



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**EFFECTOS DE PULPA DE CAMOTE (TOQUECITA) Y DOS TIPOS
DE HIDROCOLOIDES EN LA COMPOSICIÓN Y CALIDAD DE
UNA SALSA DE AJÍ CON MARACUYÁ**

AUTORES:

JEFFERSON ANTONIO CEVALLOS DOMÍNGUEZ.

MIRKA SUSANA INTRIAGO PALACIOS.

TUTOR:

ING. JOSÉ FERNANDO ZAMBRANO RUEDAS, Mgtr.

CALCETA, OCTUBRE DE 2022

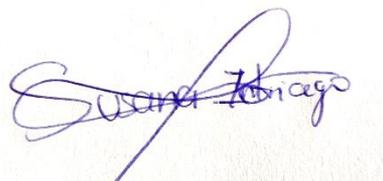
DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, JEFFERSON ANTONIO CEVALLOS DOMÍNGUEZ, con cédula de ciudadanía 131365348-5, y MIRKA SUSANA INTRIAGO PALACIOS, con cédula de ciudadanía 131363624-1, declaramos bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: **EFFECTOS DE PULPA DE CAMOTE (TOQUECITA) Y DOS TIPOS DE HIDROCOLOIDES EN LA COMPOSICIÓN Y CALIDAD DE UNA SALSA DE AJÍ CON MARACUYÁ**, es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedemos a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a nuestro favor todos los derechos patrimoniales de autores sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.



Jefferson A. Cevallos Domínguez
131365348-5



Mirka S. Intriago Palacios
131363624-1

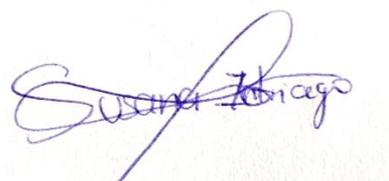
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Jefferson Antonio Cevallos Domínguez, con cédula de ciudadanía **131365348-5**, y **Mirka Susana Intriago Palacios**, con cédula de ciudadanía **131363624-1**, autorizamos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Integración Curricular Titulado: **EFFECTOS DE PULPA DE CAMOTE (TOQUECITA) Y DOS TIPOS DE HIDROCOLOIDES EN LA COMPOSICIÓN Y CALIDAD DE UNA SALSA DE AJÍ CON MARACUYÁ**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



Jefferson A. Cevallos Domínguez

131365348-5



Mirka S. Intriago Palacios

131363624-1

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. **José Fernando Zambrano Ruedas, Mgtr.** certifica haber tutelado el trabajo de Integración curricular titulado: **EFFECTOS DE PULPA DE CAMOTE (TOQUECITA) Y DOS TIPOS DE HIDROCOLOIDES EN LA COMPOSICIÓN Y CALIDAD DE UNA SALSA DE AJÍ CON MARACUYÁ**, que ha sido desarrollado por **Jefferson Antonio Cevallos Domínguez y Mirka Susana Intriago Palacio**, previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO DE UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ING. JOSÉ FERNANDO ZAMBRANO RUEDAS, Mgtr.

CC: 131082846-0

TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del Tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el trabajo de Integración Curricular titulado: **EFFECTOS DE PULPA DE CAMOTE (TOQUECITA) Y DOS TIPOS DE HIDROCOLOIDES EN LA COMPOSICIÓN Y CALIDAD DE UNA SALSA DE AJÍ CON MARACUYÁ**, que ha sido desarrollado por Jefferson Antonio Cevallos Domínguez y Mirka Susana Intriago Palacios, previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO DE UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ING. DAVID MOREIRA VERA, PhD.

CC: 130621375-0

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

ING. ELY SACÓN VERA, PhD.

CC: 130911763-6

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

ING. EDISON MACÍAS ANDRADE, PhD.

CC: 091071521-8

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarme salud y bienestar, por darme fortaleza para vencer cada obstáculo presente a lo largo de este trayecto y llenarme de motivación para formarme profesionalmente.

A mis padres por ser mi mayor apoyo incondicional, por creer en mí, por brindarme su amor incondicional y su esfuerzo para poder cumplir una meta más; gracias por darme el mejor ejemplo de superación y por enseñarme que con amor y sacrificio se puede lograr todo lo que te propongas.

También a mí querida Universidad, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la cual me dio la oportunidad de mejorar como ser humano a través de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día; y

Además, a nuestros docentes que durante esta larga etapa supieron brindarnos sus conocimientos para contribuir a nuestra formación profesional; y de igual manera agradezco a mis compañeros de clases por su predisposición para ayudarnos mutuamente, en especial a mi amigo y compañero de tesis Jefferson Cevallos.

Mirka Susana Intriago Palacios

AGRADECIMIENTO

A Dios, por todo lo que me ha dado, su amor es infinito y me da esa fortaleza para seguir adelante. A mis padres por todo el apoyo brindado en toda esta etapa de estudio; en especial a mi mamá, quien ha sido mi principal motivo para seguir estudiando y me ha ayudado en todas las fases de este transcurso de vida estudiantil que no ha sido fácil, pero lo hemos logrado. Ella es quien me ha guiado siempre en todo este proceso.

También a la ESPAM MFL, quien me abrió las puertas y me recibió con los brazos abiertos desde el primer día de mi proceso de homologación y convalidación de materias para estudiar en esta alma mater. También a los docentes de la misma Institución, los de la carrera de Agroindustria, que, sin duda alguna, me han guiado y me han enseñado grandes cosas que no se olvidan fácilmente y que me han hecho creer en mi gran capacidad para aprender; errores también han habido, pero esto nos ayuda a ser mejores cada día.

Sin duda alguna, también al Ing. Fernando Zambrano Ruedas, quien ha sido uno de los mejores maestros que he conocido y que me ha dado clases, mis respetos y mi amistad para él, quien ha sabido guiarnos en este proceso de titulación con esta investigación y nos brindó la mano desde el primer día que fue nuestro tutor. Dios lo bendiga siempre.

Por otro lado, a mi amiga Susana Intriago, que siempre hemos estado juntos en trabajos de clases e investigaciones; y hemos sabido resolver cualquier inquietud o problema dentro del mismo. Que el altísimo nos bendiga siempre y podamos cumplir cada meta que nos hemos propuesto y siga esta amistad hasta siempre. También a mi amigo Kevin Moreira, quien, sin duda alguna, es una gran persona y hacíamos buen equipo de trabajo en el ITS “Calazacón”. Mis mejores deseos mi hermano.

Jefferson Antonio Cevallos Domínguez

DEDICATORIA

Este logro va dedicado a mis padres Denny Intriago y Martha Palacios, por ser mi mayor fuente de inspiración para ser mejor cada día, por ayudarme a cumplir mis metas y por confiar y creer siempre en mí, sin ustedes nada de esto sería posible. Es para ustedes y por ustedes, los amo.

También va dedicado a mi hermano Jhan Dany Intriago por darme siempre su apoyo y ánimos para continuar, de igual manera a mis primos y hermanos de corazón Jardell y Michael Intriago por inspirarme a concluir esta meta y como no también va dedicado para mi abuelita, por darme su amor incondicional siempre.

Mirka Susana Intriago Palacios

DEDICATORIA

Este logro va a mis padres, mamá y papá, que me han apoyado siempre que he necesitado de una mano; en especial a mi mamá, quien me ha forjado con carácter y disciplina, quien, sin duda alguna, me apoyó desde inicio hasta el fin de esta etapa, dando todo su amor, tiempo, dedicación y recursos necesarios para que no deje de estudiar. También a mi familia entera, que sin duda alguna me han motivado con sus palabras y gestos de cariño para tomar fuerzas y seguir adelante.

A mi mamita en el cielo (abuelita), que sin duda alguna tenía muchas metas y regalos por cumplir al lado de ella, pero Dios la quiso tener allá arriba, todo mi amor y cariño para ella, que siempre está en mi mente y en mis oraciones, y que me protege, mi ángel guardián.

Jefferson Antonio Cevallos Domínguez

CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN.....	iii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	viii
CONTENIDO GENERAL	x
CONTENIDO DE TABLAS.....	xii
CONTENIDO DE FIGURAS.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
PALABRAS CLAVES.....	xiv
ABSTRACT	xv
KEY WORD	xv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN	2
1.3. OBJETIVOS	3
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
1.4. HIPÓTESIS	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. SALSAS	5
2.1.1. SALSA DE AJÍ.....	5
2.2. CONSISTENCIA.....	6
2.3. pH.....	6
2.4. °BRIX	6
2.5. CLORURO DE SODIO	6
2.6. ESTABILIDAD EN SALSAS.....	7
2.7. HIDROCOLOIDES.....	8
2.7.1. GOMA XANTHAN	8
2.7.2. GOMA GUAR	9
2.8. CAMOTE	9
2.9. MARACUYÁ	9
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	11
3.1. UBICACIÓN.....	11
3.2. DURACIÓN	11
3.3. TÉCNICAS	11

3.3.1.	DETERMINACIÓN DE CONSISTENCIA	11
3.3.2.	DETERMINACIÓN DE pH	11
3.3.3.	DETERMINACIÓN DE °BRIX	12
3.3.4.	DETERMINACIÓN DE CLORURO DE SODIO POR EL MÉTODO DE REFRACTOMETRÍA	12
3.3.5.	PRESENTACIÓN MONÁDICA SECUENCIAL (PLAN INCOMPLETO O COMPLETO)	12
3.4.	FACTORES EN ESTUDIO	12
3.4.1.	NIVELES	13
3.5.	TRATAMIENTOS.....	13
3.6.	DISEÑO EXPERIMENTAL	14
3.7.	UNIDAD EXPERIMENTAL	14
3.8.	VARIABLES A MEDIR.....	16
3.9.	MANEJO DEL EXPERIMENTO	16
3.10.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	21
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		22
4.1.	PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS DE LA SALSA DE AJÍ	22
4.1.1.	CLORURO DE SODIO	22
4.1.2.	°BRIX	24
4.1.3.	CONSISTENCIA.....	26
4.1.4.	pH.....	29
4.2.	ANÁLISIS SENSORIAL	32
4.2.1.	OLOR	32
4.2.2.	SABOR.....	33
4.2.3.	TEXTURA.....	34
4.2.4.	VARIABLES SENSORIALES SIGNIFICATIVAS.....	35
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		37
5.1.	CONCLUSIONES.....	37
5.2.	RECOMENDACIONES.....	38
BIBLIOGRAFÍA.....		39
ANEXOS		46

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Características fisicoquímicas de salsa picante.....	5
Tabla 2. Detalle de cada tratamiento.....	13
Tabla 3. Esquema de ANOVA bifactorial AxB	14
Tabla 4. Unidad experimental	15
Tabla 5. Supuestos del ANOVA de Normalidad y Homogeneidad.	22
Tabla 6. ANOVA de variable Cloruro de Sodio.....	22
Tabla 7. Prueba honestamente significativa de Tukey para la variable de Cloruro de Sodio (Interacción AxB)	23
Tabla 8. Resumen de hipótesis de variable °Brix para los factores A, B y Tratamientos.....	24
Tabla 9. Resumen de hipótesis de variable Consistencia para los factores A, B y Tratamientos.....	26
Tabla 10. Resumen de hipótesis de variable pH para los factores A, B y Tratamientos.....	29
Tabla 11. Resumen de prueba de Hipótesis.....	32
Tabla 12. Medias de las variables sensoriales significativas por Kruskal-Wallis.	35

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1.	Diagrama de procesos.	20
Figura 2.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes – Factor A.	24
Figura 3.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independiente – Tratamientos... ..	25
Figura 4.	Prueba de Kruskal-Wallis – Factor B.....	27
Figura 5.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes - Tratamientos. .	28
Figura 6.	Prueba de Kruskal-Wallis para pH - Factor A (Porcentaje de pulpa de camote Toquecita).....	30
Figura 7.	Prueba de Kruskal-Wallis entre Tratamientos	30
Figura 8.	Prueba de Kruskal-Wallis para la característica sensorial Olor.....	32
Figura 9.	Prueba de Kruskal-Wallis para la característica sensorial Sabor.....	33
Figura 10.	Prueba de Kruskal-Wallis para la característica sensorial Textura.	34
Figura 11.	Gráfico radial global del Análisis Sensorial.....	35

RESUMEN

El propósito de la investigación fue evaluar los efectos de pulpa de camote (Toquecita) y dos hidrocoloides (gomas Xanthan y Guar) en la composición y calidad de una salsa de ají con maracuyá. Se empleó un diseño bifactorial AxB en DCA (Diseño Completamente al Azar), con tres repeticiones, se estudiaron dos factores en estudio: Factor A. Porcentaje de pulpa de camote Toquecita (a_1 : 10%, a_2 : 15% y a_3 : 20%); y, Factor B. Porcentaje de Hidrocoloides (b_1 : Goma Guar 0,5%; b_2 : Goma Xanthan 0,5%). Se evaluaron parámetros: Aceptabilidad del producto (olor, color, sabor y textura), por la Presentación Monádica Secuencial a 80 panelistas no entrenados; y fisicoquímicos (pH, °Brix, Consistencia y Cloruro de Sodio). Los resultados demostraron que el Cloruro de Sodio no presentó diferencia significativa $p > 0,05$; mientras que, para las variables de pH, °Brix y Consistencia no cumplieron con los supuestos del ANOVA presentando significancia estadística $p < 0,05$; de esta manera, los mejores tratamientos fueron para pH el T1 y T2, °Brix los tratamientos T1 y T3; y para la variable Consistencia, fueron T3 y T5. En la evaluación sensorial, el mejor tratamiento fue el T3 según las calificaciones obtenidas por los panelistas no entrenados como evaluadores sensoriales.

PALABRAS CLAVES

Consistencia, Aceptabilidad, Codex Alimentarius, Presentación Monádica Secuencial, Parámetros Fisicoquímicos.

ABSTRACT

The purpose of investigation was to evaluate the effects of sweet potato pulp (Toquecita) and two hydrocolloids (Xanthan and Guar gums) on the composition and quality of a chili sauce with passion fruit were evaluated. An AxB bifactorial design was used in CRD (Complete Random Design), with three repetitions, two factors were studied factor A. Percentage of Toquecita sweet potato pulp (a1: 10%, a2: 15% and a3: 20%); and, Factor B. Percentage of Hydrocolloids (b1: Guar Gum 0.5%; b2: Xanthan Gum 0.5%). Parameters were evaluated: Acceptability of the product (smell, color, flavor and texture), by Sequential Monadic Presentation to 80 untrained panelists; and physicochemical (pH, °Brix, Consistency and Sodium Chloride). The results showed that Sodium Chloride did not present a significant difference $p>0.05$; while for the variables of pH, °Brix and Consistency they did not accomplish the assumptions of the ANOVA, presenting statistical significance $p<0.05$; in this way, the best treatments were for pH T2, °Brix treatments T1 and T3; and for the Consistency variable, they were T3 and T5. In sensory evaluation, the best treatments were T1, T3 and T5 according to the ratings obtained by the not trained panelist as sensorial evaluators.

KEY WORD

Consistency, Acceptability, Codex Alimentarius, Sequential Monadic Presentation, Physicochemical Parameters.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Las salsas son productos que tienen varias concentraciones que usualmente llevan ingredientes característicos y que son principales, dentro de ellos encontramos frutas, especias, verduras, aceite, ají y otros componentes, en cantidades tales que alteran en cierto grado el sabor, olor y gusto del producto final (Tobergte y Curtis, 2013 citado por Flores, 2019). Mena y Ron (2012) indican que las salsas al ser una mezcla compleja de materias primas como ingredientes, pueden tener una inmensurable gama de texturas, las cuales pueden estar desde líquida hasta consistente; debido a esto, uno de los problemas principales que pueden tener es una consistencia inadecuada.

Para obtener un producto de calidad y que cumpla con las expectativas del consumidor, se implementan aditivos y estabilizantes como gomas que son elementos que se incorporan en los alimentos con el objetivo de modificar algunas de sus características, como métodos de elaboración, apariencia, conservación, etc., sin cambiar su atributo nutricional (Andino, 2015); pero que deben ser controladas en dosis adecuadas según lo disponga el Codex Alimentarius, ya que, el uso excesivo puede alterar la salud de los consumidores.

Actualmente, hay una creciente demanda por el uso de hidrocoloides de origen natural que puedan ayudar a proporcionar en las salsas textura, sabor y estabilidad en ellas; sin embargo, no hay un abastecimiento de estos, lo que genera incomodidad en la demanda de las industrias alimentarias. Esta tendencia dentro de la industria procesadora de alimentos se da ya que las materias primas son naturales e incluso son beneficiosos para la salud humana (Bances y Cachay, 2020).

Uno de los alimentos que contiene una gran cantidad de hidrocoloides es el camote o batata, pero solo lo usan para la obtención de harinas y golosinas (Basurto et al., 2015). Hoy en día se tiene una tendencia de consumo de este tubérculo en Asia, en especial en China; de modo similar, en América del Sur como harina para panificación y fideos; pero en Ecuador, no está siendo

aprovechado el camote de manera industrial, pese a ser una gran alternativa alimenticia para la producción de muchos productos (Sacón et al., 2016). Cabe indicar que el abastecimiento es limitado de esta materia prima y no es procesado en las industrias manufactureras, en especial la variedad Toquecita (Vidal et al., 2018).

Es necesario mencionar que el camote que más se consume en Ecuador es el morado (Variedad Guayaco Morado) como lo indica el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias [INIAP] en el año 2017, esto se debe a su sabor y a costumbres ancestrales (Cobeña et al., 2017). Con el paso del tiempo se ha intentado incentivar al sector agrícola al cultivo e industrialización del camote, pero no se han obtenido resultados favorables (Rosero, 2014), esto es debido al poco hábito de consumo de este tubérculo y poco promocionada o de baja importancia secundaria (Cobeña et al., 2017).

Basándonos en lo manifestado anteriormente se plantea la siguiente interrogante: ¿De qué manera la pulpa de camote variedad Toquecita, goma Xanthan y Guar influye en la composición y calidad de una salsa de ají con maracuyá?

1.2. JUSTIFICACIÓN

Esta investigación es de gran aporte para la resolución de problemas dirigidos al ámbito agroindustrial, donde existe una demanda cada vez mayor de consumir productos saludables y con propiedades nutricionales. Ampuero (2016) manifiesta que las salsas pueden ser modificadas en su textura mediante la adición de diferentes concentraciones de ingredientes y aditivos, como los hidrocoloides, que ayudan a que la salsa tenga una consistencia adecuada hacia el consumidor.

Para que la formulación de un aderezo, salsa normal o picante sea exitosa, se debe seleccionar cuidadosamente los hidrocoloides a utilizar en el proceso, debido a que juegan un papel muy importante en la textura y estabilidad del producto final, ayudando a que la salsa no pierda consistencia; esto es importante desde el punto de vista de la calidad de la salsa por parte de los consumidores (Peñafiel, 2016).

Este proyecto busca contribuir en el campo de procesamientos de frutas y hortalizas de la carrera de Agroindustria, ya que pueden ser aplicados en los talleres de la ESPAM MFL, y de igual manera, servir de referencia para investigaciones a futuro a partir de los resultados que se vayan a obtener y así aplicar en la industria alimentaria para una constante innovación de materias primas a utilizar en los procesos.

Por lo general, las salsas están compuestas por diferentes ingredientes que ayudan a tener una consistencia adecuada (gomas) y un sabor único por la fruta a utilizar. Se pretende estudiar el comportamiento de la pulpa de camote debido a que puede contribuir a diversas aplicaciones a gran medida en salsas, como espesante, gelificante, estabilizante, aglutinante y agente de retención de la humedad (Srichuwong y Jane, 2007 citado por Pérez et al., 2017).

En base a lo mencionado anteriormente, se busca dar un mayor impulso al cultivo de camote dentro de la región, motivando así a los agricultores a la plantación de dicho producto, sabiendo que será mayormente comercializado y valorado por la industria alimentaria al tener un costo bajo y asequible, contribuyendo así a la economía del país.

Es fundamental mencionar que la preparación de dicho producto permitirá al consumidor degustar una salsa distinta, un poco más sana al usar un hidrocoloide diferente al que se emplea habitualmente en la industria de alimentos, manteniendo así las propiedades organolépticas de la salsa picante; también es necesario indicar que el producto cumplirá las exigencias establecidas por la norma del Codex Alimentarius 160, (1987) y la Normativa Técnica Ecuatoriana [NTE INEN] 1026:2017.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar los efectos de pulpa de camote (Toquecita) y dos hidrocoloides (gomas Xanthan y Guar) en la composición y calidad de una salsa de ají con maracuyá.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer las concentraciones de pulpa de camote y de hidrocoloides en la elaboración de una salsa de ají con maracuyá según la NTE INEN-CODEX 192 e investigaciones de adición de pulpa de camote para productos concentrados.
- Identificar el mejor tratamiento mediante análisis fisicoquímico en la salsa de ají con maracuyá de acuerdo a la NTE INEN 1026.
- Determinar el tratamiento con mayor aceptabilidad mediante análisis sensorial utilizando 80 panelistas no entrenados.

1.4. HIPÓTESIS

Al menos una concentración de pulpa de camote (Toquecita) y/o al menos un tipo de hidrocoloide (gomas Xanthan o Guar) tendrá efecto en la composición y calidad en una salsa de ají con maracuyá.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. SALSAS

Las salsas son alimentos muy aceptados por la sociedad por su sabor característico (Perales et al., 2020) ya que contienen ingredientes característicos y principales como sal, ácido acético, cebolla, pimienta, y otros, que dan su sabor característico según las concentraciones a usar (Flores, 2019). Ramírez y Baigts (2016) indican que las salsas son emulsiones muy complejas de diferentes partículas sólidas de pequeñísimo tamaño y deformables que están esparcidas en una fase acuosa.

2.1.1. SALSA DE AJÍ

Una salsa de ají es aquella que lleva algunos o todos los ingredientes del punto 2.1. y se adiciona como base los diferentes tipos de chile (ají) como rocoto, mirasol, pimentón, verde, maduro, dulce, etc, para darle la característica de picante, así lo establece la Norma Peruana 209.238:2012; además, esta norma indica que el ají debe ser de buena calidad, sin infección por hongos, ni contaminación por insectos (Cortez, 2021). Así lo afirma también la Normativa Mexicana [NMX] 377, (1986) e indica que se pueden agregar espesantes permitidos por la Secretaría de Salud, logrando dar la característica fisicoquímica de la salsa.

Tabla 1. Características fisicoquímicas de salsa picante

Especificaciones	Mínimo	Máximo
pH	2.8	4
Sólidos Solubles (°Brix)	4	30
% de acidez	1	4.5
% de cloruros (NaCl)	-	4.5

Fuente: (NMX 377, 1986)

Codex Alimentarius 160, (2019) menciona que la cantidad de sólidos solubles dentro de una salsa picante con frutas debe ser como mínimo 50% m/m del producto acabado, mientras que la NMX 377 establece la cantidad máxima de °Brix como 30% pero en salsas picantes sin frutas, es decir, solo salsas hechas con algún tipo de chile en específico.

2.2. CONSISTENCIA

La consistencia es la capacidad que deben tener las salsas (material viscoso) para fluir libremente bajo el propio peso de ellas en una superficie plana con un período determinado de tiempo (Conforme, 2019). De la misma manera, Castro y Sampallo (2015, como se citó en Loor y Lucas, 2021) explican que la consistencia es la habilidad del producto en permanecer junto/uniforme, lo cual se usa para describir las propiedades de los sólidos, semisólidos y líquidos; también se usa para definir la textura del alimento; cabe indicar que se puede usar el tacto para ser detectada y se puede medir con un consistómetro de Bostwick o Adams en unidades de cm/s en el material.

2.3. pH

El potencial de hidrógeno (pH) es una medida de iones de hidronio (H⁺) presentes en una disolución que sirve para determinar el grado de acidez o alcalinidad; por lo general, el pH tiene una medida de 0 a 14, donde 7 el punto neutro, no es alcalina y tampoco ácida. En las salsas, es de suma importancia que tengan valores de pH entre 3.5 y 4.5, logrando de esta manera tener un producto con una acidez baja, inhibiendo el crecimiento de microorganismos patógenos dentro de ellas (Orberá, 2004), (Montoya et al., 2010). Morales et al. (2013) indican que las salsas pueden alcanzar hasta un pH de 4.6.

2.4. °BRIX

Los grados Brix indican la cantidad de sólidos solubles que contienen los alimentos o productos ya procesados con adición de algún tipo de azúcar (Gutiérrez et al., 2017). Codex Alimentarius 160, (2019) menciona que la cantidad de sólidos solubles dentro de una salsa picante con frutas debe ser como mínimo 50% m/m del producto acabado, mientras que la NMX 377 establece la cantidad máxima de °Brix como 30% pero en salsas picantes sin frutas, es decir, solo salsas hechas con algún tipo de chile en específico.

2.5. CLORURO DE SODIO

La sal (cloruro de sodio) ha formado parte imprescindible en la dieta del consumo

de alimentos para los seres humanos, tanto por la importancia que tiene en el organismo como sus funciones regulatorias de los líquidos en el cuerpo (Monckeberg, 2012). Además, genera sabor dentro de los alimentos, pero el exceso, puede causar enfermedades y desagrado en los productos comestibles. También, se ha usado este compuesto en la conservación de alimentos, como carne, logrando efectos positivos dentro de ellas, extendiendo el tiempo de vida (Rodríguez et al., 2017).

Para Monckeberg (2012) los iones sodio y cloro, elementos de la sal, cumplen un rol fundamental en la mantención de la ósmosis de productos que están en conservas. Por lo general, están ubicados predominantemente en los líquidos extracelulares y de su concentración depende el equilibrio de este compartimento, pudiendo cambiar dentro de ciertos límites. La Normativa Mexicana 377, (1986) indica que la salsa debe de cumplir con los rangos establecidos de cloruro de sodio donde el valor máximo permisible es de 4,5.

2.6. ESTABILIDAD EN SALSAS

La estabilidad juega un rol importante dentro de las salsas en su elaboración, esto se debe a que se trabaja a diferentes temperaturas al procesarlas, y puede ocasionar muchos defectos sensoriales cuando no hay un correcto proceso de manufactura, además de poder reducir el valor nutritivo (Peña et al., 2013, como se citó en Doria et al., 2018). La estabilidad permite calcular el tiempo de consumo de un producto alimentario, ya que, después del preenvasado puede disminuir alguna característica organoléptica (suavidad, textura, etc.). Pero, puede ser consumido, siempre que no exceda la fecha de expiración (Brito et al., 2021).

Cabe indicar que, la estabilidad en las salsas se enfoca en su estado en cuanto al ambiente, ya que es un factor que no está dentro de los parámetros establecidos que puedan desempeñar algún desequilibrio entre los componentes químicos y afectar negativamente las cualidades de textura o consistencia y el pH (Medina y Meza, 2018).

2.7. HIDROCOLOIDES

Los hidrocoloides son polímeros de cadena larga, que contienen un alto peso molecular, y se disuelven en agua, logrando un efecto espesante. De hecho, estos son polímeros hidrofílicos, presentando una amplia gama de usos y propiedades funcionales favorables para ser aplicadas en diversos productos alimenticios, debido a que pueden cambiar la reología y la microestructura del elaborado, logrando tener productos estables, con propiedades sensoriales aceptables (Contreras et al., 2019), principalmente en la consistencia, y mejoran la estabilidad física en el tiempo, así como las gomas que son polisacáridos que en proporciones bajas pueden formar dispersiones viscosas o geles.

Los hidrocoloides trabajan muy bien en un pH ácido, ya que así se impide el crecimiento bacteriano (Soares et al., 2014); además, estos ayudan a modificar las propiedades reológicas, formando geles y reteniendo agua después de la cocción, funcionando así como estabilizantes, y disminuye también la sinéresis (Sepúlveda et al., 2013). Cuando el pH es bajo este puede ser compatible con otros hidrocoloides, como son la goma guar, agar, goma garrofín, carragenanos, y goma xantana. Cabe indicar que estos permiten reducir la sinéresis de algunos alimentos (Loor y Lucas, 2021).

2.7.1. GOMA XANTHAN

La goma Xanthan da mayor estabilidad en los productos según la investigación de Borges et al. (2015). De la misma manera, Álvarez y Cueva (2020) indican que esta goma da soluciones que proveen viscosidad uniforme a diferentes temperaturas (bajas o altas) y estabilidad en condiciones ácidas y alcalinas. Es fácilmente soluble en agua que esté en temperatura alta o baja, siendo estable en diferentes rangos de temperatura, no llega a ser afectada por el pH y es persistente a la degradación enzimática (Valle, 2019). Ramírez y Baigts (2016) mencionan en su investigación que las concentraciones de 0.5% de goma Xanthan hacen que se conserven las propiedades reológicas (espesantes) después del proceso térmico a temperaturas elevadas.

2.7.2. GOMA GUAR

La goma Guar ha sido un polisacárido con amplias aplicaciones industriales, debido a su capacidad para formar puentes de hidrógeno con el agua, lo que hace posible la formación de hidrogeles (Mudgil et al., 2014, como se citó en Castañeda et al., 2019); de hecho, en alimentos se utiliza a bajas concentraciones (generalmente a 1g/100g), ya que presenta alta viscosidad, lo que limita su uso en productos más fluidos (Roberts, 2011, como se citó en Castañeda et al., 2019). Esta goma trabaja de la mejor manera de 0.2% a 0.8% en los productos, dando una textura adecuada y una viscosidad estable (Álvarez y Cueva, 2020).

2.8. CAMOTE

El camote es un tubérculo poco aprovechado para el consumo e innovación de alimentos, que se destaca por ser rico en carbohidratos, proteínas, lípidos, carotenoides, vitamina A y C, fibra y agua (Vidal et al., 2018). Sus raíces están compuestas principalmente de almidón, que varía entre un 50% y 70% de la materia seca; tiene un alto valor nutritivo y previene algunas enfermedades (Suarez, 2015). Se ha demostrado que el camote hervido aumenta ciertos compuestos que el horneado o crudo, como la cantidad de proteína; pero en la cantidad de almidón no varía según los procesos térmicos evaluados por Vidal et al. (2018).

Los carbohidratos son los más abundantes en el camote, alcanzando de 80 al 90% de materia seca, y están constituidos en gran medida por almidón y azúcar. Guanoquiza (2018) indica que la pulpa de camote se la puede utilizar dentro de productos concentrados. En su investigación demuestra que usando diferentes concentraciones de pulpa de camote no alteran las características fisicoquímicas del elaborado final (mermelada) en comparación con la norma INEN.

2.9. MARACUYÁ

La fruta maracuyá, también conocida como la fruta de la pasión, es el fruto de la planta *Passiflora edulis* (nombre científico). Esta fruta es muy nutritiva, ya que aporta diversas vitaminas y minerales que le proporcionan beneficios a la salud

(Zanin, 2021). En Ecuador, esta fruta no era tan reconocida en el sector agrícola a diferencia del banano o el cacao; pero ha encontrado un lugar en pequeñas plantaciones de agricultores que notaron que este cultivo era de gran potencial para generar buenos ingresos en su economía (Borrero, 2015).

En la extracción de la pulpa de esta fruta, por lo general es de poco porcentaje en comparación al resto del fruto (Sánchez et al., 2019). Guidi y Arandia (2010) indican que un fruto en estado fisiológico maduro comercial, tiende a estar constituido proporcionalmente de la siguiente manera: Cáscara 50-60%, Jugo o pulpa 30-40% y semilla 10-15%. Las especies de pasifloras reciben variedades de usos, el más común es la preparación de jugos en agua o leche, tortas, cocteles y helados; también se comercializa como un componente importante de bebidas a base de frutas tropicales (Carvajal et al., 2014; Molina et al., 2019; Franco et al., 2014).

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

La investigación se efectuó en los talleres de frutas y vegetales de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López “ESPAM MFL” y en el laboratorio bromatológico de la carrera de Agroindustria para los análisis fisicoquímicos, la cual está situada en el sitio “El Limón” a dos kilómetros de la ciudad de Calceta ubicada geográficamente entre las coordenadas 0°49′39”S 80°11′13”W a 18 msnm (Google Earth, 2021).

3.2. DURACIÓN

La investigación, tuvo una duración de 24 semanas después de la aprobación por parte del tribunal para la ejecución y análisis fisicoquímicos y sensoriales de la salsa de ají con maracuyá.

3.3. TÉCNICAS

3.3.1. DETERMINACIÓN DE CONSISTENCIA

La consistencia indica la capacidad del producto de fluir libremente bajo su propio peso en una superficie plana durante cierto tiempo en específico. Se determinó mediante el consistómetro de Adams, empleando lo establecido por Verduga y García (2014), donde indican que el consistómetro da una medida del flujo, empleando el producto sobre una placa horizontal hecha de vidrio metal, o también de acero. La placa contiene una serie de cilindros concéntricos, cada medida de ¼ de pulgada. Un cono truncado es colocado en el centro cargado con la muestra a evaluar, y luego se levanta. Posteriormente, en 30 segundos se mide la distancia que recorrió el producto en centímetros (cm).

3.3.2. DETERMINACIÓN DE pH

Basado en NTE INEN-ISO 1842:2013, se evaluó el pH de la salsa de los diferentes tratamientos. El método que se usó es el potenciométrico para la medición del mismo. El equipo a utilizar es el pH-metro, con una escala graduada

en 0,05 unidades de pH o, preferentemente, menor. Esta norma establece que, si el producto es muy espeso, se deberá agregar una masa equivalente de agua destilada y mezclar para el análisis correspondiente.

3.3.3. DETERMINACIÓN DE °BRIX

Mediante la norma ISO 2173 se hizo la medición de los °Brix presente en la salsa de ají. Esta Norma Internacional especifica el método para la determinación del contenido de sólidos solubles por vía volumétrica. El índice de refracción de una solución de prueba se mide a $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ utilizando el equipo refractómetro.

3.3.4. DETERMINACIÓN DE CLORURO DE SODIO POR EL MÉTODO DE REFRACTOMETRÍA

Se determinó mediante el equipo de refractometría basado en la técnica de Teca (2022):

- Encender el refractómetro de cloruro de sodio MA886.
- Lavar cuidadosamente el lector del equipo con agua destilada.
- Secar con papel el lector donde va a ir colocada la muestra en el equipo.
- Agregar de 1 a 2 gotas de la muestra en el lector del equipo.
- Presionar el botón READ en el equipo.
- Tomar la lectura porcentual en la pantalla del equipo.

3.3.5. PRESENTACIÓN MONÁDICA SECUENCIAL (PLAN INCOMPLETO O COMPLETO

Los análisis sensoriales se aplicaron solo a los tratamientos que cumplieron con los requisitos de las normas a evaluar, ya que, los que no están dentro de los rangos permisibles en las características fisicoquímicas, no fueron evaluadas. La presentación monádica secuencial se aplicó a los consumidores que evaluaron diferentes tratamientos en varias sesiones. En este apartado, el evaluador recibió el producto en un momento y no se dio información sobre los que ya han sido evaluados o sobre las respuestas dadas por ellos. Se garantizó que el panelista no pueda volver a evaluar el producto anterior (Marful, 2018).

3.4. FACTORES EN ESTUDIO

La salsa de ají con maracuyá tuvo un peso aproximado de dos kilos por cada tratamiento, agregando cada porcentaje de pulpa a utilizar y los hidrocoloides.

Los factores en estudio dentro de este trabajo fueron los siguientes:

- **Factor A:** Porcentaje de pulpa de camote Toquecita
- **Factor B:** Porcentaje de hidrocoloides

3.4.1. NIVELES

Para el factor A se usaron los siguientes niveles:

- **a1:** 10%
- **a2:** 15%
- **a3:** 20%

De la misma manera, para el factor porcentaje de hidrocoloides, se utilizaron dos gomas, la goma Guar y Goma Xanthan, estableciendo los niveles siguientes:

- **b1:** porcentaje de goma Guar 0,5%
- **b2:** porcentaje de goma Xanthan 0,5%

3.5. TRATAMIENTOS

De la combinación de cada uno de los niveles de los diferentes factores, dieron como resultado los siguientes tratamientos:

Tabla 2. Detalle de cada tratamiento.

TRATAMIENTOS	CÓDIGOS	DESCRIPCIÓN	
		Porcentaje de pulpa de camote Toquecita	Porcentaje de hidrocoloides
T1	a1b1	10%	0,5% Goma Guar
T2	a1b2	10%	0,5% Goma Xanthan
T3	a2b1	15%	0,5% Goma Guar
T4	a2b2	15%	0,5% Goma Xanthan
T5	a3b1	20%	0,5% Goma Guar
T6	a3b2	20%	0,5% Goma Xanthan

3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un arreglo bifactorial AxB en Diseño Completamente al Azar (DCA), con tres repeticiones por cada tratamiento, teniendo como resultado el esquema del ANOVA que se detalla a continuación:

Tabla 3. Esquema de ANOVA bifactorial AxB

FUENTES DE VARIACIÓN	G. L
Total	17
Tratamientos	5
Porcentaje de Pulpa de Camote Toquecita (B)	2
Porcentaje de hidrocoloides (B)	1
Interacción (AxB)	2
Error Experimental	12

3.7. UNIDAD EXPERIMENTAL

Para la elaboración de la salsa de ají, los materiales, equipos, porcentajes de aditivos y pulpa de la fruta fueron homogéneos. Obteniendo así 18 corridas experimentales, es decir, un total de pulpa de maracuyá usada de 27 kilos, 5,68 kilos de pulpa de camote y 0,19 kilos de hidrocoloides.

Tabla 4. Unidad experimental

Descripción	T1		T2		T3		T4		T5		T6		Subtotal	Por 3 repeticiones	
	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg			
Pulpa de maracuyá	59,8%	1,50	59,8%	1,50	59,8%	1,50	59,8%	1,50	59,8%	1,50	59,8%	1,50	9,00	27,00	
Aji	5%	0,08	5%	0,08	5%	0,08	5%	0,08	5%	0,08	5%	0,08	0,45	1,35	
Vinagre	8%	0,12	8%	0,12	8%	0,12	8%	0,12	8%	0,12	8%	0,12	0,72	2,16	
Sal	2%	0,03	2%	0,03	2%	0,03	2%	0,03	2%	0,03	2%	0,03	0,18	0,54	
Azúcar	25%	0,38	25%	0,38	25%	0,38	25%	0,38	25%	0,38	25%	0,38	2,25	6,75	
Hojas de laurel	0,10%	0,0015	0,10%	0,0015	0,10%	0,0015	0,10%	0,0015	0,10%	0,0015	0,10%	0,0015	0,01	0,03	
Orégano	0,10%	0,0015	0,10%	0,0015	0,10%	0,0015	0,10%	0,0015	0,10%	0,0015	0,10%	0,0015	0,01	0,03	
Pre mezcla	100%	2,10	100%	2,10	100%	2,10	100%	2,10	100%	2,10	100%	2,10	12,62	37,85	
Pulpa de camote Toquecita	10%	0,210	10%	0,210	15%	0,315	15%	0,315	20%	0,421	20%	0,421	1,893	5,678	
Hidrocoloides	Goma Guar	0,50%	0,011			0,50%	0,011			0,50%	0,011			0,03	0,095
	Goma Xanthan			0,50%	0,011			0,50%	0,011			0,50%	0,011	0,03	0,095

3.8. VARIABLES A MEDIR

- Consistencia (cm*s)
- pH
- °Brix (%)
- Cloruro de Sodio (%)
- Aceptabilidad del producto.

3.9. MANEJO DEL EXPERIMENTO

Para el cumplimiento de los objetivos, se desarrolló la salsa de ají con maracuyá de la siguiente manera:

Obtención de pulpa de camote Toquecita

Recepción/inspección: Los camotes *Ipomoea batatas L.* (variedad Toquecita) fueron donados por el INIAP y la comunidad La Sabana - Chone para esta investigación; se recibió la materia prima verificando que sea de calidad para el debido proceso, estando sanos y sin daños físicos.

Limpieza: El camote pasó por este proceso donde se eliminarán las impurezas que lleguen a traer del campo, como tierra. Esto favorece a un mejor manejo en los siguientes procesos.

Cocción: Se colocaron los camotes en una olla con abundante agua y se procedió al proceso de cocción, en esta fase, el producto se retirará cuando haya alcanzado la textura adecuada (blanda, que indica que el producto está completamente cocido). La materia prima (camote) tuvo una hora de cocción en esta fase.

Pelado/licuado: Se retiró la cáscara de los camotes con cuchillos y se procede a colocarlo dentro del vaso de una licuadora industrial (acero inoxidable marca SKYMSSEN modelo LP-12) a 3500 rpm para la obtención de la pulpa. Este proceso se realizó cuando la masa haya quedado completamente uniforme, es decir, tuvo un tiempo de 3 minutos. Se agregó 30 ml de agua por cada kilo de pulpa de camote para un correcto proceso de licuado.

Almacenado: La pulpa de camote se conservó en estado de refrigeración en fundas ziploc para ser usadas continuamente en la salsa.

Elaboración de la salsa de ají con maracuyá

Recepción/inspección: La pulpa de maracuyá llegó lista para el proceso. Las pulpas presentaron su color amarillo anaranjado característico, y no presentó olor putrefacto o extraño a la pulpa.

Formulación y pesado: Obtenidas todas las materias primas a utilizar y productos, se formuló cada tratamiento con los porcentajes establecidos para proceder con el producto a hacer.

Ejemplo de un tratamiento a hacer:

- Pulpa de maracuyá: 1,5 Kg (59,8%)
- Pulpa de camote: 210 Kg (10%)
- Hidrocoloides: 0,011 Kg (0,5%)
- Vinagre: 0.120 Kg (8%)
- Ají: 0,08 Kg (5%)
- Azúcar: 0,380 Kg (25%)
- Sal: 0,03 Kg (2%)
- Hojas de laurel: 0,0015 Kg (0,1%)
- Orégano: 0,0015 Kg (0,1%)

Cocción: En una olla se colocó la pulpa de camote y pulpa de maracuyá previamente disueltas, en esta fase se tomó lectura del porcentaje de grados Brix para agregar el azúcar y sal correspondiente. Una vez que ingresó a fuego lento, se procede a tomar lectura de la temperatura (°C) para adicionar las especies, vinagre y salsa de ají. A una temperatura de 85°C se agregó la goma en las concentraciones que se tuvo para cada tratamiento. Posteriormente, se mantuvo la salsa a una temperatura de 90°C por el tiempo de 10 minutos.

Se utilizó orégano y hojas de laurel deshidratados; el ácido acético fue vinagre blanco; la salsa de ají de la empresa Gustadina; azúcar y sal de la marca de preferencia.

Tamizado: Con el fin de extraer las especies utilizadas en el proceso y obtener una mezcla homogénea, se realizó el tamizado. El tamiz fue de 150 micras (0,15 mm) para evitar que partículas de las especies pasen y se queden en el producto final.

Adición del conservante: Con el fin de extender la vida útil del producto, se adiciona benzoato de sodio en las concentraciones establecidas por las normas de salsas; este mismo se debe disolver el agua en primer lugar antes de agregar al producto final. La temperatura de la salsa fue de 50°C para poder agregar el conservante.

Envasado: En envases de vidrio completamente esterilizados, se procedió a agregar la salsa de ají en las botellas dejando un espacio de 1 cm por debajo del cuello del recipiente y de la tapa del envase. Se selló de manera manual.

Pasteurización: Con el fin de eliminar microorganismos patógenos que hayan sobrevivido en el proceso de cocción dentro de la salsa, se procedió a colocar los envases llenos de la salsa en una olla con agua. El proceso tuvo una duración de 15 minutos a una temperatura de 95°C.

Enfriado: Los envases se enfriaron hasta alcanzar la temperatura ambiente. Para esta fase, es necesario que el agua a utilizar para este proceso esté un poco caliente, ya que, no se puede colocar los envases en agua fría debido a que puede provocar el quiebre de los envases por el choque térmico. Posteriormente, se agregó agua a temperatura ambiente dentro de la olla para ir bajando la temperatura hasta alcanzar los grados centígrados del lugar de trabajo.

Almacenado: Cada tratamiento fue colocado en refrigeración sin exposición a la luz directa del sol. Para los análisis a hacer, se trabajó por cada tratamiento a temperatura adecuada según trabaje cada equipo a utilizar.

Para el cumplimiento del primer y segundo objetivo específico, se determinaron

las mejores concentraciones de la pulpa de camote y de hidrocoloides según los resultados obtenidos a partir del análisis estadístico usado. Además, se eligió el mejor tratamiento con los análisis fisicoquímicos según lo que establecieron las normativas con las cuales se compararon.

El tratamiento con mayor aceptabilidad se hizo mediante análisis sensorial a 80 panelistas por el método de Presentación monádica secuencial (plan incompleto o completo), determinando así el tratamiento que mayormente les gustó a los jueces no entrenados y, el que menos les gustó por la escala Semántica: escala de 1 a 5, por ejemplo, donde 1 representa poco sabor y 5 representa mucho sabor (ver anexo 1). Para esto, se usó el análisis estadístico no paramétrico para los resultados obtenidos, mediante la prueba de Kruskal Wallis.

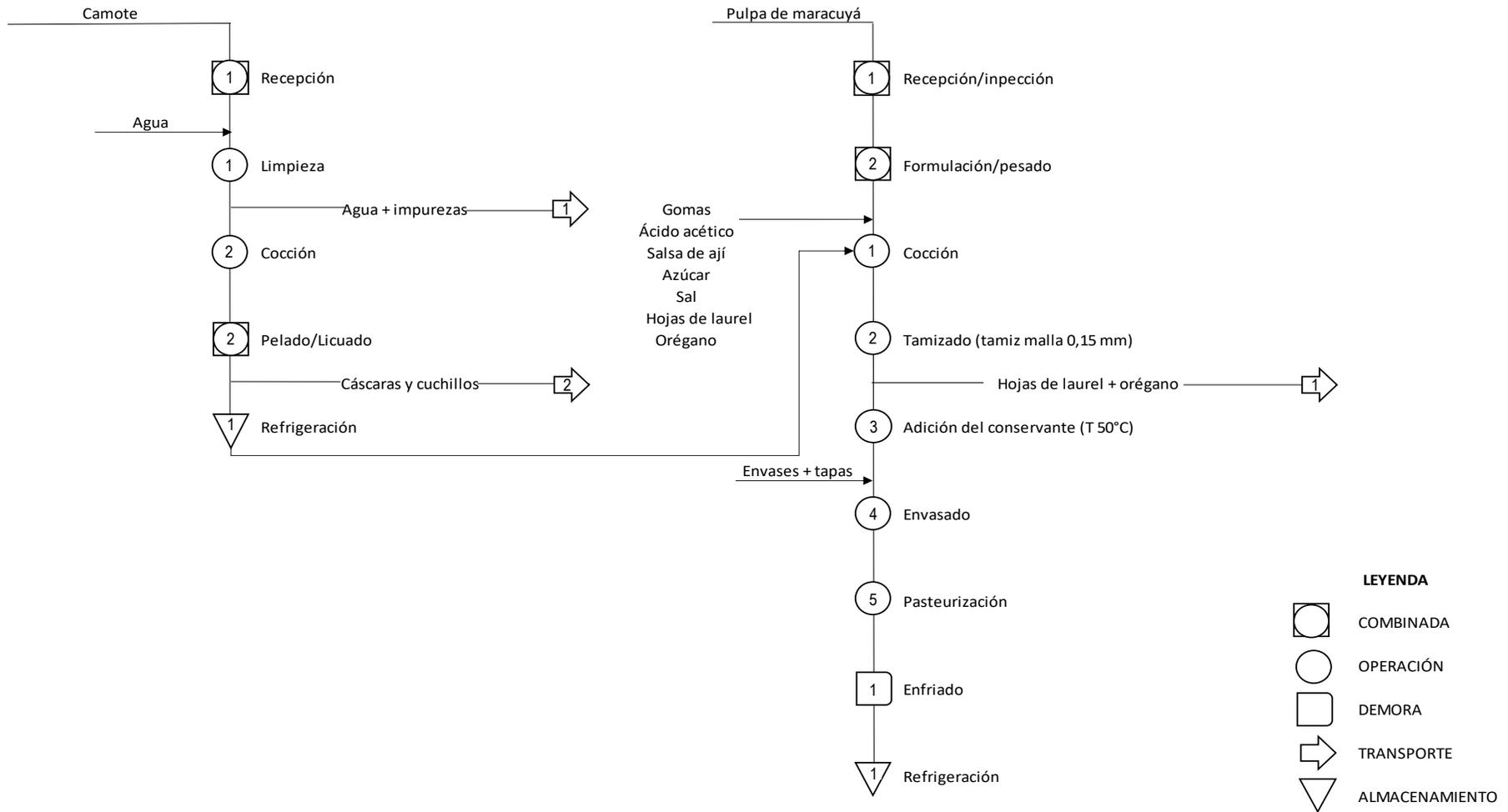


Figura 1. Diagrama de procesos.

3.10. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados obtenidos de las diferentes variables en estudio y aceptabilidad fueron analizados mediante análisis de varianza ANOVA, que permitió determinar la aceptación o rechazo de la hipótesis planteada en la investigación, para lo cual se utilizó un nivel de significancia del 5%.

Los resultados obtenidos que cumplieron con normalidad y homogeneidad, se procedieron a hacer el ANOVA, y los que no cumplieron, se procedió a utilizar pruebas no paramétricas de Kruskal Wallis. La Normalidad se hizo mediante la prueba o test de Shapiro Wilk, y la homogeneidad mediante la prueba o test de Levene.

Se utilizó como herramienta de análisis el programa estadístico SPSS 26 versión libre (IBM, 2022).

Los resultados de los análisis sensoriales se analizaron utilizando la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS DE LA SALSA DE AJÍ

Tabla 5. Supuestos del ANOVA de Normalidad y Homogeneidad.

Variable	Estadístico de Shapiro-Wilk	gl	Sig	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig
Consistencia	0,883	18	0,029	4,338	5	12	0,017
°Brix	0,923	18	0,144	3,653	5	12	0,031
pH	0,905	18	0,072	3,861	5	12	0,026
Cloruro de sodio	0,901	18	0,061	2,171	5	12	0,126

Para el cumplimiento de una correcta distribución de datos obtenidos dentro de la investigación, se realizó el test de Shapiro Wilk (ver tabla 5) y el test de Levene. En esta tabla se muestra significancia en la variable Consistencia en el estadístico de Shapiro-Wilk debido a que no cumple el supuesto del ANOVA $p < 0,05$; pero en °Brix, pH y Cloruro de sodio (NaCl) no demuestra significancia $p > 0,05$. Por otro lado, el Estadístico de Levene, demuestra que, sí hay significancia en Consistencia, °Brix y pH, ya que no cumplieron con el supuesto del ANOVA, ya que $p < 0,05$; pero, esta misma tabla indica que el Cloruro de Sodio no es significativo $p > 0,05$, por lo que se procede a hacer prueba paramétrica a dicha variable; mientras que las demás, se procede a hacer pruebas no paramétricas al no cumplir los supuestos del ANOVA.

4.1.1. CLORURO DE SODIO

Tabla 6. ANOVA de variable Cloruro de Sodio.

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Porcentaje Pulpa de camote Toquecita	0,557544444	2	0,278772222	237,8152	2,22097
Porcentaje de Hidrocoloides	0,005688889	1	0,005688889	4,853081	0,047880871
Porcentaje Pulpa de camote Toquecita *	0,018411111	2	0,009205556	7,853081	0,006601298
Porcentaje de Hidrocoloides					
Error	0,014066667	12	0,001172222		
Total	142,5008	18			
Total, corregido	0,595711111	17			

En la tabla 6, se presenta la prueba estadística del ANOVA, en la cual se observa que, el Factor A (Porcentaje de pulpa de camote Toquecita) no presenta

diferencia estadística significativa $p > 0,05$; mientras que, el Factor B (Porcentaje de Hidrocoloides) y la interacción AxB indican que sí hay significancia $p < 0,05$, por lo que se procedió a utilizar la prueba honestamente significativa de Tukey (ver tabla 7).

Tabla 7. Prueba honestamente significativa de Tukey para la variable de Cloruro de Sodio (Interacción AxB)

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
T2.	3	2,58			
T1	3	2,62333			
T3	3		2,73333		
T4	3			2,846667	
T5	3				3,013333333
T6	3				3,05
Sig.		0,64211224	1	1	0,773909063

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Los tratamientos 1 y 2 han demostrado tener un menor porcentaje de cloruro de sodio en la salsa, mientras que los tratamientos 5 y 6 muestran los valores más altos. Estos datos obtenidos son similares a la investigación de Brito et al. (2021), en su investigación indican que el porcentaje de NaCl fue de 2,14% en una salsa de aguacate con maracuyá, y 2,15% en salsa de aguacate con granadilla. Por otro lado, Quintero et al. (2020) obtuvo como resultado 2,56% a 2,53% en porcentaje de cloruro en salsa con base de tomate. Mientras que, la normativa mexicana NMX 377, establece que el nivel máximo de esta variable a medir es 4,5%. Por lo tanto, los valores obtenidos están dentro del rango permitido por esta Norma.

El uso inadecuado de NaCl en exceso, es perjudicial para la salud, entre menor cantidad se use, es mejor; pues Villalobos et al. (2020) aclara que el consumo excesivo del cloruro de sodio causa severas complicaciones en la salud, pues conlleva a contraer enfermedades como la hipertensión. Dicho esto, los tratamientos que han demostrado tener un menor porcentaje de cloruro es el tratamiento 1 y 2, siendo los más adecuados en cuanto a la referencia que se hace en lo mencionado anteriormente.

4.1.2. °BRIX

Tabla 8. Resumen de hipótesis de variable °Brix para los factores A, B y Tratamientos.

Resumen de prueba de hipótesis			
Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
La distribución de °Brix es la misma entre las categorías de porcentaje de pulpa de camote Toquecita	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	0,015	Rechazar la Hipótesis nula.
La distribución de °Brix es la misma entre las categorías de porcentaje de Hidrocoloides.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	0,566	Retener la Hipótesis nula.
La distribución de °Brix es la misma entre las categorías de Tratamientos.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	0,038	Rechazar la Hipótesis nula.

La tabla 8 muestra la prueba estadística de Kruskal-Wallis para la variable de °Brix. Se puede apreciar que en el Factor A y la interacción de AxB demuestran valores significativos $p < 0,05$, es decir, que tienen incidencia sobre los °Brix de la salsa; mientras que, el Factor B no demuestra diferencia estadísticamente significativa $p > 0,05$.

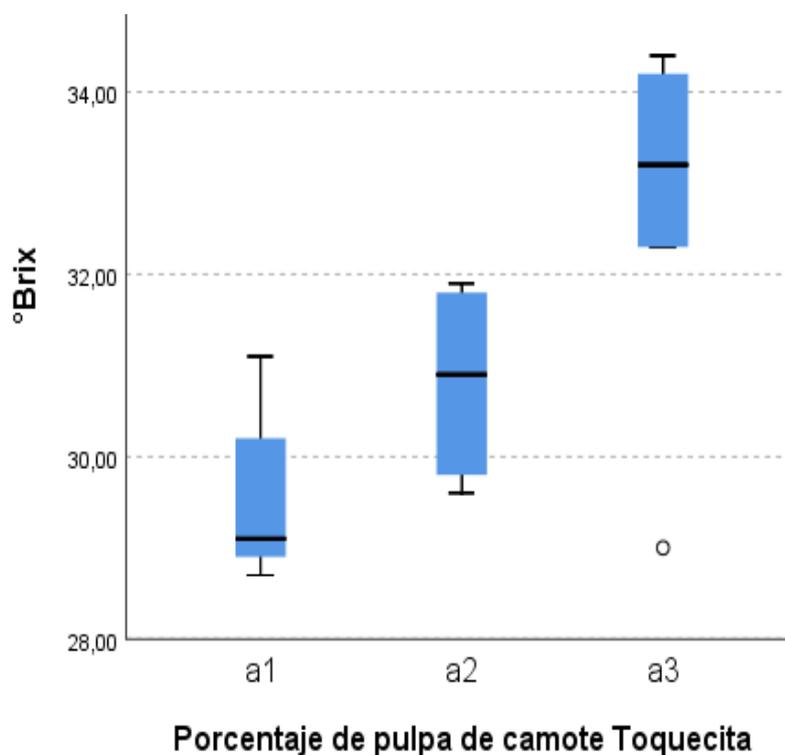


Figura 2. Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes – Factor A.

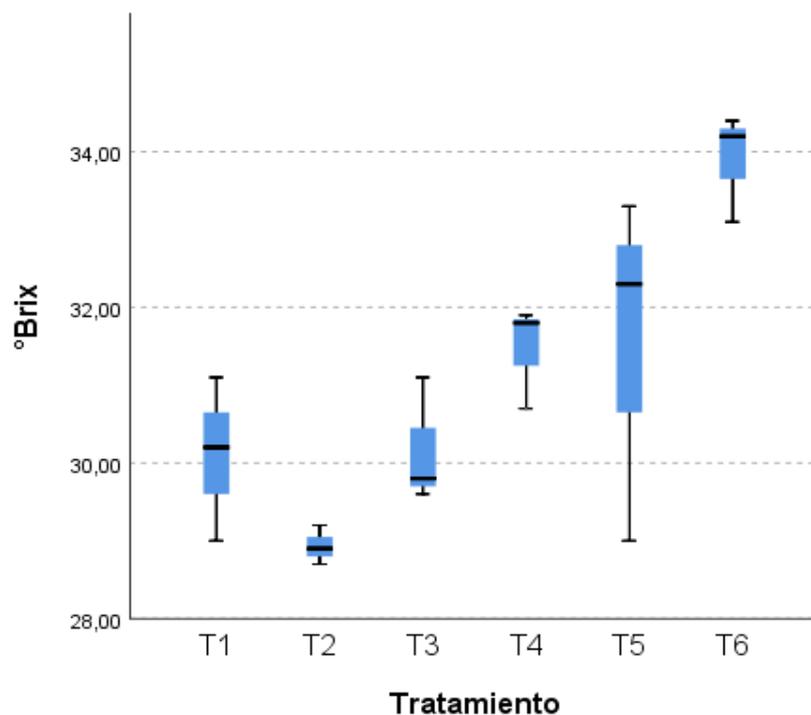


Figura 3. Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independiente – Tratamientos

En la figura 2 se muestra que los niveles del Factor A (Porcentaje de pulpa de camote Toquecita) muestran diferentes valores de °Brix, siendo el nivel a₁ y a₂ los valores más bajos y que están dentro de los rangos permitidos por la NMX 377, mientras que el valor más alto en esta variable, fue el nivel a₃, por lo que sobrepasa el nivel máximo permitido por la normativa mexicana, quedando así evidenciado que, la pulpa de camote de la variedad Toquecita incide en el porcentaje de °Brix en el producto final, ya que, al usar una mayor concentración de la pulpa de camote de esta variedad, esta aumenta el contenido de esta variable, pues, al contener almidones en su composición y al degradarse, este pasa a tener azúcares simples como sacarosa, siendo este el mayor componente, así lo indica Vidal et al. (2018).

Cortez (2021) hace referencia que, en su investigación de una salsa picante con Aguaje, ají Charapita y Palillo, obtuvo datos de °Brix en las formulaciones siguientes:

F2 y F3: 10,30%; F4: 10,77%; Y F1: 10,62%. Valores que no se asemejan a los de la salsa de ají con maracuyá, puesto que hay una variación bastante amplia.

En relación con Quintero et al. (2020), en su trabajo de titulación trabajó con una salsa de ají y obtuvo valores de °Brix de 20,3% a 21,3%, datos bajos en relación

a los que se obtuvo en esta investigación. La NMX 377 establece que el valor máximo de °Brix en una salsa picante es 30% y un mínimo del 4%; pero, la NTE INEN 1026 (2017) establece que para las salsas, como la salsa de tomate, debe tener un mínimo de 27 °Brix y no mantiene un máximo en este variable.

En la figura 3 se demuestra las variaciones de °Brix por cada tratamiento, donde el valor más bajo es el tratamiento 2 (10% de pulpa de camote Toquecita y 0,5% de goma Xanthan), mientras que los valores más elevados son el tratamiento 5 (20% de pulpa de camote Toquecita y 0,5% de goma Guar) y el tratamiento 6 (20% de pulpa de camote Toquecita y 0,5% de goma Xanthan). Los valores más aceptados están en el tratamiento 1 (10% de pulpa de camote Toquecita y 0,5% de goma Guar), y tratamiento 3 (15% de pulpa de camote Toquecita y 0,5% de goma Guar) en base a los valores que están permitidos por la NMX 377.

4.1.3. CONSISTENCIA

Tabla 9. Resumen de hipótesis de variable Consistencia para los factores A, B y Tratamientos.

Resumen de prueba de hipótesis			
Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
La distribución de consistencia es la misma entre las categorías de porcentaje de pulpa de camote Toquecita.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	0,33	Retener Hipótesis nula.
La distribución de consistencia es la misma entre las categorías de porcentaje de Hidrocoloides.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	0,000	Rechazar la Hipótesis nula.
La distribución de consistencia es la misma entre las categorías de Tratamientos.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	0,009	Rechazar la Hipótesis nula.

Al no cumplir con los supuestos del ANOVA, la Consistencia fue evaluada por la Prueba de Kruskal-Wallis como se muestra en la tabla 9, donde indica que el Factor A no presenta significancia estadísticamente $p > 0,05$ y no se rechaza la hipótesis nula; mientras que el Factor B y la interacción de AxB demuestran diferencias significativas $p < 0,05$, por lo que demuestran que uno de los niveles del Factor B y al menos un tratamiento no es igual a los demás en la variables Consistencia y se rechaza la Hipótesis nula.

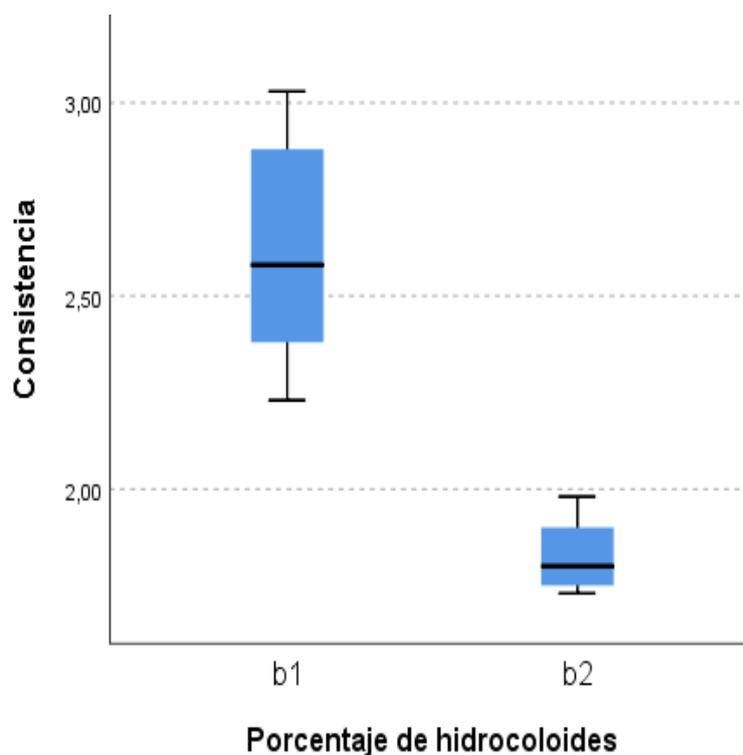


Figura 4. Prueba de Kruskal-Wallis – Factor B.

Como se observa en la figura 4, se puede entender que la variable Consistencia varió bastante al usar diferentes hidrocoloides; la goma Guar (b_1) presentó una mayor consistencia ligera frente a la goma Xanthan (b_2). Basado en lo que dice Mora (2013), la principal función de los hidrocoloides es de funcionar como espesante e impartición de viscosidad, y que pueden actuar como agentes emulsificantes, espesantes y estabilizantes en los productos a usar como las salsas picantes o no picantes.

El mismo autor menciona que, la consistencia adecuada dentro de una salsa de Alcachofa se logra trabajando con una mezcla óptima de: 0,28% CMC; 0,13% goma Guar y 0,59% goma Xantana. De manera similar, Peñafiel (2016) indica que obtuvo un valor de consistencia de 199,52 Pa*s con la combinación de tres gomas diferentes: 1,38% de goma de tara, 28,47% de carragenina y 70,16% de goma xantana; el dato del porcentaje de goma Xanthan de esta última investigación no es similar a la de la salsa de ají con maracuyá, pues se trabajó con un porcentaje del 0,5% de esta goma, mientras que Morat et al. (2013) tiene bastante similitud en el porcentaje que se trabajó de dicha goma. De acuerdo al porcentaje utilizado de goma Guar por Mora et al. (2013) es muy diferente al utilizado, pues se trabajó con 0,5% de goma en la salsa de ají con maracuyá.

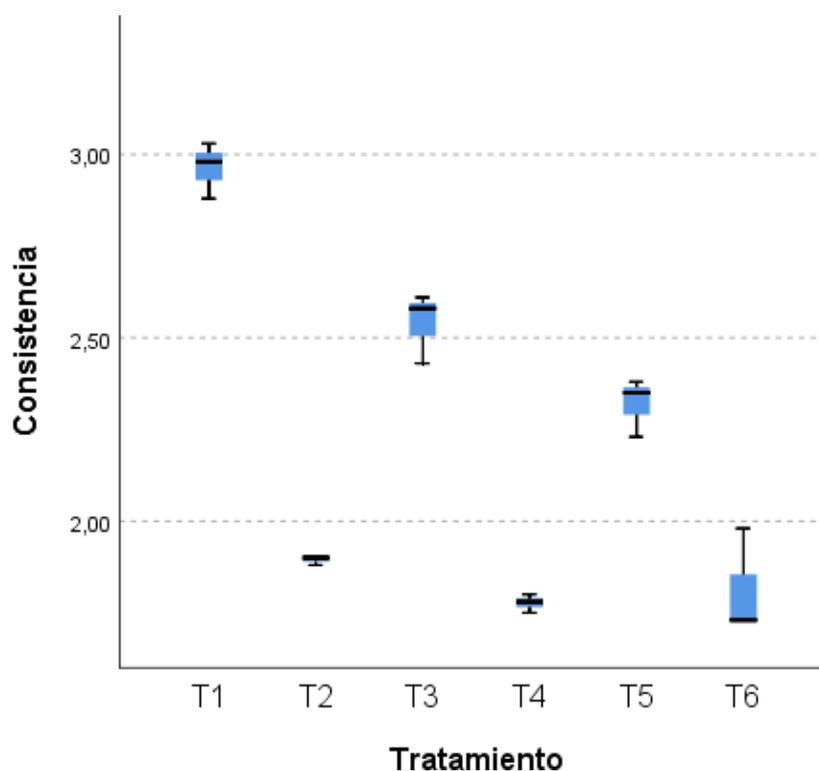


Figura 5. Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes - Tratamientos.

La figura 5 indica la Consistencia alcanzada en cada Tratamiento con la interacción de los Factores A (Porcentaje de pulpa de camote Toquecita) y B (Porcentaje de Hidrocoloides). Los niveles más bajos de Consistencia fueron alcanzados por el T2, T4 y T6, los cuales trabajaron con la goma Xanthan y sus respectivos porcentajes de pulpa de camote Toquecita (10%, 15% y 20%). Por otro lado, los valores un poco más elevados fueron por parte de los tratamientos 1, 3 y 5, en los cuales se trabajó con goma Guar 0,5% y los mismos porcentajes de pulpa de camote Toquecita antes mencionados.

Se muestra en esta figura que, los valores de consistencia van siendo más consistente de acuerdo al porcentaje de pulpa de camote utilizado, esto se debe a que la pulpa de camote Toquecita puede ser usado como agente espesante, así lo indica Guanoquiza (2018) en su investigación, en la cual, utilizó la pulpa de camote de la variedad morado (*Ipomoea batata*) como espesante en una mermelada de Naranjilla.

En base a esto, se puede elegir como los mejores tratamientos el T3 (15% de pulpa de camote y 0,5% de goma Guar) y el T5 (20% de pulpa de camote

Toquecita y 0,5% de goma Guar) debido a que presentó una buena consistencia; aunque, la NTE INEN 1026 (2017) establece que la consistencia de las salsas puede presentar un máximo de 8 m*s; no existe un valor mínimo en este aspecto.

4.1.4. pH

Tabla 10. Resumen de hipótesis de variable pH para los factores A, B y Tratamientos.

Resumen de prueba de hipótesis			
Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
La distribución de pH es la misma entre las categorías de porcentaje de pulpa de camote Toquecita.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	0,008	Rechazar la Hipótesis nula.
La distribución de pH es la misma entre las categorías de porcentaje de Hidrocoloides.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	0,248	Retener la Hipótesis nula.
La distribución de pH es la misma entre las categorías de Tratamientos.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	0,028	Rechazar la Hipótesis nula.

El resumen de prueba de hipótesis por Kruskal-Wallis para la variable pH indica que el Factor A (Porcentaje de pulpa de camote Toquecita) y la interacción entre las categorías de Tratamientos muestran valores de significancia como indica la Tabla 10, mostrando que $p < 0,05$, es decir, que al menos un nivel del Factor A y al menos un tratamiento no presentan valores similares a los demás para la variable pH. Por otro lado, el Factor B (Porcentaje de Hidrocoloides) indica que se debe de retener la Hipótesis nula, ya que no muestra significancia en este Factor $p > 0,05$ y los niveles usados no presentan variación significativa para la variable evaluada.

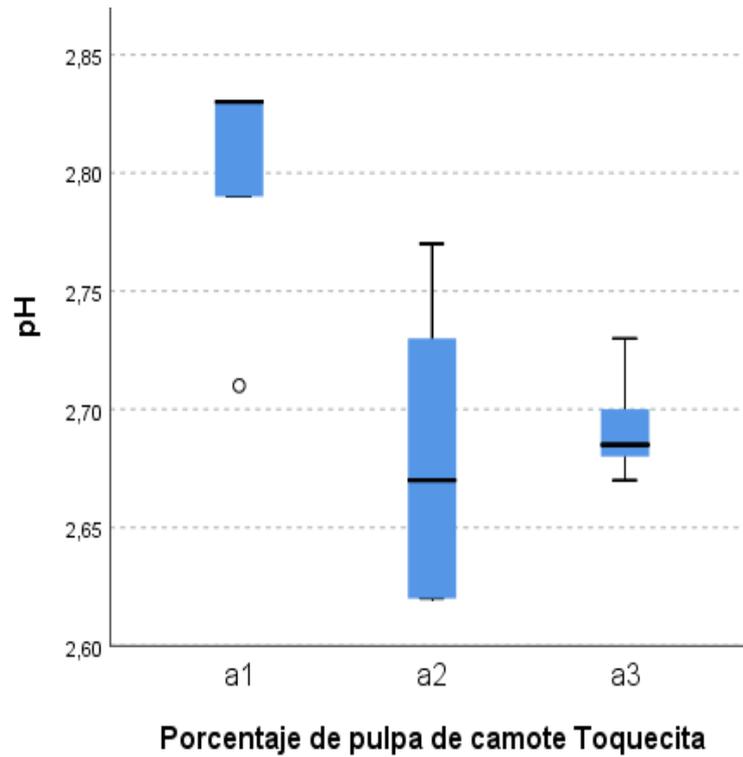


Figura 6. Prueba de Kruskal-Wallis para pH - Factor A (Porcentaje de pulpa de camote Toquecita).

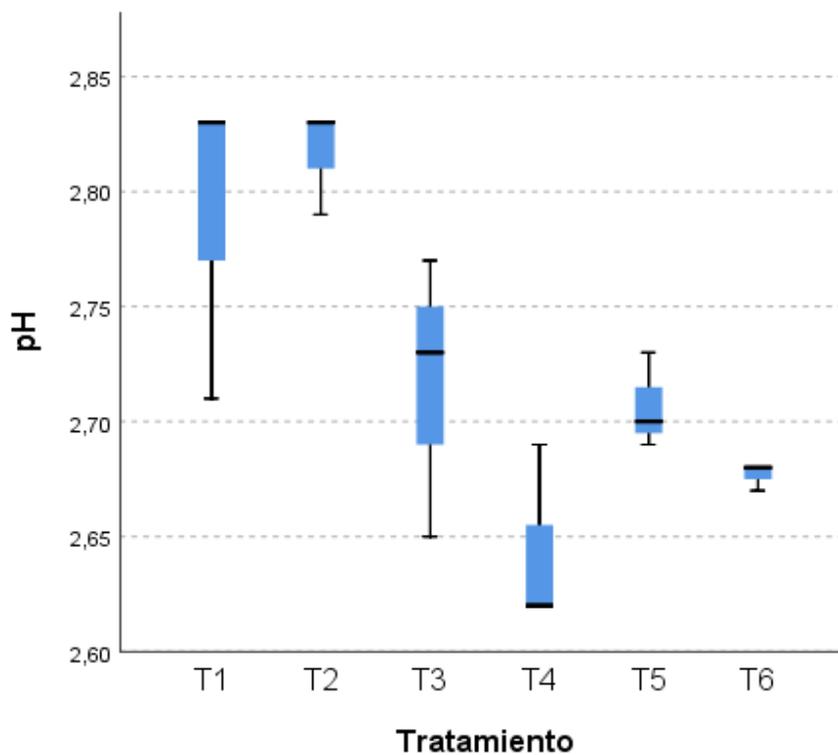


Figura 7. Prueba de Kruskal-Wallis entre Tratamientos

La figura 6 muestra los valores de pH alcanzados por cada nivel del Factor A (Porcentaje de pulpa de camote Toquecita), en la cual se muestra que el nivel a₁

ha alcanzado un valor alto en esta variable en comparación con los demás niveles (pH de 2,71 a 2,83). Todos los niveles muestran cierta variación de rangos en pH; en el caso del nivel a₂, se puede apreciar por el extremo superior que indica que el valor más alto de pH fue 2,77, y el más bajo de 2,62. Mientras que el nivel a₃ tuvo el nivel más elevado de 2,73 y más bajo de 2,67.

Los diferentes Tratamientos han demostrado tener diferentes valores en pH como se muestra en la Figura 7, en la cual podemos identificar que el Tratamiento 1 y 2 poseen las cantidades de pH más elevada, mientras que la cantidad más baja la posee el Tratamiento 4. Cortez (2021) en su investigación, demuestra que el pH alcanzado dentro de 4 formulaciones de salsas picantes fue: F1: 3,15; F2 y 3: 3,08; y F4: 3,01. Estos datos difieren con lo de la salsa de ají con maracuyá, ya que el valor más alto en pH fue de 2,83. Por otra parte, Terry y Casusol (2018) mencionan que, el pH alcanzado en una salsa picante a base de pulpa de cocona (*Solanum sessiliflorum*) y dos tipos de ají fue de 3,35; datos cercanos a los de Cortez (2021), pero diferentes a los datos obtenidos de la salsa de esta investigación.

Sin embargo, la NTE INEN 1026 (2017) establece que el pH para las salsas, como la salsa de tomate, debe tener un máximo de 4,5; mientras que, la NMX 377 establece que el nivel máximo debe ser 4, y valor mínimo de 2,8. Por lo tanto, se puede definir que el Tratamiento 2 podría ser el mejor tratamiento en comparación con la norma mexicana, ya que posee un pH medio de 2,81; pero, se podría decir que el valor del pH de los diferentes tratamientos podría ser aceptados en base a lo que nos diga la norma ecuatoriana, ya que no superan el valor máximo que es 4,5.

Con respecto a Pérez y Barrio (2011, como se citó en Loor y Lucas, 2021) mencionan que, los diferentes valores de pH del ají utilizado en la salsa, del ácido acético, de la pulpa de maracuyá, de la pulpa de camote, hacen tener variaciones de pH, lo cual hacen tener niveles bajos dentro del producto final. Por lo general, las salsas saben presentar valores de pH bajos (rangos de 3 a 4) para así poder inhibir el crecimiento de microorganismos patógenos y extender el tiempo de vida de la misma (Medina y Meza, 2018).

4.2. ANÁLISIS SENSORIAL

Los análisis sensoriales fueron ejecutados mediante la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para muestras independientes, teniendo como resultado lo siguiente:

Tabla 11. Resumen de prueba de Hipótesis.

	Resumen de prueba de Hipótesis	Test	Sig.	Decisión
1	La distribución de Olor es la misma entre las categorías de Tratamiento.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes.	0,000	Rechazar la Hipótesis nula.
2	La distribución de Sabor es la misma entre las categorías de Tratamiento.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes.	0,006	Rechazar la Hipótesis nula.
3	La distribución de Color es la misma entre las categorías de Tratamiento.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes.	0,122	Retener la Hipótesis nula.
4	La distribución de Textura es la misma entre las categorías de Tratamiento.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes.	0,000	Rechazar la Hipótesis nula.

Solo la característica organoléptica Color no presenta significancia $p > 0,05$ según la prueba de Kruskal-Wallis, mientras que las demás características sí han presentado valor significativo $p < 0,05$; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula de que el Olor, Sabor y Textura es la misma entre las categorías de Tratamiento, indicando así que al menos un Tratamiento es diferente a los demás.

4.2.1. OLOR

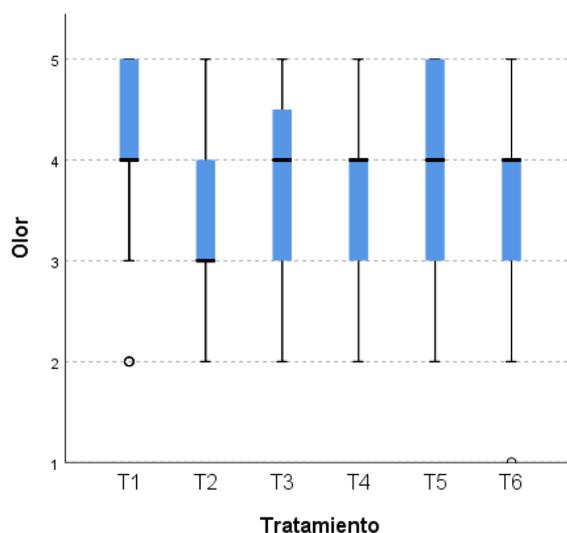


Figura 8. Prueba de Kruskal-Wallis para la característica sensorial Olor.

En base a la figura 8, los datos tienen un comportamiento hacia la mediana central, con un promedio de 4 (me gusta moderadamente), a excepción del T2 donde la mediana central está en promedio 3 (no me gusta ni me disgusta), en la característica sensorial de Olor, es decir, que a los jueces han dado su criterio respecto a la aceptación del producto mediante la prueba sensorial y les ha parecido satisfactorio esta característica de la salsa de ají en las diferentes concentraciones. Fawzia et al. (1999) recalca que la pulpa de camote en salsas se utiliza como ingrediente aromatizante en los negocios de comidas rápidas ya que esta actúa como agente saborizante dentro de ellas y ayuda a realzar el olor de la misma; de esta manera, el producto tuvo una gran aceptación por parte de los catadores no entrenados.

4.2.2. SABOR

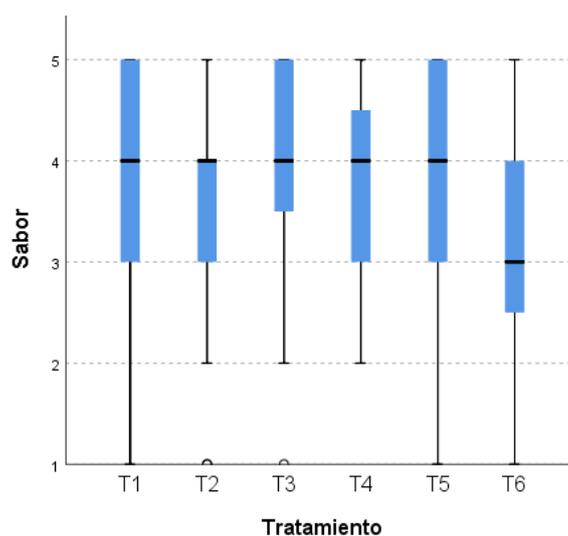


Figura 9. Prueba de Kruskal-Wallis para la característica sensorial Sabor.

La figura 9 indica que los tratamientos 1,2,3,4 y 5 mantienen la mediana central en la calificación de 4 (me gusta moderadamente), pero el T6 tiene mayormente una calificación de 3 (no me gusta ni me disgusta); entendiéndose así que este tratamiento difiere a los demás en la mediana central de la calificación de los atributos sensoriales de la salsa de ají por parte de los panelistas no entrenados.

Se puede definir que el mejor tratamiento es el T3, pues este tiene mejores calificaciones en referencia a los demás; Pourfarzad y Derakhshan (2021), indican que al trabajar en diferentes cantidades de hidrocoloides mejoran este

atributo sensorial según el análisis de su investigación de una salsa de avellana; sin embargo, al trabajar en diferentes niveles (0,25%, 0,5%, 0,75% y 1%) y diferentes hidrocoloides (Goma Guar, Goma Xanthan, Goma Tragacanto) no causan diferencias significativas en cuanto al Sabor del producto final. Por otro lado, Yalçınöz y Erçelebi (2016) indican que, la goma Xanthan en una cantidad de 0,3% hace que las salsas de frutas tengan una buena calificación sensorial por panelistas no entrenados en Sabor.

Por otro lado, el T6 tuvo una menor aceptación en sabor debido a que, al usar una mayor concentración de la pulpa de camote Toquecita, esta aumenta el contenido de Sólidos Solubles, ya que, al contener almidones en su composición y al degradarse, este pasa a tener azúcares simples como sacarosa, siendo este el mayor componente, así lo indica Vidal et al. (2018).

4.2.3. TEXTURA

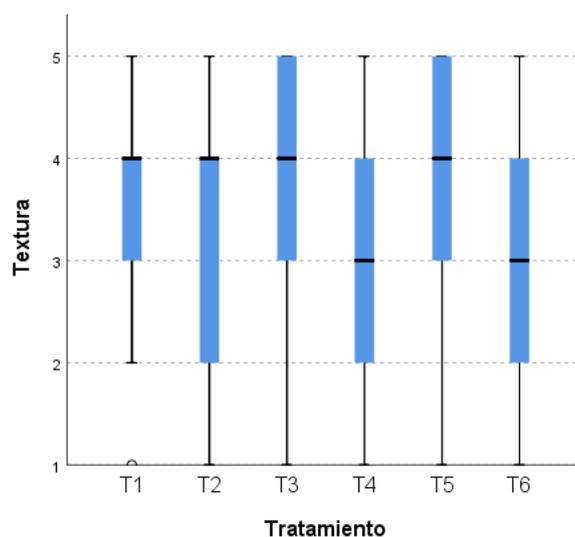


Figura 10. Prueba de Kruskal-Wallis para la característica sensorial Textura.

En la figura 10 se muestran los resultados obtenidos de las calificaciones de la salsa de ají en Textura, definiendo así que tuvo mejor aceptación el T1, T2, T3 y T5 de acuerdo a la mediana central categorizada en la puntuación 4; mientras que el T4 y T6 fueron los menos aceptados según la categoría de calificación (3: no me gusta ni me disgusta) en la cual se trabajó con goma Xanthan. Louis y Badrie (2002) indican que, al trabajar con la goma Xanthan al 1% hace que se haga difícil verter la salsa picante debido a que la textura que toma es poco ligera,

y más si se trabaja con otro tipo de agente espesante o materias primas que tengan hidrocoloides.

Los hidrocoloides en el producto terminado, son responsables de dar forma a las propiedades físicas, lo que se conoce como función de texturización (Szafrńska y Solowiej, 2020). Los hidrocoloides de polisacáridos parecen ser más eficientes en la capacidad de espesamiento que los de proteínas y, por lo tanto, podrían usarse en concentraciones más bajas (Swiderski y Waszkiewicz-Robak, 1999, citado por Sikora et al., 2008).

4.2.4.VARIABLES SENSORIALES SIGNIFICATIVAS

Tabla 12. Medias de las variables sensoriales significativas por Kruskal-Wallis.

TRATAMIENTO	OLOR	SABOR	TEXTURA
T1	287.969	259.306	261.656
T2	194.231	219.844	235.238
T3	251.550	277.569	283.075
T4	222.606	236.688	207.175
T5	260.188	246.356	289.644
T6	226.456	203.238	166.213

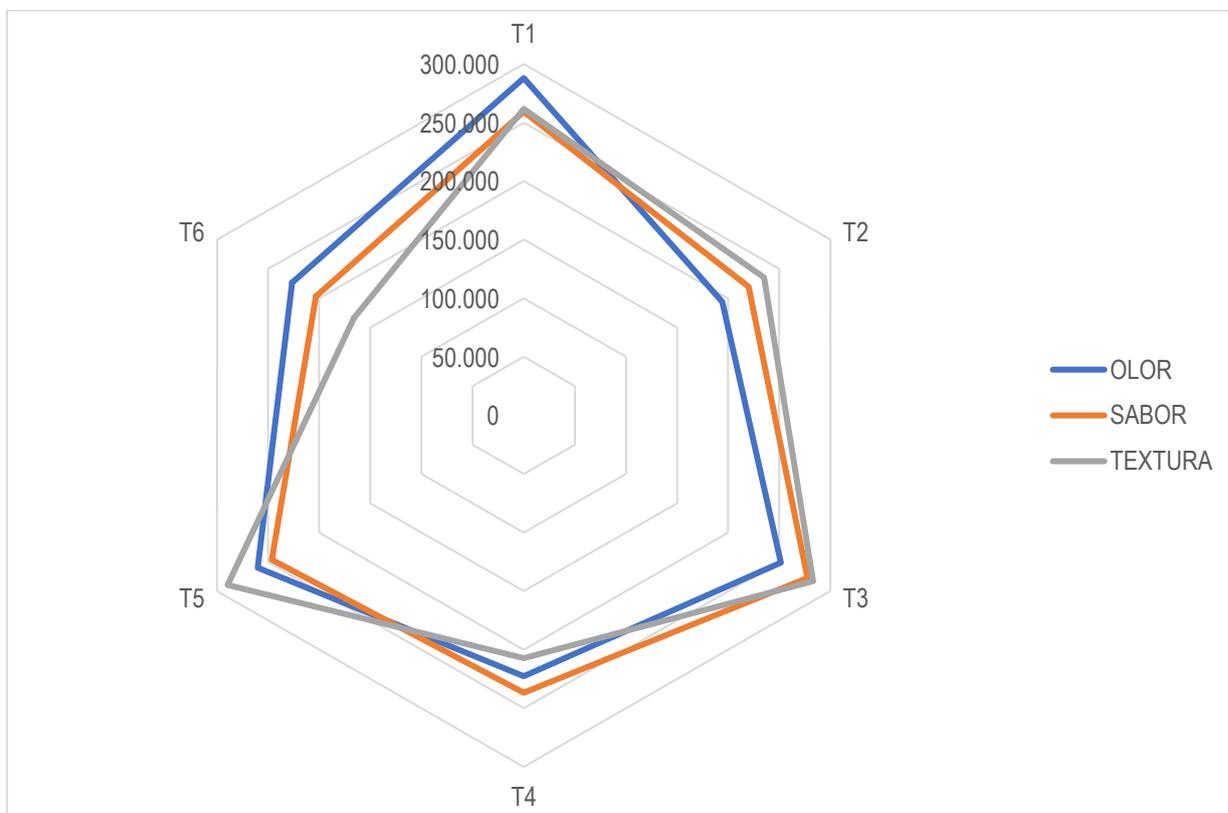


Figura 11. Gráfico radial global del Análisis Sensorial.

La Tabla 13 indica las medias de los diferentes Tratamientos de las variables sensoriales que han mostrado diferencia significativa. Por otra parte, la Figura 11, gráfico radial, muestra la evaluación de las diferentes variables sensoriales. En esta parte, indica que los Tratamientos que han mostrado mejores resultados al ser evaluados por catadores no entrenados, fueron:

Variable Olor: T1 (10% pulpa de camote Toquecita y 0,5% de Goma Guar).

Variable Sabor: T3 (15 pulpa de camote Toquecita y 0,5% de Goma Guar).

Variable Textura: T3 (15 pulpa de camote Toquecita y 0,5% de Goma Guar) y T5 (20% pulpa de camote Toquecita y 0,5% Goma Guar).

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Los porcentajes de pulpa de camote que mejor trabajan dentro de una salsa de ají con maracuyá son el 10% y el 15% sin alterar drásticamente sus propiedades sensoriales y fisicoquímicas; el porcentaje de hidrocoloides con el que se trabajó presentó buenos resultados en los análisis hechos, en especial la goma Guar, presentando mejor consistencia al 0,5%.
- Todos los tratamientos en análisis de Cloruro de Sodio han presentado buenos resultados y no han superado el valor máximo permitido por la NTE INEN 1026 y la NMX 377.
- Los mejores tratamientos en análisis de pH fueron el T1 (10% de pulpa de camote Toquecita y 0,5% de goma Guar) y el T2 (10% de pulpa de camote Toquecita y 0,5% de goma Xanthan) teniendo una media de 2,79 y 2,82 correspondientemente.
- En °Brix los tratamientos que presentaron mejores resultados fue el T1 (10% de pulpa de camote Toquecita y 0,5% de goma Guar) y el T3 (15% de pulpa de camote Toquecita y 0,5% de goma Guar) con una media de 30,1, rango máximo permitido por la NMX 377 para salsas picantes.
- La variable consistencia presentó mejores resultados en los tratamientos 3 y 5 con 0,5% de Goma Guar y 10% y 15% de pulpa de camote Toquecita debidamente; estos resultados fueron comparados con las normas antes mencionadas.
- El tratamiento con mayor aceptabilidad que ha tenido en las diferentes características sensoriales en Olor, Color, Sabor y Textura por parte de los panelistas no entrenados fue el T3 (15% de pulpa de camote Toquecita y 0,5% de goma Guar); seguidamente el T5 (20% de pulpa de camote Toquecita y 0,5% de goma Guar).

5.2. RECOMENDACIONES

- Para futuras investigaciones, tratar de trabajar con mayor porcentaje de pulpa de camote Toquecita y disminuir el porcentaje de gomas para ver el comportamiento de la misma en la variable consistencia.
- Medir la capacidad reológica de la salsa en diferentes días de almacenado y temperatura para ver el efecto de la pulpa de camote y de las gomas en la salsa picante.
- Usar menor cantidad de ácido acético en la salsa cuando se trabaje con pulpa de maracuyá para que el porcentaje de pH no alcance valores inferiores a 2,8.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, J., y Cueva, J. (2020). *Efecto de diferentes tipos de hidrocoloides en el tiempo de estabilidad de una bebida refrescante de limón (Citrus Limon) con panela* [Tesis de grado, ESPAM MFL]. <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1284/1/TTAI06D.pdf>
- Ampuero, J. (2016). *Efecto de la concentración de tres gomas sobre el índice de consistencia y la sinéresis de la salsa de ají* [Tesis de grado, Universidad San Ignacio de Loyola]. http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2454/1/2016_Ampuero_Efecto_de_la_concentracion_de_tres_gomas.pdf
- Andino, L. (2015). *Comparación de estabilizantes goma xantana y cremodan en la elaboración de helados de uvilla (physalis peruviana) mediante el uso de parámetros reológicos* [Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/11971>
- Bances, K., y Cachay, K. (2020). *Efecto de la incorporación de la mezcla de Goma Xantana (Xanthomonas campestris), Algarrobo (Prosopis pollida) y Tara (Caesalpinia spinosa) en las propiedades reológicas y sensoriales del yogurt tipo griego* [Tesis de grado, Universidad Señor de Sipán]. <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/6759/Bances%20Majuan%20Katherine%20%20Cachay%20Santill%c3%a1n%20Karen.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Basurto, F., Martínez, D., Rodríguez, T., Evangelista, T., Mendoza, M., Castro, D., González, J., y Vaylón, V. (2015). Conocimiento actual del cultivo de camote (Ipomoea batatas (L.) Lam.) en México. *Agro Productividad*. <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/download/635/505>.
- Borges, V., de Moraes, T., & Salas, M. (2015). Development of gluten-free cakes with the addition of methylcellulose and xanthan gum. *Redalyc*, 6. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744148011>
- Borrero, C. (2015). *El cultivo de la maracuyá en el apoyo al cambio de la matriz productiva* [Tesis de grado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/3634/1/T-UCSG-PRE-TEC-EADR-16.pdf>
- Brito, B., Moreno, C., Arévalo, J., Álvarez, J., y Samaniego, I. (2021). *Desarrollo y estabilidad del aderezo con pulpa de aguacate (Persea americana Mill), maracuyá (Passiflora edulis var. Flavicarpa) y granadilla (Passiflora ligularis Juss)* [Estación experimental Santa Catalina - INIAP]. https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5703/1/plegable_aderezo_con_frutas_versi%c3%b3n_final_numerada.pdf
- Carvajal, L., Turbay, S., Álvarez, L. M., Rodríguez, A., Álvarez, M., Bonilla, K., Restrepo, S., & Parra, M. (2014). Functional and nutritional properties of

six species of *Passiflora* (Passifloraceae) from the department of Huila, Colombia. *Scielo*. <http://www.scielo.org.co/pdf/cal/v36n1/v36n1a1.pdf>

Castañeda, Gónzales, Granados, y Chávez. (2019, 10 1). Goma Guar: Un aliado de la industria alimentaria. *Revista Universidad Autónoma del estado de Hidalgo*.

<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:zghdWuT3EKcJ:https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icbi/article/download/4988/6827/+&cd=21&hl=es-419&ct=clnk&gl=ec>

Cobeña, G., Cañarte, E., Mendoza, A., Cárdenas, F. y Guzmán, Á. (2017). *Manual técnico del cultivo de camote* [INIAP]. Portoviejo, Manabí. https://www.researchgate.net/publication/330968472_MANUAL_TECNICO_DEL_CULTIVO_DE_CAMOTE

Codex Alimentarius 160. (2019). *Norma para la salsa picante de mango*.

Conforme, G. (2019, agosto). *Efecto del tiempo de escaldado y fajilla termoformable sobre el pardeamiento de salsa picante del tomate de árbol (Cyphomandra betacea cav)* [Tesis de maestría, ESPAM MFL]. <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1067/1/TTMAI13.pdf>

Contreras, K., Ciro, H., & Arango, J. (2019). Hydrocolloids as stabilizers in beverages from sweet corn (*Zea mays* var. *Saccharata*) and aloe vera gel (*Aloe barbadensis* Miller). *UDCA*. <https://revistas.udca.edu.co/index.php/ruadc/article/view/1090/1833>

Cortez, C. (2021). *Elaboración de una salsa picante con AGUAJE (Mauritia flexuosa L. f), ají charapita (Capsicum frutescens L.), palillo (Cúrcuma longa L.) y evaluación de su estabilidad en almacenamiento* [Tesis de posgrado, Universidad Agraria de La Selva]. Tingo-María, Perú. https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1917/TS_CVCC_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Doria, A., Márquez, C., Micanquer, A., y Patiño, D. (2018). Estudio sensorial y de estabilidad en salsa desarrollada a base de ahuyama “Cucurbita máxima” con pulpa de uchuva “*Physalis peruviana*”. *Asociación Colombiana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*. <https://alimentos hoy.acta.org.co/index.php/hoy/article/view/501/392>

Fawzia, A., Karuri, E., & Hagenimana, V. (1999). Sweet Potato Ketchup: Feasibility, Acceptability, And Production Costs In Kenya. *African Crop Science Journal*, 7. <https://tspace.library.utoronto.ca/html/1807/23938/cs99008.html>

Flores, N. (2019). *Elaboración de una salsa a base de huacatay (Tagetes minuta) y rocoto (Capsicum pubescens) evaluando sus características físicoquímicas y sensoriales* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Cajamarca].

<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/3123/%E2%80%9C%9C%93N%20DE%20UNA%20SALSA%20A%20BASE%2>

ODE%20HUACATAY%20%28Tagetes%20minuta%29%20Y%20ROCOTO%20%28Capsicum%20pubescens%29%20EVALU.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Franco, G., Cartagena, J., Correa, G., Rojano, B., y Piedrahita, A. (2014). Actividad antioxidante del jugo de *Passiflora edulis* Sims (Gulupa) durante la poscosecha. *Scielo*. <http://scielo.sld.cu/pdf/pla/v19n3/pla04314.pdf>
- Google Earth. (2021). *Ubicación del campus politécnico - ESPAM MFL*. <https://earth.google.com/web/@-0.82716438,-80.18636648,15.74582205a,488.07824471d,35y,18.52652668h,44.97979702t,0r>
- Guanoquiza, A. (2018, mayo). *Elaboración de mermelada de naranjilla (Solanum quitoense) con la inclusión de camote morado (Ipomoea batata) como agente espesante* [Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28026/1/AL%20677.pdf>
- Guidi, A., y Arandia, M. (2010). Obtención de pectina a partir de la cáscara de maracuyá mediante hidrólisis ácida. *Scielo*, 7. http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2075-89362010000300014&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Gutiérrez, J., Reyes, H., & Castañeda, J. (2017). Physical chemical analysis of the leaves of eucalyptus camaldulensis and its hydrolizate as a substrate in the production of xylitol. *Scielo*. <http://www.scielo.org.co/pdf/ecei/v11n22/1909-8367-ecei-11-22-00076.pdf>
- IBM. (2022). *Versiones de prueba de IBM SPSS*. Obtenido de <https://www.ibm.com/co-es/analytics/spss-trials>
- Loor, A., y Lucas, C. (2021, febrero). *Determinación del porcentaje de goma garrofín y ácido acético para efecto estabilizante en salsa picante de piña* [Tesis de grado, ESPAM MFL]. <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1403/1/TTAI11D.pdf>
- Louis, C., & Badrie, N. (2002). Effects of peel addition and storage on quality of golden apple (*Spondias cytherea* Sonn) hot sauces. *Journal of food quality*, 25. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1745-4557.2002.tb01044.x>
- Marful, P. (2018). Aplicación de técnicas estadísticas al análisis sensorial inteligente. [Tesis de maestría, Universidad de Santiago de Compostela].
- Medina, M., y Meza, J. (2018). *Estudio de índices reológicos y diferencias organolépticas en la elaboración de salsas de chincho (Tagetes eliptica) - huacatay (Tagetes minuta)* [Tesis de grado, Universidad Nacional del Centro de Perú]. <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/4786/Medina%20Huaracaya%20->

%20Meza%20Beltran.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Mena, P., y Ron, S. (2012). *Efecto de la cantidad de goma Xanthan y el tamaño de la partícula de harina de chocho (Lupinus mutabilis S.) en la estabilidad física de una salsa agrídulce a base de mango y maracuyá* [Tesis de grado, Universidad San Francisco de Quito]. <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/1688/1/103456.pdf>
- Molina, J., Martínez, H., & Andrade, M. (2019). Agroindustrial potential of passion fruit epicarp as active food ingredient. *SciELO*, 30. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000200245&lang=pt
- Monckeberg, F. (2012). Salt is indispensable for life, but how much? *SciELO*. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182012000400013
- Montoya, L., Gardea, A., Ayala, M., Martínez, Y., y Robles, L. (2010). Capsaicinoides y color en chiltepín (*Capsicum annum* var. *aviculare*). Efecto del proceso sobre salsas y encurtidos. *SciELO*. <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmiq/v9n2/v9n2a8.pdf>
- Mora, F. J. (2013). *Efecto de la concentración de CMC, goma Guar y goma Xantana sobre la sinéresis, características reológicas y consistencia sensorial de salsa de alcachofa (Cynara scolymus L.) variedad Imperial Star* [Tesis de grado, Universidad Privada Antenor Orrego]. Trujillo, Perú. https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/196/1/MORA_FRANCISCO_EFECTO_CONCENTRACION.pdf
- Mora, F., Barraza, G., y Obregón, J. (2013). Sinéresis, características reológicas y consistencia sensorial de salsa de alcachofa (*Cynara scolymus* L.). *Redalyc*, 4, 2. <https://www.redalyc.org/pdf/3576/357633706002.pdf>
- Morales, T., Morón, R., y Urbina, J. (2013). Elaboración de salsa picante a base de cocona y evaluación del uso de distintas concentraciones de goma xantano. *Academia*. https://www.academia.edu/19931997/ELABORACION_DE_SALSA_PICANTE_A_BASE_DE_COCONA_Y_EVALUACION_DEL_USO_DE_CONCENTRACIONES_DE_GOMA_XANTANO?email_work_card=title
- Normativa Mexicana [NMX] 377. (1986). *Salsa picante envasada*.
- Normativa Técnica Ecuatoriana [NTE INEN] 1026. (2017). *Salsa de tomate. Requisitos*.
- NTE INEN-CODEX 192. (2016). *Norma general para los aditivos alimentarios (CODEX STAN 192-1995, IDT)* [PDF]. https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen-codex_192.pdf
- Orberá, T. (2004). Acción perjudicial de las levaduras sobre los alimentos. *SciELO*.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662004000300016

Peñañiel, C. (2016). *Efecto de la concentración de tres gomas sobre el índice de consistencia y la sinéresis de la salsa de ají* [Tesis de grado, Universidad San Ignacio de Loyola]. http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2454/1/2016_Ampuero_Efecto_de_la_concentracion_de_tres_gomas.pdf

Perales, G., Mercado, G., De la Rosa, L., y Sáyo, S. (2020). Bioaccesibilidad y cinética de liberación in vitro de compuestos fenólicos en algunas salsas de la cocina mexicana. *Scielo*, 23. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-888X2020000100100&lang=pt

Pérez, K., Peñañiel, C., y Delgado, V. (2017). Bocado con alto contenido proteico: un extruido a partir de quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*), tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet*) y camote (*Ipomoea batatas L.*). *Scielo*, 8. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2077-99172017000400009&script=sci_arttext&tling=en

Pourfarzad, A., & Derakhshan, N. (2021). Effect of xanthan, guar and tragacanth on quality and shelf life of hazelnut sauce: study with generalized regression, PCA and PLSR techniques. *Journal of Food Measurement and Characterization*. <https://doi.org/10.1007/s11694-021-01078-3>

Quintero, M., Martínez, J., Mujica, A., y Moreno, M. (2020). Evaluación del efecto gelificante del agar de *Gracilaria debilis* en la elaboración de una salsa a base de tomate. *Scielo*, 40. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2224-61852020000300690&script=sci_arttext&tling=pt

Ramírez, M., y Baigts, D. (2016). Efecto del tratamiento térmico en el comportamiento reológico de salsas de chile habanero (*Capsicum chinense*) adicionadas con gomas guar y xantana. *Scielo*, 50. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952016000700837

Rodríguez, P., Cutimbo, M., & Aro, J. (2017). Determination of shelf life time of cured guinea pig meat (*Cavia porcellus L.*) Using different concentrations of sodium chloride. *Scielo*. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2313-29572017000100006

Rosero, N. (2014). Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de la harina de camote para el mercado español [Tesis de grado, Universidad Católica Santiago de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/1744/1/T-UCSG-PRE-ESPCFI-9.pdf>

Sacón, E., Bernal, I., Dueñas, A., Cobeña, G., y López, N. (2016). Reología de mezclas de harinas de camote y trigo para elaborar pan. *Instituto Nacional*

de *Investigaciones Agropecuarias [INIAP]*.
<https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/4829/1/INIAPR2016n3v36p457.pdf>

Sánchez, A., Torres, E., Espinoza, I., Montenegro, L., Barba, C., y García, A. (2019). Valoración nutricional in situ de dietas con harina de maracuyá (*Passiflora edulis*) en sustitución del maíz (*Zea mays*). *Scielo*.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172019000100015

Sepúlveda, C., Restrepo, D., y Ciro, H. (2013). Efecto de la Adición de Hidrocoloides sobre las Características Reológicas de Salmueras para Elaboración de Jamón Cocido. *Redalyc*.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179928411013>

Sikora, M., Badrie, N., Deisingh, A., & Kowalski, S. (2008). Sauces and Dressings: A Review of Properties and Applications. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 48.
<https://doi.org/10.1080/10408390601079934>

Soares, F., Joaquim, M., Dorociak, J., Crozeta, K., y Ribas, J. (2014). La efectividad del hidrocoloide versus otros apósitos en la cicatrización de úlceras por presión en adultos y ancianos: revisión sistemática y metaanálisis. *Scielo*.
<https://www.scielo.br/j/rlae/a/nSbXprHD4tpn7TCkHvcq9Ff/?lang=es&format=pdf>

Suarez, K. (2015). *Tiempo y temperatura del escaldado para la obtención de la pulpa de camote (Ipomea batata) y elaboración de mermelada* [Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo].
<https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2036/1/T-UTEQ-0026.pdf>

Szafrańska, J., & Solowiej, B. (2020). Cheese sauces: Characteristics of ingredients, manufacturing methods, microbiological and sensory aspects. *Food Process Engineering*, 43.
<https://doi.org/10.1111/jfpe.13364>

Teca, J. (2022). *Técnica de determinación de cloruro de sodio por el método de refractometría*.

Terry, V., y Casusol, K. (2018). Formulación de una salsa picante a base de pulpa de cocona (*Solanum sessiliflorum*), ají amarillo (*Capsicum baccatum*) y ají Charapita (*Capsicum chinense*). *Revista de Investigaciones de la Universidad Le Cordon Bleu*, 5, 11-14.
<https://revistas.ulcb.edu.pe/index.php/REVISTAULCB/article/view/104/235>

Valle, O. (2019, noviembre). Desarrollo de una pasta corta a partir de frijol biofortificado Honduras Nutritivo (*Phaseolus vulgaris* L.) y arroz (*Oryza sativa*) [Tesis de grado]. In *Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano*. Honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6713/1/AGI->

2019-T059.pdf

- Verduga, R., y García, R. (2014). *Aplicación de lecitina de soja y relación aceite-agua en la estabilidad de la margarina de maní (Arachis hypogaea l)* [Tesis de grado, ESPAM MFL].
- Vidal, A., Zaucedo, A., y Ramos, M. (2018). Propiedades nutrimentales del camote (Ipomoea batatas L.) y sus beneficios en la salud humana. *Redalyc*, 19. <https://www.redalyc.org/journal/813/81357541001/81357541001.pdf>
- Villalobos, A., Álvarez, R., Cubero, E., y Ussaga, J. (2020). Reducción de sodio en salsa de tomate y mayonesa mediante la aplicación de un enfoque de umbral sensorial. *Sociedad Latinoamericana de Nutrición*, 70. https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/86131/CITA_Art%203%20adculo_Reducci%20de%20sodio%20en%20salsa%20de%20tomate%20y%20mayonesa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Yalçınöz, Ş., & Erçelebi, E. (2016). Rheological and sensory properties of red colored fruit sauces prepared with different hydrocolloids. *Journal of International Scientific Publications: Agriculture and Food*, 4. https://www.researchgate.net/profile/Selale-Yalcinoez/publication/304617039_RHEOLOGICAL_AND_SENSORY_PROPERTIES_OF_RED_COLORED_FRUIT_SAUCES_PREPARED_WITH_DIFFERENT_HYDROCOLLOIDS/links/5774ce7708aeb9427e2429a1/RHEOLOGICAL-AND-SENSORY-PROPERTIES-OF-RED-COLORE
- Zanin, T. (2021). *maracuyá: beneficios y cómo consumirlo*. TUASAUDÉ. <https://www.tuasaude.com/es/maracuya/>

ANEXOS

Anexo 1. Prueba de análisis sensorial



Por favor, enjuague su boca con agua antes de empezar el proceso de evaluación sensorial.

En cada una de las muestras presentadas se evaluará las características organolépticas. Por favor maque con una X en las opciones que creas usted que es conveniente.

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	ESCALA HEDÓNICA	Códigos					
		512	324	631	446	850	764
OLOR	1 Me disgusta mucho						
	2 Me disgusta moderadamente						
	3 No me gusta ni me disgusta						
	4 Me gusta moderadamente						
	5 Me gusta mucho						
SABOR	1 Me disgusta mucho						
	2 Me disgusta moderadamente						
	3 No me gusta ni me disgusta						
	4 Me gusta moderadamente						
	5 Me gusta mucho						
COLOR	1 Me disgusta mucho						
	2 Me disgusta moderadamente						
	3 No me gusta ni me disgusta						
	4 Me gusta moderadamente						
	5 Me gusta mucho						
TEXTURA	1 Me disgusta mucho						
	2 Me disgusta moderadamente						
	3 No me gusta ni me disgusta						
	4 Me gusta moderadamente						
	5 Me gusta mucho						

Anexo 5. Elaboración de la salsa de ají con maracuyá



Anexo 6. Adición del ácido acético



Anexo 7. Adición del ají



Anexo 8. Incorporación de goma y azúcar



Anexo 9. Proceso de tamizado**Anexo 10. Peso en envases vacíos.****Anexo 11. Rotulado.****Anexo 12-A. Pesado del producto T1R1.**

Anexo 12-B. Pesado del producto T1R2.



Anexo 12-C. Pesado del producto T1R3.



Anexo 13-A. Pesado del producto T2R1.



Anexo 13-B. Pesado del producto T2R2.



Anexo 13-C. Pesado del producto T2R3.



Anexo 14-A. Pesado del producto T3R1.



Anexo 14-B. Pesado del producto T3R2.



Anexo 14-C. Pesado del producto T3R3.



Anexo 15-A. Pesado del producto T4R1.**Anexo 15-B.** Pesado del producto T4R2.**Anexo 15-C.** Pesado del producto T4R3.**Anexo 16-A.** Pesado del producto T5R1.

Anexo 16-B. Pesado del producto T5R2.



Anexo 16-C. Pesado del producto T5R3.



Anexo 17-A. Pesado del producto T6R1.



Anexo 17-B. Pesado del producto T6R2.



Anexo 17-C. Pesado del producto T6R3.



Anexo 18. Almacenamiento.



ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS

Anexo 1. Análisis de pH (%)



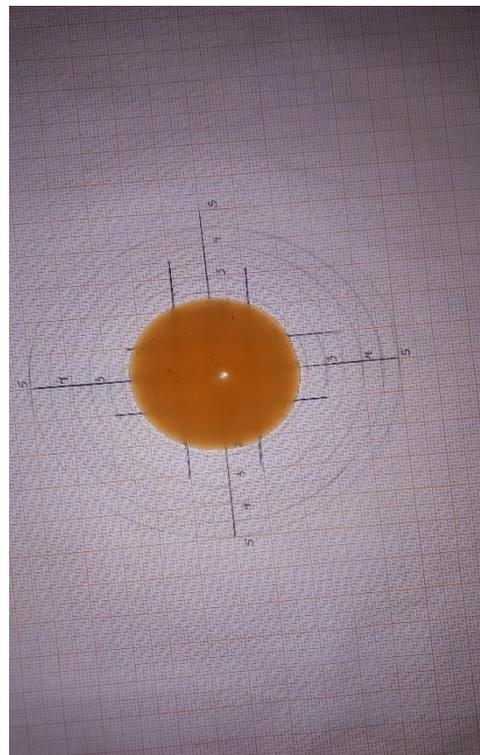
Anexo 2. Análisis de °Brix (%)



Anexo 3. Análisis de Cloruro de Sodio (%)

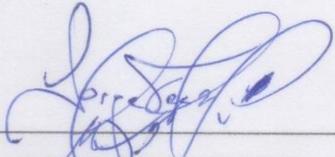


Anexo 4. Análisis de consistencia (cm*s)



Anexo 2. Resultados fisicoquímicos

						
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ "MANUEL FÉLIX LÓPEZ"						
LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA ÁREA AGROINDUSTRIAL						
ESTUDIANTES:			CEVALLOS DOMÍNGUEZ JEFFERSON ANTONIO INTRIAGO PALACIOS MIRKA SUSANA			
DIRECCIÓN:			CALCETA			
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:			13/4/2022			
FECHA DE ENTREGA DE LA MUESTRA:			14/4/2022			
MUESTRAS ENVIADAS:			18			
Tratamientos	Identificación de las condiciones fisicoquímicas de salsa de ají.					
	Réplicas	Consistencia (cm/30 seg)	°Brix (%)	pH	Cloruro de Sodio (%)	Acidez (%)
T1	R1	2,88	30,20	2,71	2,67	2,29
	R2	3,03	29,00	2,83	2,63	1,96
	R3	2,98	31,10	2,83	2,57	2,14
T2	R1	1,90	28,90	2,83	2,58	1,91
	R2	1,90	28,70	2,83	2,57	2,11
	R3	1,88	29,20	2,79	2,59	2,21
T3	R1	2,43	31,10	2,65	2,78	2,66
	R2	2,61	29,80	2,73	2,72	2,32
	R3	2,58	29,60	2,77	2,70	2,33
T4	R1	1,75	31,90	2,69	2,84	2,66
	R2	1,78	30,70	2,62	2,86	3,39
	R3	1,80	31,80	2,62	2,84	3,17
T5	R1	2,35	29,00	2,73	2,99	2,60
	R2	2,38	32,30	2,70	3,04	2,69
	R3	2,23	33,30	2,69	3,01	2,95
T6	R1	1,73	34,40	2,67	3,03	2,89
	R2	1,98	34,20	2,68	3,02	2,87
	R3	1,73	33,10	2,68	3,10	3,01


 ING. JORGE TECCA DELGADO
 TÉCNICO DEL LAB. DE BROMATOLOGÍA



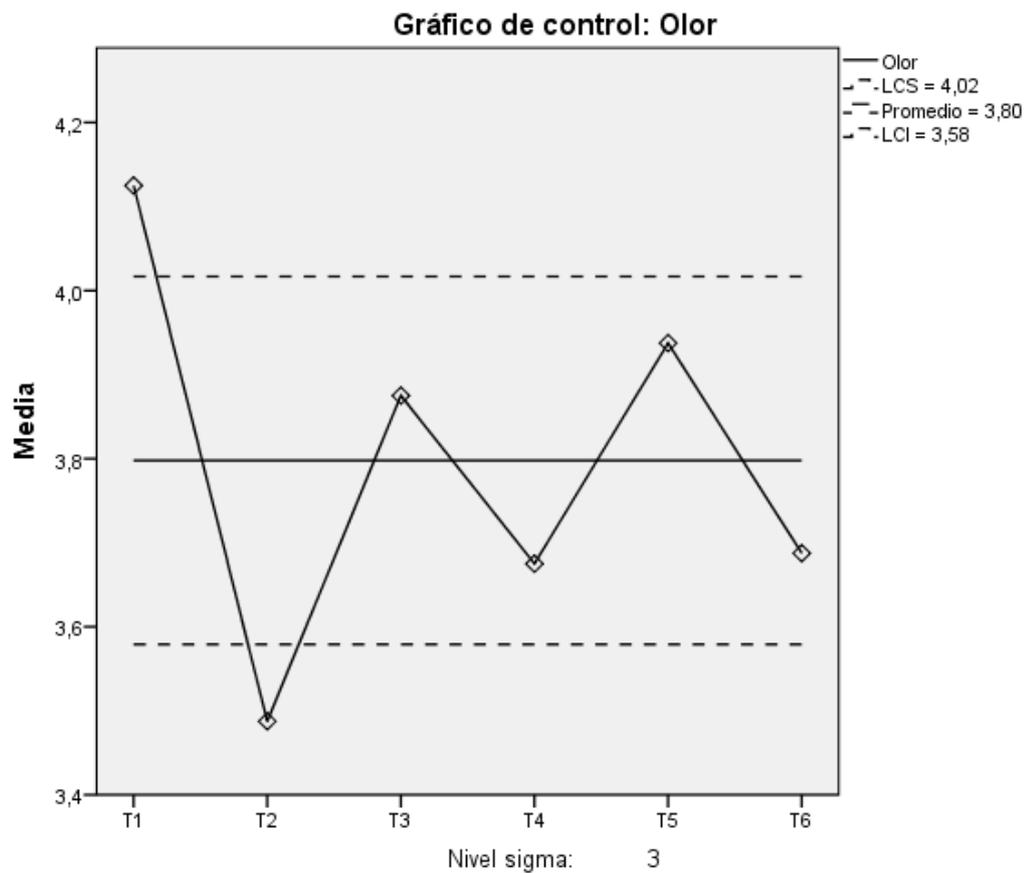
ANÁLISIS DE ACEPTABILIDAD DEL PRODUCTO

Anexo 1. Captación del producto por jueces no entrenados



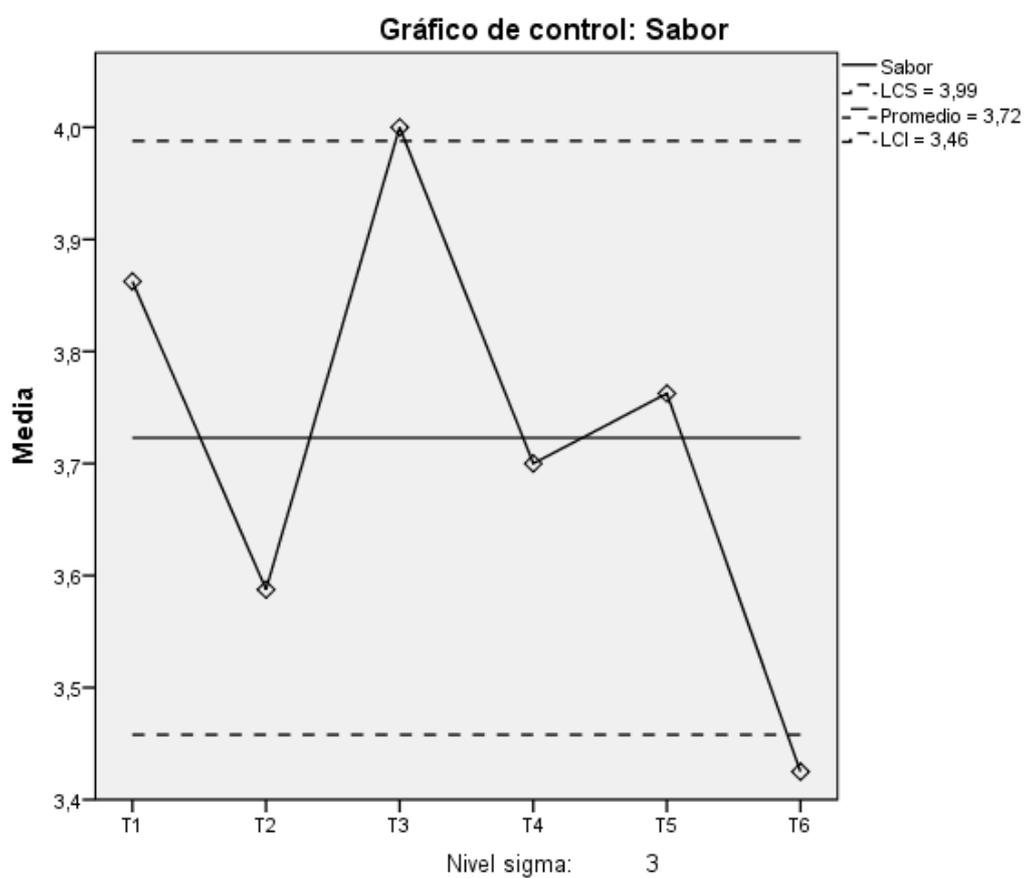
Anexo 2. Descriptivos para la variable Olor.

Tratamientos	Estadístico	Error Tip.
T1 Media	4,13	0,088
T2 Media	3,49	0,102
T3 Media	3,88	0,098
T4 Media	3,68	0,108
T5 Media	3,94	0,101
T6 Media	3,69	0,108



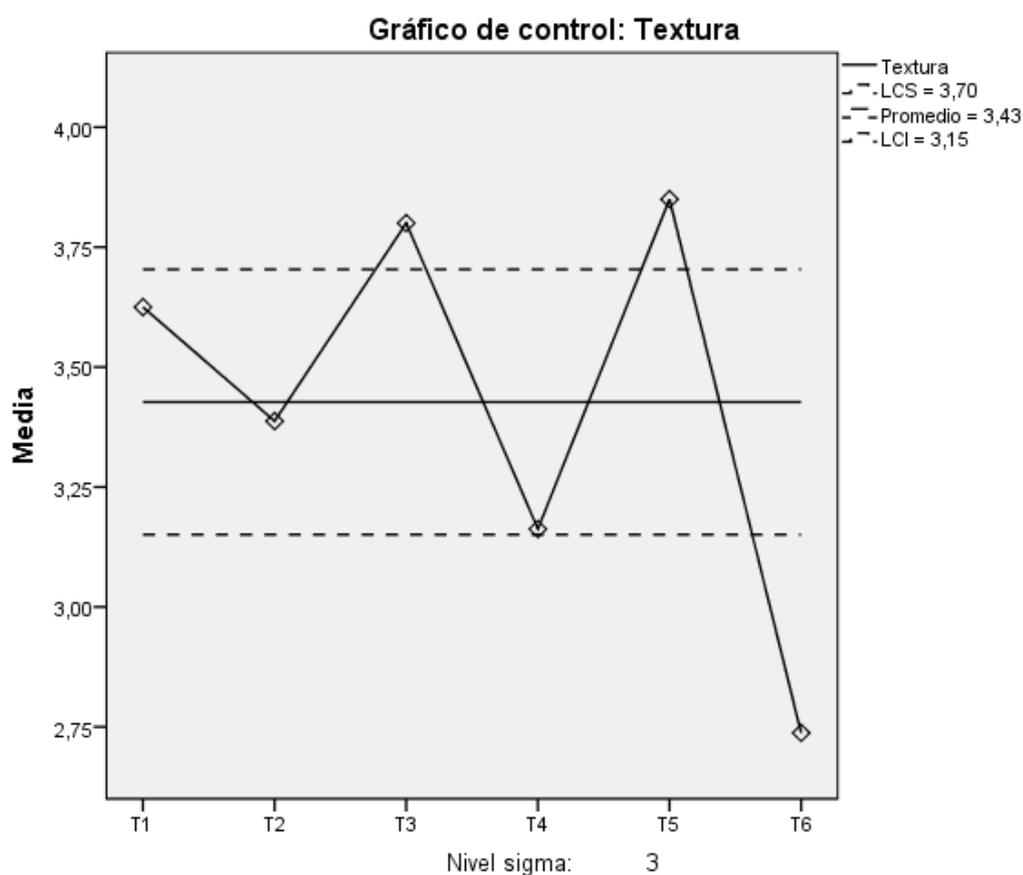
Anexo 3. Descriptivos para la variable Sabor.

Tratamientos	Estadístico	Error Tip.
T1	Media	3,86
T2	Media	3,59
T3	Media	4,00
T4	Media	3,70
T5	Media	3,76
T6	Media	3,43



Anexo 4. Descriptivos para la variable Textura.

Tratamientos	Estadístico	Error Típ.	
T1	Media	3,63	0,114
T2	Media	3,39	0,126
T3	Media	3,80	0,117
T4	Media	3,16	0,123
T5	Media	3,85	0,123
T6	Media	2,74	0,138



Anexo 5. Media de los parámetros fisicoquímicos de la salsa de ají.

Consistencia (cm/30 seg)	°Brix (%)	pH	Cloruro de Sodio (%)
2,96	30,10	2,79	2,62
1,89	28,93	2,82	2,58
2,54	30,17	2,72	2,73
1,78	31,47	2,64	2,85
2,32	31,53	2,71	3,01
1,81	33,90	2,68	3,05