenido de vitamina C del maracuyá y granadilla fue 2.3 y 1.7 veces mayor que en el aguacate, respectivamente. Demostrando de esta forma que las dos frutas constituyen una fuente importante de esta vitamina (Alvarado, Marquez, Pretell, & Minchon, 2011; Pardo, Matute & Echavarría, 2017; Santos et al., 2020). Resultados similares fueron reportados para maracuyá (Ligia, López & García, 2010), granadilla (Vásquez & Garzón, 2018) y aguacate (Buelvas, Patiño & Cano, 2013).

**Tabla 5.** Caracterización fisicoquímica de las frutas<sup>1,2</sup>

Parámetro \ Fruta	Aguacate	Granadilla	Maracuyá	
<b>pH</b>	6.21 ± 0.10 <sup>a</sup>	4.52 ± 0.09 <sup>b</sup>	2.63 ± 0.10 <sup>c</sup>	
<b>Acidez titulable</b> (% Ác. tartárico aguacate) (% Ác. cítrico granadilla/maracuyá)	0.10 ± 0.01 <sup>b</sup>	0.66 ± 0.01 <sup>c</sup>	4.36 ± 0.32 <sup>a</sup>	
<b>Sólidos Solubles (° Brix)</b>	4.00 ± 0.50 <sup>c</sup>	12.27 ± 0.42 <sup>b</sup>	15.00 ± 0.00 <sup>a</sup>	
<b>Vitamina C (mg/L)</b>	59.00 ± 3.61 <sup>c</sup>	134.22 ± 14.24 <sup>a</sup>	105.00 ± 18.52 <sup>b</sup>	
<b>Consistencia (cm)</b>	0.6 ± 0.10 <sup>b</sup>	18.20 ± 0.20 <sup>a</sup>	18.00 ± 0.20 <sup>a</sup>	
<b>Color de pulpa</b>	<b>L</b>	79.49 ± 0.24 <sup>a</sup>	44.40 ± 0.21	45.03 ± 2.37
	<b>Hue</b>	106.18 ± 2.62 <sup>a</sup>	105.22 ± 1.89 <sup>a</sup>	90.09 ± 0.85 <sup>b</sup>
	<b>Cr</b>	30.79 ± 1.71 <sup>b</sup>	9.99 ± 0.19 <sup>c</sup>	45.33 ± 6.42 <sup>a</sup>

<sup>1</sup> Valor promedio (n=6) ± desviación estándar

<sup>2</sup> Letras minúsculas diferentes en la misma fila muestran diferencias significativas (p<0.05)

Con respecto al color, la luminosidad del aguacate fue 1.8 veces mayor que la luminosidad en las otras dos frutas. El ángulo Hue de aguacate y maracuyá fue similar, debido a las tonalidades amarillo-verdosas de las



frutas, en tanto que el croma o pureza de color fue mayor para el maracuyá, seguido por el aguacate y muy por debajo para la granadilla.

## 3.2. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DEL ADEREZO

### 3.2.1. pH Y ACIDEZ TITULABLE, SÓLIDOS SOLUBLES Y CONSISTENCIA

Los resultados de los análisis de pH, acidez titulable, sólidos solubles y consistencia de los doce tratamientos (formulaciones) para los aderezos de maracuyá y granadilla se presentan en la Tabla 6.

**Tabla 6.** pH, acidez titulable, sólidos solubles y consistencia de los aderezos de maracuyá y granadilla <sup>1</sup>

Aderezo	Tratamiento	pH	Acidez titulable (% Ac. cítrico)	Sólidos Solubles (°Brix)	Consistencia (cm)
Maracuyá	1	3.91 ± 0.01	1.50 ± 0.05	16.13 ± 0.05	4.70 ± 0.20
	2	3.92 ± 0.00	1.35 ± 0.00	17.00 ± 0.00	4.20 ± 0.10
	3	3.93 ± 0.00	1.41 ± 0.05	18.10 ± 0.00	0.97 ± 0.15
	4	3.94 ± 0.00	1.53 ± 0.00	19.00 ± 0.00	1.03 ± 0.05
	5	3.93 ± 0.00	1.14 ± 0.05	16.97 ± 0.05	2.03 ± 0.11
	6	3.44 ± 0.00	1.08 ± 0.00	17.20 ± 0.00	1.93 ± 0.05
	7	3.43 ± 0.00	0.84 ± 0.05	15.00 ± 0.00	5.37 ± 0.11
	8	3.90 ± 0.00	1.26 ± 0.00	19.00 ± 0.00	0.73 ± 0.05
	9	3.90 ± 0.01	1.41 ± 0.05	17.00 ± 0.00	2.27 ± 0.05
	10	3.91 ± 0.00	1.35 ± 0.00	17.00 ± 0.00	2.20 ± 0.10
	11	3.92 ± 0.00	1.44 ± 0.00	17.00 ± 0.00	2.07 ± 0.11
	12	3.90 ± 0.00	1.35 ± 0.00	16.83 ± 0.05	2.03 ± 0.05
Granadilla	1	4.16 ± 0.00	0.81 ± 0.00	9.80 ± 0.00	12.40 ± 0.10
	2	4.13 ± 0.00	0.72 ± 0.00	10.07 ± 0.05	13.00 ± 0.00
	3	4.05 ± 0.01	1.41 ± 0.10	12.00 ± 0.00	3.97 ± 0.05
	4	4.00 ± 0.00	1.50 ± 0.05	11.50 ± 0.00	3.63 ± 0.11
	5	4.10 ± 0.00	1.20 ± 0.10	11.00 ± 0.00	6.13 ± 0.15
	6	4.11 ± 0.00	1.17 ± 0.00	10.93 ± 0.05	5.80 ± 0.10
	7	4.12 ± 0.00	0.51 ± 0.05	10.00 ± 0.00	16.93 ± 0.11
	8	4.05 ± 0.01	1.53 ± 0.00	12.73 ± 0.05	2.53 ± 0.05
	9	4.04 ± 0.00	0.99 ± 0.00	11.07 ± 0.05	6.13 ± 0.15
	10	4.02 ± 0.00	0.99 ± 0.00	10.90 ± 0.00	6.03 ± 0.15
	11	4.03 ± 0.00	1.08 ± 0.00	11.03 ± 0.05	6.27 ± 0.05
	12	4.02 ± 0.00	1.08 ± 0.00	11.10 ± 0.00	5.97 ± 0.05

<sup>1</sup> Valor promedio (n=3) ± desviación estándar

El pH en los productos a base de maracuyá varió entre 3.43 y 3.94 y fue menor al pH de los aderezos de granadilla, cuyo valor osciló entre 4.00 y 4.16, a pesar de que la concentración de la pulpa de maracuyá en las formulaciones de los aderezos fue menor, entre 54.34 y 65.66 %, que la concentración de pulpa de granadilla, que varió entre 74.34 y 85.66 %. Estos resultados se corroboran con los valores de acidez titulable mayores para los aderezos de maracuyá. Esto puede deberse a que pH de la pulpa maracuyá fue significativamente menor que el pH de las pulpas de granadilla y aguacate, mientras para la acidez titulable de las frutas el comportamiento fue inverso.

Los sólidos solubles fueron considerablemente mayores en los aderezos de maracuyá, debido al aporte superior la fruta (15 °Brix) en el producto en comparación con el aporte de la granadilla (12.3 °Brix).

Por otro lado, la consistencia de los aderezos se redujo considerablemente con el aumento de la concentración de pulpa de aguacate, sin embargo, los valores de esta característica física fueron considerablemente mayores en las formulaciones con granadilla.

En la Tabla 7 y la Figura 2 se presentan los resultados de la superficie de respuesta para el diseño central compuesto aplicado en el estudio.

**Tabla 7.** Análisis de regresión de los modelos de segundo orden para parámetros de pH, acidez total, sólidos solubles y consistencia de los aderezos de maracuyá y granadilla.

Aderezo		pH	Acidez titulable	Sólidos solubles	Consistencia
Maracuyá	<b>Intercepto</b>	-7.46E+00	-6.23E+00	5.15E+01	2.83E+01
	<b>A: Maracuyá</b>	3.39E-01	2.64E-01	-1.29E+00	2.25E-02
	<b>B: Aguacate</b>	6.46E-02	-1.58E-02	-2.84E-02*	-8.85E-01*
	<b>A<sup>2</sup></b>	-3.02E-03	-2.93E-03	1.12E-02	-1.80E-03
	<b>AB</b>	4.17E-05	1.69E-03	1.88E-04	3.50E-03
	<b>B<sup>2</sup></b>	-5.83E-04	-7.69E-04	1.38E-03	5.06E-03*
	<b>Coficiente de determinación R<sup>2</sup></b>	0.38	0.29	0.91	0.99
Granadilla	<b>Intercepto</b>	2.06E+01	3.40E+01	-5.01E+01	5.08E+01
	<b>A: Granadilla</b>	-3.93E-01	-8.15E-01	1.29E+00	-1.03E-01
	<b>B: Aguacate</b>	-3.56E-02*	-5.02E-02*	4.07E-01*	-1.54E+00*
	<b>A<sup>2</sup></b>	2.42E-03*	4.80E-03*	-6.91E-03	2.07E-03
	<b>AB</b>	1.04E-04	1.13E-03	-4.81E-03	-5.88E-03
	<b>B<sup>2</sup></b>	2.96E-04*	-5.62E-05	8.94E-04	1.92E-02*
	<b>Coficiente de determinación R<sup>2</sup></b>	0.93	0.99	0.97	0.99

\*Existen diferencias significativas (p<0.05)

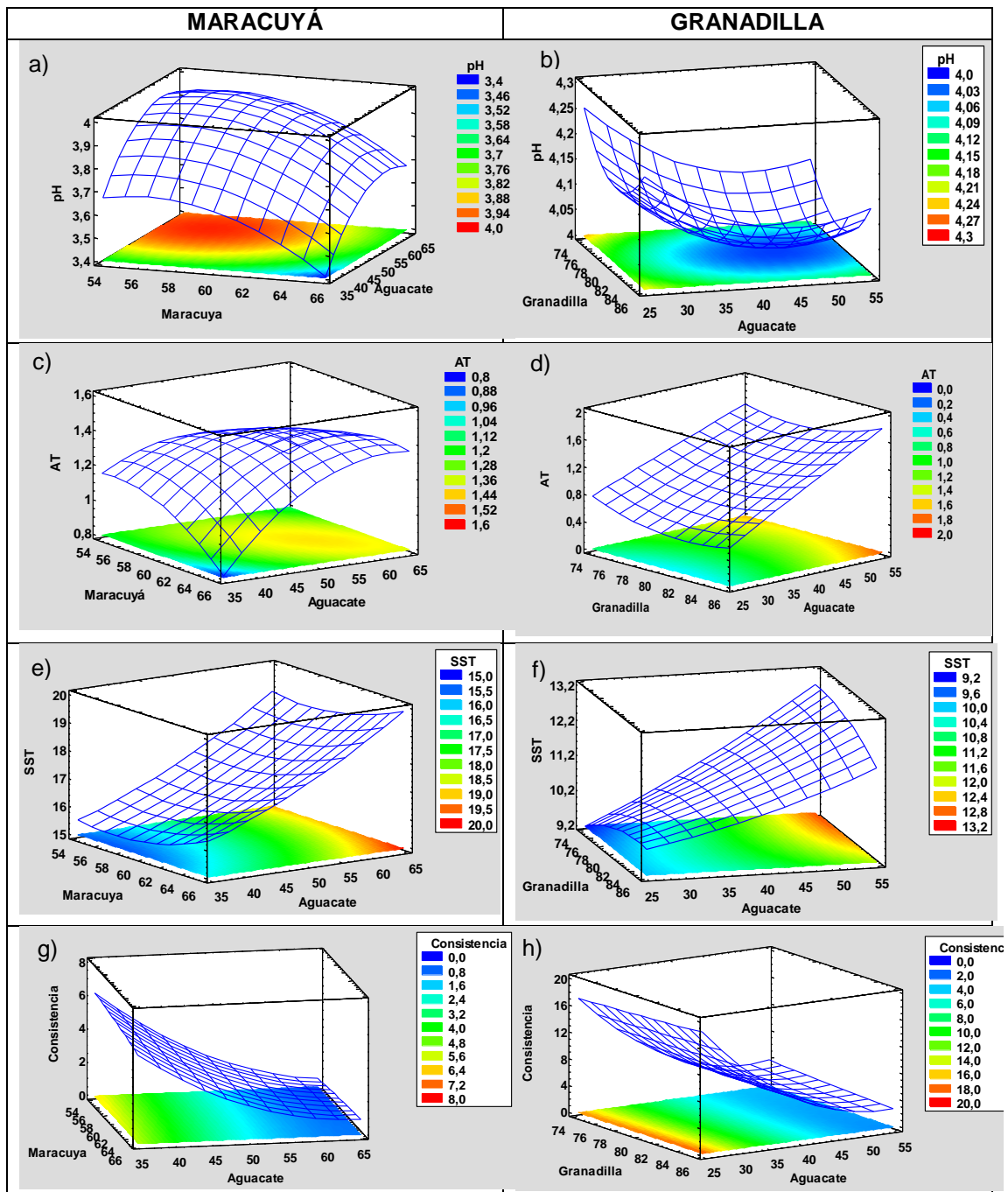
El pH y la acidez de las formulaciones (tratamientos) de los aderezos de maracuyá no tuvieron un buen ajuste ( $R^2 < 0.7$ ) al modelo de segundo orden del diseño y no se presentaron efectos significativos ( $p < 0.05$ ) de los factores lineales, cuadráticos o de la interacción de estos. Mientras que para el aderezo de granadilla si hubo un buen ajuste del modelo de regresión ( $R^2 > 0.7$ ) y se evidenció el efecto significativo de la concentración de aguacate, y el efecto cuadrático de la concentración de granadilla sobre el pH y acidez titulable. En tanto que, el efecto cuadrático de concentración de aguacate solo presentó para pH como se puede observar en las Figuras 2.b y 2.d.

La superficie de respuesta para pH de los aderezos de maracuyá y granadilla se presentan en la Figura 2.a y 2.b respectivamente. Se evidencia que las superficies de respuesta son contrarias.

Todas las formulaciones de maracuyá y granadilla tienen valores de pH inferiores al valor establecido por la Norma Técnica INEN 1026 para salsa de tomate, que indica que el máximo valor de pH es de 4.5. Asimismo, los resultados se aproximan al valor de otras investigaciones como es el caso de Ulloa, Montano & Rojas (2006) que reportaron un pH de 3.87 para una salsa de guacamole con adición de limón y también Urbina, Morales, & Romaní (2013) que desarrollan una salsa a base de cocona una fruta acida que de igual forma tuvo un pH alrededor de 3.87.

La acidez titulable varió entre 0.84-1.53 y 0.51-1.53 (% ácido cítrico), para los aderezos de maracuyá y granadilla, respectivamente. En salsas de aguacate, Reyes (2013) y Ulloa et al. (2006) determinaron valores de acidez titulable entre 0.16 y 0.73 % de ácido cítrico, valores inferiores a los determinados en esta investigación, esto puede deberse al aporte significativo de ácido cítrico de las frutas, maracuyá principalmente.

En el caso de los sólidos solubles para los aderezos de las dos frutas hubo un buen ajuste a los modelos de regresión, los valores del coeficiente de determinación fueron 0.91 y 0.97 para maracuyá y granadilla, respectivamente. En las Figuras 2.e y 2.f se evidencia que el efecto significativo del incremento de la concentración de aguacate en la formulación sobre el aumento de los sólidos solubles en los aderezos ( $p > 0.05$ ). Los sólidos solubles para los aderezos de maracuyá fueron mayores (15-10 °Brix) que en los aderezos de granadilla (9.8 - 12.73 °Brix). Estos resultados fueron inferiores a 27 °Brix, que es el valor máximo permitido en los requisitos de la norma para salsa de tomate NTE INEN 1026



**Figura 2.** Superficie de respuesta para pH a) y b), acidez titulable c) y d), sólidos solubles e) y f) y consistencia g) y h) de los aderezos de maracuyá y granadilla

El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) para la consistencia de los aderezos de las dos frutas fue 0.99, evidenciándose un buen ajuste al modelo de regresión de segundo orden (Figuras 2.g y 2.h). Hay efectos significativos, lineal y cuadrático, del incremento de la concentración de la pulpa de aguacate sobre la reducción de la consistencia de los aderezos. En general, la consistencia para los aderezos de maracuyá (0.97-5.37 cm) fue menor que para los aderezos de granadilla (2.53 -16.93 cm). Según la NTE INEN

1026, para salsa de tomate, el valor máximo permitido para consistencia es 8 cm, requisito que cumplen todas las formulaciones de aderezo de maracuyá y aquellas formulaciones del aderezo de granadilla con concentraciones de aguacate superiores 36.5 %. Estos resultados pueden deberse a que los ácidos grasos del aguacate actúan como emulsificantes en los aderezos produciendo una consistencia intermedia ("plástica") entre líquido y sólido (Caycho, 2009). En este sentido Dávila y Donoso (2011) reportaron valores de consistencia entre 3.5 y 8.5 cm para un aderezo sustituto de mayonesa, y determinaron que el valor óptimo para esta propiedad física se encuentra entre 2 y 4.1 cm. Por su parte Ulloa, Montano & Rojas (2006) determinaron la consistencia mediante un panel de prueba especializados que caracterizó la consistencia de pastas de aguacate como untable.

### **3.2.2. COLOR**

Los resultados para los parámetros de color L, Hue y Cr de los aderezos de maracuyá y granadilla se presentan en la Tabla 8. Se observa que la luminosidad y el ángulo de tono Hue para los aderezos de granadilla son ligeramente mayores que para los aderezos de maracuyá. La luminosidad varió entre 52.43-54.44 y 55.63-57.07 para las formulaciones de maracuyá y granadilla, respectivamente. Estos valores son significativamente menores que L de la pulpa de aguacate, 79.49. Mientras que los valores de croma Cr o pureza de color fueron ligeramente mayores para las formulaciones con maracuyá.

En los tres parámetros de color se evidenció el efecto significativo del incremento del contenido de aguacate en las formulaciones de los aderezos de maracuyá. Mientras que para las formulaciones con granadilla solo hubo efecto significativo de la concentración de aguacate sobre L y Cr, no hubo efecto de ninguno de los factores sobre los resultados de Hue. Para el caso de la luminosidad, también hubo, en menor medida, efecto cuadrático de la concentración de maracuyá/granadilla según el aderezo. El ajuste al modelo de regresión fue bueno, con valores de  $R^2 > 0.7$  para L-Hue y L-Cr para los aderezos de maracuyá y granadilla, respectivamente (Tabla 9).

En las Figuras 3.a y 3.b se presentan las superficies de respuesta para L, se observa que, con el aumento de la concentración de aguacate, la luminosidad disminuye para los aderezos de maracuyá, mientras que para los aderezos de granadilla L aumenta. En tanto que el efecto cuadrático de la concentración de maracuyá/granadilla presentó valores mínimos de L de 52.7 y 55.6 para 60 % y 70 % de concentración de maracuyá y granadilla, respectivamente. Martínez, Tejero & Cerecero (2017) reportaron que durante

120 días de almacenamiento refrigerado de puré de aguacate Hass con adición de apio, la luminosidad disminuyó desde 35 hasta 31.27, valores que fueron menores a los determinados para los aderezos de maracuyá y granadilla. La reducción de L puede deberse a la degradación de la clorofila y la formación de pigmentos oscuros provocados por reacciones enzimáticas afectando principalmente la apariencia del producto y con ello el grado visual de aceptación ante el consumidor (Martínez, Tejero & Cerecero, 2017).

**Tabla 8.** Color de los aderezos de maracuyá y granadilla <sup>1</sup>

Aderezo	Tratamiento	L	Hue	Cr
Con pulpa de maracuyá	1	54.44 ± 0.90	100.81 ± 0.21	37.35 ± 2.28
	2	53.96 ± 0.45	102.15 ± 0.46	38.43 ± 1.74
	3	53.36 ± 0.30	104.26 ± 0.31	40.16 ± 1.45
	4	53.36 ± 0.24	103.55 ± 0.17	40.47 ± 0.93
	5	53.58 ± 0.34	103.58 ± 0.14	40.13 ± 0.67
	6	53.10 ± 0.13	102.97 ± 0.10	41.00 ± 0.23
	7	53.53 ± 0.28	101.91 ± 0.09	39.75 ± 0.34
	8	52.43 ± 0.20	105.50 ± 0.14	41.16 ± 0.19
	9	52.87 ± 0.26	103.60 ± 0.11	40.52 ± 0.27
	10	52.96 ± 0.16	103.78 ± 0.13	40.64 ± 0.19
	11	53.01 ± 0.15	104.16 ± 0.07	40.57 ± 0.19
	12	52.88 ± 0.13	103.85 ± 0.09	40.30 ± 0.81
Con pulpa de granadilla	1	56.13 ± 0.34	104.92 ± 0.33	34.58 ± 0.70
	2	56.33 ± 0.32	104.53 ± 0.19	35.49 ± 0.64
	3	57.24 ± 0.19	104.51 ± 0.11	39.03 ± 0.47
	4	57.62 ± 0.21	104.45 ± 0.16	38.82 ± 1.36
	5	56.83 ± 0.17	104.29 ± 0.14	38.00 ± 0.24
	6	57.07 ± 0.20	104.15 ± 0.11	37.80 ± 0.36
	7	55.63 ± 0.35	104.30 ± 0.23	35.07 ± 0.37
	8	56.68 ± 0.12	104.08 ± 0.14	39.30 ± 0.30
	9	56.76 ± 0.17	103.94 ± 0.16	37.62 ± 0.35
	10	56.56 ± 0.22	104.05 ± 0.10	37.66 ± 0.78
	11	56.42 ± 0.24	104.16 ± 0.29	37.20 ± 0.35
	12	56.64 ± 0.21	103.93 ± 0.26	37.51 ± 0.40

<sup>1</sup> Valor promedio (n=8) ± desviación estándar

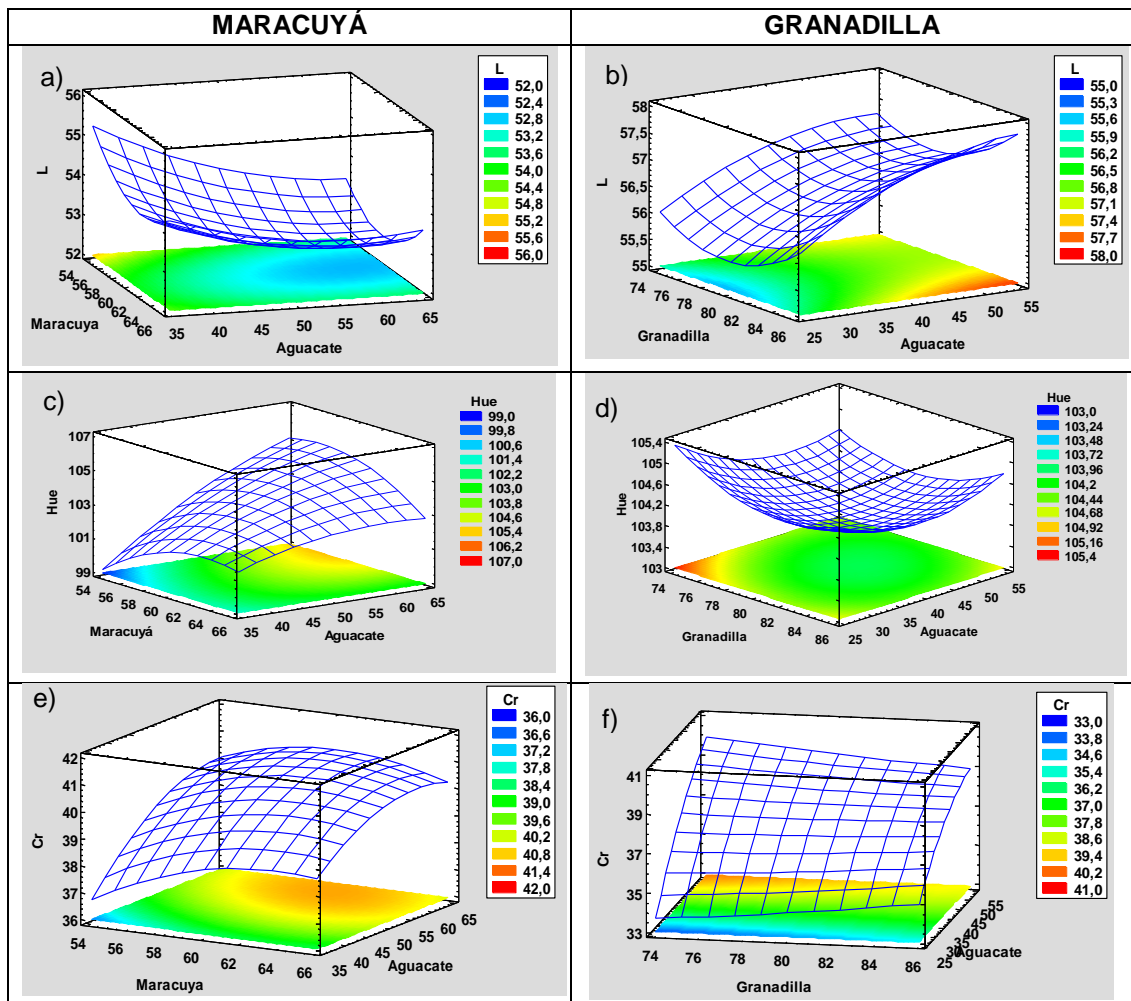
Para evitar estas reacciones no deseadas la pulpa de aguacate recibió un tratamiento térmico que evitó el oscurecimiento de la pulpa de aguacate y mantuvo su color característico (Loaiza & Lopez, 2013). Además, las frutas usadas en la elaboración de los aderezos son muy ácidas, lo cual contribuye a la inhibición de reacciones enzimáticas en el producto, debido a que pH bajos disminuyen la velocidad de reacción enzimática (Castañeda, 2012; Martínez, Tejero & Cerero, 2017).

**Tabla 9.** Análisis de regresión de los modelos de segundo orden para parámetros de color de los aderezos de maracuyá y granadilla

Aderezo		L	Hue	Cr
Maracuyá	Intercepto	151.52	-56.387	-65.3
	A: Maracuyá	-2.89	4.275	2.75
	B: Aguacate	-0.40*	1.163*	0.75*
	A <sup>2</sup>	0.022*	-0.030	-0.02
	AB	0.003	-0.013	-0.005
	B <sup>2</sup>	0.002	-0.003	-0.004
	Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.76	0.90	0.62
Granadilla	Intercepto	152.81	195.339	18.912
	A: Granadilla	-2.49	-2.096	-0.126
	B: Aguacate	0.078*	-0.323	0.985*
	A <sup>2</sup>	0.016*	0.012	0.003
	AB	0.0011	0.002	-0.007
	B <sup>2</sup>	-0.0015	0.002	-0.003
	Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.89	0.60	0.95

\*Existen diferencias significativas (p<0.05)

Las superficies de respuesta para Hue se observan en las Figuras 3.e y 3.f., se puede evidenciar que mientras aumenta la cantidad de aguacate los valores para Hue también aumentan ligeramente entre 100.81 y 105.50 (colores amarillos-verdosos) para los aderezos de maracuyá. Mientras que para las formulaciones de granadilla no hay efecto significativo de las variables de diseño (Tabla 9) sobre los valores de Hue que oscilan entre 103.93-104.92 para colores amarillos-verdosos. Valores cercanos de Hue (108.57) reportaron Martínez, Tejero & Cerecero (2017) para puré de aguacate con adición de extracto de apio. Según Ayala et al. (2017), el color es un parámetro de suma importancia debido a que es el primer contacto que el consumidor tiene con el producto, los autores determinaron que en el mapa de color del sistema CIE un aderezo de aguacate tonalidades color verde amarillento.



**Figura 3.** Superficie de respuesta para los parámetros de color L a) y b), Hue c) y d) y Cr e) y f) de los aderezos de maracuyá y granadilla.

La cromaticidad o croma aumentó con el aumento de la concentración de aguacate para los aderezos de maracuyá y granadilla, siendo mayor el aumento para las formulaciones de granadilla de 35.5 - 38.9 en comparación con los aderezos de maracuyá cuyo valor de Cr varió entre 39.3 y 40.9 (Figuras 3.e y 3.f). Los valores de Cr de los aderezos de las dos frutas fueron mayores que Cr de la pulpa de aguacate cuyo valor fue 30.8. Croma o saturación es la distancia del color hasta el punto blanco, pero no permite en este caso establecer diferencias de color entre los diferentes aderezos, debido a que en el círculo cromático los diferentes colores pueden tener igual valor de saturación aunque su tonalidad sea distinta (Herrera, Torres, Tascón & Montoya, 2011).



### 3.3. SELECCIÓN DE FORMULACIONES

Para cada aderezo se seleccionó tres formulaciones tomando en cuenta la que la consistencia óptima para este tipo de productos debe variar entre 2 y 4.1 cm según Dávila y Donoso (2011). Las formulaciones seleccionadas para el aderezo de maracuyá fueron los tratamientos 5, 6 y 9 y para el aderezo de granadilla los tratamientos 3, 4 y 8 (Tabla 10 y 11).

**Tabla 10.** Formulaciones los aderezos de maracuyá seleccionadas

Tratamiento	Maracuyá (%)	Aguacate (%)	Variables codificadas	
5	54.34	50	- $\alpha$	0
6	65.65	50	$\alpha$	0
9	60	50	0	0

**Tabla 11.** Formulaciones los aderezos de granadilla seleccionadas

Tratamiento	Granadilla (%)	Aguacate (%)	Variables codificadas	
3	76	50	-1	1
4	84	50	1	1
8	80	54.14	0	$\alpha$

### 3.4. EVALUACIÓN SENSORIAL DEL ADEREZO

Se realizó la prueba de ordenamiento, ya que el objetivo fue comparar más de 2 muestras, además, este es un procedimiento sencillo y de fácil comprensión (Ramírez, 2012) en las Tablas 10 y 11 se muestran las formulaciones seleccionadas para el análisis sensorial. En la prueba de Friedman, los valores calculados de F fueron 22.8 y 21.4, para las muestras de los aderezos de maracuyá y naranjilla, respectivamente. Estos valores fueron mayores que el estadístico ji-cuadrado,  $\chi^2=6.40$ , determinándose que hubo diferencias significativas entre la preferencia de las muestras analizadas y siendo necesario realizar la prueba de comparación múltiple (Hough, Contarini, 2019). Se determinó que las formulaciones (tratamientos) 9: 60/50, concentración maracuyá/aguacate y 4: 84/50, concentración granadilla/aguacate presentaron mayor preferencia (valores menores de los totales) para los aderezos de maracuyá y granadilla respectivamente (Tablas 12 y 13).

**Tabla 12.** Prueba de múltiples rangos para prueba de ordenamiento las muestras del aderezo de maracuyá

Tratamiento	Maracuyá (%)	Aguacate (%)	Totales
5	54.34	50	75 <sup>b</sup>
6	65.66	50	64 <sup>b</sup>
9	60	50	42 <sup>a</sup>

\*Totales con letras diferentes muestran diferencia significativa obtenida mediante la prueba de Friedman ( $p < 0.05$ ). Mínima diferencia significativa entre suma de rangos = 15.18

**Tabla 13.** Prueba de múltiples rangos para prueba de ordenamiento las muestras del aderezo de granadilla.

Tratamiento	Granadilla (%)	Aguacate (%)	Totales
3	76	50	75 <sup>b</sup>
4	84	50	43 <sup>a</sup>
8	80	54.14	63 <sup>b</sup>

\*Totales con letras diferentes muestran diferencia significativa obtenida mediante la prueba de Friedman ( $p < 0.05$ ). Mínima diferencia significativa entre suma de rangos = 15.18

Las características de las formulaciones seleccionadas se presentan en la Tabla 14.

**Tabla 14.** Características fisicoquímicas de las formulaciones seleccionadas

Parámetro de calidad	Tipo de aderezo		
	Maracuyá	Granadilla	
pH <sup>1</sup>	3.90 ± 0.01	4.05 ± 0.01	
Acidez titulable <sup>1</sup> (% Ac. cítrico)	1.41 ± 0.05	1.53 ± 0.00	
Sólidos Solubles <sup>1</sup> (°Brix)	17.00 ± 0.00	12.73 ± 0.05	
Consistencia <sup>1</sup> (cm)	2.27 ± 0.05	2.53 ± 0.05	
Color <sup>2</sup>	L	52.87 ± 0.26	56.68 ± 0.12
	Hue	103.60 ± 0.11	104.08 ± 0.14
	Cr	40.52 ± 0.27	39.30 ± 0.30

<sup>1</sup> Valor promedio (n=3) ± desviación estándar

<sup>2</sup> Valor promedio (n=8) ± desviación estándar

## **4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1. CONCLUSIONES

- El aguacate, maracuyá y granadilla cumplen con los requisitos de la normativa nacional e investigaciones similares, en los parámetros fisicoquímicos analizados se determinó que el maracuyá y granadilla tuvieron menor pH y luminosidad, más sólidos solubles y vitamina C que el aguacate. Los parámetros evaluados en las frutas son óptimos según el grado de madurez comercial para ser procesadas.
- Mediante la metodología de superficie de respuesta se obtuvieron los modelos de regresión con un buen ajuste ( $R^2 > 0.7$ ) para la mayoría de las características evaluadas. En general, el aumento de la concentración de pulpa de aguacate aumentó SS, Hue y Cr, mientras que redujo la consistencia y L. Mientras que el aumento de concentración de maracuyá tuvo efecto cuadrático sobre pH y acidez titulable.
- En base a la consistencia se seleccionó tres tratamientos de cada tipo de aderezo, para su posterior análisis sensorial, así para maracuyá 60/50, 65.65/50 y 54.34/50 (relación fruta/aguacate) y para granadilla 76/50, 84/50 y 80/54.14. Las formulaciones con mayor nivel de preferencia fueron 60/50 y 84/50 para los aderezos de maracuyá y granadilla, respectivamente. Las formulaciones desarrolladas cumplieron con los requisitos establecidos en la normativa e investigaciones similares para cada parámetro estudiado.
- Trabajar con materias primas locales abre un gran mercado para el desarrollo de nuevos productos con mayor valor nutricional.

## **4.2. RECOMENDACIONES**

- Realizar estudios de vida útil del aderezo con distintos tipos de envase.
- Analizar los compuestos bioactivos, capacidad antioxidante y su bioaccesibilidad en las formulaciones de los aderezos.
- Realizar un estudio de prefactibilidad para conocer cuáles serían las posibilidades de comercialización del aderezo ya que este es un producto nuevo, procesado con materias primas nacionales.

## **BIBLIOGRAFÍA**

## BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, D., Marquez, L., Pretell, C., & Minchon, C. (2011). Influencia del empaque, temperatura y tiempo de almacenamiento sobre las características físicoquímicas y sensoriales de la granadilla. *La Libertad: Scientia*, 3(1), 108-109
- Álvarez Ferreira, M. C (2016). *Aderezo a base de aceite de canola: alimento con potencial efecto funcional. Determinación de composición química y valoración sensorial* (Trabajo de Fin de Grado). Escuela de Nutrición, Argentina.
- Ayala-Tirado, R., Cocotle-Ronzón, Y., Cortés-Zarate, J., & Guzmán-Gerónimo, R. (2017). Aderezo de mayonesa de aguacate 'hass' procesado con ultrasonido: calidad química, microbiológica y sensoria, *Memorias del V Congreso Latinoamericano del Aguacate*, 04, 459-461
- Barreras, F. L. (2007). *Preelaboración y conservación de alimentos*. LibrosEnRed. España Recuperado de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=hMYA76f6YVkc&oi=fnd&pg=PA9&dq=5.%09Barreras,+F.+L.+\(2007\).+Preelaboraci%C3%B3n+y+conservaci%C3%B3n+de+alimentos.+LibrosEnRed.&ots=k1ZZg4Kqni&sig=hq9OGJ1eyBrHZv7LItNXGktYTQU#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=hMYA76f6YVkc&oi=fnd&pg=PA9&dq=5.%09Barreras,+F.+L.+(2007).+Preelaboraci%C3%B3n+y+conservaci%C3%B3n+de+alimentos.+LibrosEnRed.&ots=k1ZZg4Kqni&sig=hq9OGJ1eyBrHZv7LItNXGktYTQU#v=onepage&q&f=false)
- Borges, M.H.C.; Melo, B. A (s.f). *Cultura do abacateiro*. Obtenido de: <<http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/abacate.html>>.Recuperado: abril. 21, 2020.
- Buelvas Salgado, G. A., Patiño Gómez, J. H., & Cano Salazar, J. A. (2013). Evaluación del proceso de extracción de aceite de aguacate hass (*Persea americana Mill*) utilizando tratamiento enzimático. *Revista Lasallista de investigación*, 9(2). 139-141.
- Caicedo Almeida, R. A. (2019). *Plan de negocios para la producción y comercialización de Salsas y aderezos gourmet en Quito* (Master's thesis, Quito: Universidad de las Américas.
- Cambray Álvarez, C. (2019). Development of three salad dressings: a vinaigrette, a sweet salad dressing and a vegan salad dressing (Tesis de grado). Universidad de Barcelona Departamento de Ingeniería Química, España.

- Carvajal-De Pabón, L.; Turbay, S.; Álvarez, L.; Rodríguez, A.; Álvarez, J.; Bonilla, K.; Restrepo, S.; Parra, M. (2014). Relación entre los usos populares de la granadilla (*Passiflora ligularis* Juss) y su composición fotoquímica. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*. 12 (2): pp. 185-196.
- Castañeda, J. G. (2012). *Proceso para obtener aderezo de frutas* (Tesis pregrado). Universidad de Guanajuato, Guanajuato.
- Castro, J., Paredes, C., & Muñoz, D. (2009). *Cultivo de Maracuyá. (Passiflora Edulis Sims F. Flavicarpa Deg.)*. Gerencia Gerencial Agraria la Libertad. Trujillo.
- Caxi Suaña, M. O. (2013). *Evaluación de la vida útil de un néctar a base yacón (Samallanthus sonchifolius) maracuyá amarilla (Passiflora edulis) y stevia (Stevia rebaudiana) en función de las características fisicoquímicas y sensoriales* (Tesis pregrado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann – Tacna. Perú.
- Caycho, C. (2009). *Características fisicoquímicas sensoriales de un aderezo tipo italiano elaborado con aceite de Sacha Inchi (Piukenetia volúbilis Linneo)*. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Perú.
- Cleves, A., de Jesús Jarma, A., & Fonseca, J. (2009). Manejo integrado del cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*). *Cultivo, poscosecha y comercialización de las pasifloráceas en Colombia: maracuyá, granadilla, gulupa y curuba*, 97.
- Codex Alimentarius. (01 de Septiembre de 2003). *La Comisión del Codex Alimentarius y el Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias*. Obtenido de La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: [http://www.fao.org/ag/agn/CDfruits\\_es/others/docs/CAC-RCP1-1969.PDF](http://www.fao.org/ag/agn/CDfruits_es/others/docs/CAC-RCP1-1969.PDF)
- Contreras-Calderón, J., Calderón-Jaimes, L., Guerra-Hernández, E., & García-Villanova, B. (2011). Antioxidant capacity, phenolic content and vitamin C in pulp, peel and seed from 24 exotic fruits from Colombia. *Food research international*, 44(7), 2047-2053.
- Dávila, M., & Donoso, D. (Junio de 2011). *Desarrollo de un nuevo producto aderezo sustituto de la mayonesa, exento de huevo, bajo en grasa y a base de proteína de soya* (Tesis Pregrado). Universidad San Francisco De Quito. Quito.



- Duarte, P; Chaves M, Borges C & Barboza, C. (2016). Avocado: characteristics, health benefits and uses. *Ciência Rural, Santa Maria*, v.46, n.4, p.748. Obtenido de: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20141516>. Recuperado: abril 21, 2020
- Dreher, M. L., & Davenport, A. J. (2013). Hass Avocado Composition and Potential Health Effects. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 53(7), 738–750. doi:10.1080/10408398.2011.556759
- Hasenhuettl, G. L., & Hartel, R. W. (Eds.). (2019). *Food Emulsifiers and Their Applications*. doi:10.1007/978-3-030-29187-7
- Herrera, P. (2015). *Caracterización Tecno-Funcional del Extracto Proteico del Salvado de Arroz*. (Tesis pregrado). Escuela Superior Politécnica Del Litoral, Guayaquil.
- Herrera, J. J. C., Torres, I. D. A., Tascón, C. E. O., & Montoya, J. W. M. (2011). Colorimetría del fruto de café (*Coffea arabica* L.) durante su desarrollo y maduración. *Revista Facultad Nacional de Agronomía-Medellín*, 64(2), 6229-6240 IICA. (2014). *Desarrollo de los Agronegocios en America Latina y el Caribe*. San José: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA
- Hough, G. & Contarini, A. (2019). Curso-Taller de Análisis Sensorial de Alimentos. *Curso-Taller de Análisis Sensorial de Alimentos*, Quito, ISETA. pp 114-117
- INEN. (1986). NTE INEN 0380: *Conservas vegetales . Determinación de sólidos solubles. Método refractométrico*. Quito: Normas técnicas ecuatorianas.
- INEN. (1986). NTE INEN 0381: *Conservas vegetales. Determinación de acidez titulable. Método potenciométrico de referencia*. Quito: Normas técnicas ecuatorianas.
- INEN. (1986). NTE INEN 0389: *Conservas vegetales. Determinación de la concentración del ión hidrógeno (pH)*. Quito: Normas técnicas ecuatorianas.
- INEN, (2003). NETE INEN ISO 2172. *Productos Vegetales. Determinación de sólidos solubles. método del refractómetro*. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización; 1-10p

- INEN. (2013). NTE INEN 0381: *Conservas vegetales. Determinación De Acidez Titulable. Método potenciométrico de referencia* Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización; 1-10p
- INEN. (2013). NTE INEN ISO 1842. *Productos Vegetales Y De Frutas – Determinación De Ph (Idt)*. Quito: Instituto Ecuatoriano De Normalización; 1-5p
- INEN. (1998). NTE INEN 1899:1998 *Salsa de Tomate. Determinación de la Consistencia*. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización; 1-4p
- INEN. (2017) NTE INEN 1026, *Salsa de tomate. Requisitos*. QUITO: Normas técnicas ecuatorianas
- INEN. (2014). NTE INEN 11664. *Determinación De Color*. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización; 1-5p
- Kim, J. M., Park, M. L., Lee, M. H., Kwon, S. H., Kwon, S. J., Kim, M., & Lee, J. S. (2017). Quality and Antioxidant Properties of Salad Dressing Added with Pumpkin, Banana, and Pineapple Vinegars. *Journal of The Korean Society of Food Science and Nutrition*.
- Ligia, R., López, L., & García, M. (2010). Determinación De La Composición Química Y Actividad Antioxidante En Distintos Estados De Madurez De Frutas De Consumo Habitual En Colombia, Mora (*Rubus Glaucus B.*), Maracuyá (*Passiflora Edulis S.*), Guayaba (*Psidium Guajava L.*) Y Papayuela (Carica Cundinam. *Alimentos Hoy*, 19(21), 35-42.
- Loaiza, P., & Lopez, E. (2013). *“Elaboración de una Salsa a Base de la Pulpa de Aguacate Variedad Hass y su Proyección a Nivel Industrial.”* (Tesis pregrado). Guayaquil: Escuela Superior Politécnica Del Litoral.
- Ma, Z., Boye, J. I., Swallow, K., Malcolmson, L., & Simpson, B. K. (2016). Techno-functional characterization of salad dressing emulsions supplemented with pea, lentil and chickpea flours. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96(3), 837-847.
- Martínez Aguilar, V., Tejero Andrade, J. M., & Cerecero Enríquez, R. (2017). *Efecto de la adición de concentrado vegetal al puré de aguacate en congelación* (Doctoral dissertation). Instituto Tecnológico de Orizaba, Mexico.
- Moustafa, A. (1995). Salad Oil, Mayonnaise, and Salad Dressings. *Practical Handbook of Soybean Processing and Utilization*, 314–338.

- Morales Cutzal, Gerson. A., & López Cintrón, J. R. (2005). *Desarrollo de un prototipo de ensalada empacada lista para consumo en la Escuela Agrícola Panamericana* (No. T2093). Escuela Agrícola Panamericana,.
- Niamsorn, C. ; Riebroy, S. ; Chulakarangka, S. ; Khaunkuab, N. (2016) Some characteristics and acceptability of cream salad dressing added with dried-roselle calyces [Conference poster]. Kasetsart University, Thailand. *Plants, Animals, Veterinary Medicine, Fisheries, Agricultural Extension and Home Economics* Vol. 1, pp 10.
- Ortega, M. (2003). Valor nutrimental de la pulpa fresca del aguacate hass. Mexico. *V Congreso Mundial del Aguacate*. pp. 741-748
- Pardo-Jumbo, A., Matute, N. L., & Echavarría, A. P. (2017). Determinación de compuestos bioactivos y actividad antioxidante de la pulpa de maracuyá (*passiflora edulis*).//Determination of bioactive compounds and antioxidant activity of the passion fruit pulp (*passiflora edulis*). *FACSALUD-UNEMI*, 1(1), 5-11.
- Poveda, & Nelson. (2012). Elaboración de un aderezo para ensalada, picante y dulce con sabor a mango. Quito.
- Ramírez-Navas, J. S. (2012). Análisis sensorial: pruebas orientadas al consumidor. *Revista ReCiTeIA*. Vol 12, pp 94-95
- Reyes, L. (2013). *“Uso De Acido Citrico En La Elaboracion De Guacamole Y Su Incidencia En El Tiempo De Vida Util”* (Tesis pregrado). Universidad Técnica De Ambato, Ambato.
- Reza, A., Rodríguez, A., Muñoz, V., Ramirez, M., & Perez, L. (2016). Elaboración Y Caracterización De Aderezo A Base De Mango. Aguascalientes. *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos*. Vol 1, pp 324.
- Rodríguez, E. M. (2005). Errores frecuentes en la interpretación del coeficiente de determinación lineal. *Anuario jurídico y económico escurialense*, (38), 315-331.
- Santos, M.A.Z. et al. (2014) Efeito dos processos de secagem da polpa e extração do óleo de abacate no perfil de ácidos graxos. *Revista Magistra*, v.26, n. especial, p.149-153. Obtenido de: <<https://www.ufrb.edu.br/magistra/2000-atual/volume-26-uperano-2014/1036->>. Recuperado: abril 21, 2020

- Santos, T. R., Feitosa, P. R., Gualberto, N. C., Narain, N., & Santana, L. C. (2020). *Improvement of bioactive compounds content in granadilla (Passiflora ligularis) seeds after solid-state fermentation. Food Science and Technology International*, 108201322094400. doi:10.1177/1082013220944009
- Solis, K. (2010). Aproximación a una tipología del consumo de aceite de aguacate. Mexico.
- Tango, J.S. et al. (2004) Physical and chemical characterization of avocado fruits aiming its potencial for oil extraction. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.26, n.1, p.17-23. Obtenido de: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v26n1/a07v26n1>>. Recuperado: abril. 21, 2020
- Tseng, A., & Zhao, Y. (2013). *Wine grape pomace as antioxidant dietary fibre for enhancing nutritional value and improving storability of yogurt and salad dressing. Food Chemistry*, 138(1), 356–365.
- Tommonaro, G., Segura Rodríguez, C. S., Santillana, M., Immirzi, B., De Prisco, R., Nicolaus, B., & Poli, A. (2007). Chemical composition and biotechnological properties of a polysaccharide from the peels and antioxidative content from the pulp of *Passiflora ligularis* fruits. *Journal of agricultural and food chemistry*, 55(18), 7427-7433.
- Ulloa Mendoza, G. I., Montano Durán, M. D. J., & Rojas Villalobos, R. (2006). *Elaboración de pasta de aguacate (guacamole) a partir de la variedad Benick proporcionados por la Finca Santa Clara, de la ciudad de Jinotepe, cosecha 2005* (Doctoral dissertation).
- Urbina, J., Morales, T., & Romani, M. (2013). *Elaboración de salsa picante a base de cocona y evaluación del uso de distintas concentraciones de goma xantano*. (Tesis pregrado) Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Vásquez, S. T. Q., & Garzón, M. A. B. (2018). La ultra congelación como método de preservación y conservación de la granadilla (*Passiflora ligularis juss*). *Revista Tecnología Y Productividad*, 4(4), 195-204.
- Wang, M., Zheng, Y., Khuong, T., & Lovatt, C. J. (2012). *Effect of harvest date on the nutritional quality and antioxidant capacity in “Hass” avocado during storage. Food Chemistry*, 135(2), 694–698. doi:10.1016/j.foodchem.2012.05.022
- Yang, S. C., & Lai, L. S. (2003). Dressings and mayonnaise. The Products and Their Manufacture. *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition*, 1892–1898

Zhou, L., Tey, C. Y., Bingol, G., & Bi, J. (2016). *Effect of microwave treatment on enzyme inactivation and quality change of defatted avocado puree during storage. Innovative Food Science & Emerging Technologies, 37, 61–67.* doi:10.1016/j.ifset.2016.08.002

**ANEXOS**

# ANEXO 1

## FORMATO PARA PRUEBA DE ORDENAMIENTO



CAMPUS OCCIDENTAL  
Avenida Mariscal Sucre S/N  
y Mariana de Jesús

### ANÁLISIS SENSORIAL

Producto: **Aderezo de maracuyá y aguacate**

FECHA (dd-mm-aaaa): \_\_\_\_\_ GÉNERO: F \_\_ M \_\_

EDAD (marque con una x): < 20 \_\_ 20 – 35 \_\_ 35 – 50 \_\_ >50 \_\_

Usted recibirá tres muestras diferentes. Por favor, pruébelas empezando en el orden presentado de izquierda a derecha. Enjuague su boca con agua antes de empezar y antes de probar cada muestra. Escriba los códigos en orden de acuerdo con su preferencia en el siguiente recuadro:

_____	_____	_____
Gusta más		Gusta menos

Producto: **Aderezo de granadilla y aguacate**

FECHA (dd-mm-aaaa): \_\_\_\_\_ GÉNERO: F \_\_ M \_\_

EDAD (marque con una x): < 20 \_\_ 20 – 35 \_\_ 35 – 50 \_\_ >50 \_\_

Usted recibirá tres muestras diferentes. Por favor, pruébelas empezando en el orden presentado de izquierda a derecha. Enjuague su boca con agua antes de empezar y antes de probar cada muestra. Escriba los códigos en orden de acuerdo con su preferencia en el siguiente recuadro:

_____	_____	_____
Gusta más		Gusta menos

Comentarios:

---

---

## ANEXO 2

### ADEREZOS DE AGUACATE CON GRANADILLA Y MARACUYÁ



Aderezo maracuyá/aguacate (60/50)



Aderezo granadilla/aguacate (84/50)