

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS



**OPTIMIZACIÓN DE LA FORMULACIÓN MEDIANTE SUPERFICIE DE
RESPUESTA, ELABORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN FISICOQUÍMICA Y
REOLÓGICA DE SALSA DE PALTA (*Persea americana*)**

Tesis

Para optar el Título de:

INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Presentado por:

LUIS DAVID SIN LEVEAU

Tingo María – Perú

2019



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Tingo María
FACULTAD DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
Carretera Central Km. 1.21. Teléfono (062) 561385
Apartado Postal 156 Tingo María E.mail; fia@unas.edu.pe

"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 012-2019

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos en acto público el 14 de agosto del 2019, a horas 3:30 p.m., en la Sala de Grados de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, ubicada en la ciudad de Tingo María, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco, para calificar la tesis presentada por el Bach. **SIN LEVEAU, Luis David**, titulada:

"OPTIMIZACIÓN DE LA FORMULACIÓN MEDIANTE SUPERFICIE DE RESPUESTA, ELABORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y REOLÓGICA DE SALSA DE PALTA (*Persea americana*)"

Después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las preguntas formuladas, lo declaran **APROBADO** con el calificativo de **MUY BUENO**; en consecuencia, el sustentante, queda apto para obtener el título de **Ingeniero en Industrias Alimentarias**, de conformidad con el artículo 45° numeral 45.2, de la Ley Universitaria 30220; los artículos 132 inciso "k" y 135 inciso "f" del Estatuto de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Tingo María, 16 de agosto de 2019

.....
M.Sc. Williams Vicente Roldán Carbajal
Presidente

.....
M.Sc. Humberto Hugo Rivera Rojas
Miembro

.....
Q.F. Nancy Nery Contreras Gutiérrez
Miembro

.....
M.Sc. Alfredo Abelardo Carmona Ruiz
Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL
(RIDUNAS)

Correo: repositorio@unas.edu.pe



“Año de la Universalización de la Salud”

CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 134 - 2020 - CP-RIDUNAS

El Coordinador de la Oficina de Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien suscribe,

CERTIFICA QUE:

El trabajo de investigación; aprobó el proceso de revisión a través del software TURNITIN, evidenciándose en el informe de originalidad un índice de similitud no mayor del 25% (Art. 3° - Resolución N° 466-2019-CU-R-UNAS).

Facultad:


Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias

Tipo de documento:

| | | | |
|-------|---|--------------------------|--|
| Tesis | X | Trabajo de investigación | |
|-------|---|--------------------------|--|

| TÍTULO | AUTOR | PORCENTAJE DE SIMILITUD |
|---|-----------------------|---------------------------------|
| “OPTIMIZACIÓN DE LA FORMULACIÓN MEDIANTE SUPERFICIE DE RESPUESTA, ELABORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y REOLÓGICA DE SALSAS DE PALTA (Persea americana) | LUIS DAVID SIN LEVEAU | 23% Veintitrés |

Tingo María, 14 de diciembre de 2020


Mg. Ing. García Villegas, Christian
Coordinador del Repositorio Institucional
Digital (RIDUNAS)

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS



**OPTIMIZACIÓN DE LA FORMULACIÓN MEDIANTE SUPERFICIE DE
RESPUESTA, ELABORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y
REOLÓGICA DE SALSA DE PALTA (*Persea americana*)**

Autor : Luis David Sin Leveau

Asesor (es) : M.Sc. Alfredo Abelardo Carmona Ruíz

Programa de investigación : Ingeniería de Alimentos

Línea de investigación : Ingeniería de Alimentos

Eje temático : Propiedades termofísicas y reológicas

Lugar de ejecución : UNAS

Duración : Setiembre 2019 – mayo 2020

Financiamiento : S/. 0,00

Tingo María – Perú, 2022

DEDICATORIA

Dedico esta tesis en primer lugar a DIOS, pues él me ha dado fortaleza y sabiduría para llegar hasta esta parte de mi vida académica. dice su palabra “Háganlo todo para la gloria de DIOS”.

A mi querida familia:

A mi mama Glenda, que gracias a sus consejos, oraciones y esfuerzos por hacer de mí una persona de bien.

A mi papa Luis, aunque no esté físicamente, sé que desde donde este, me cuidas y guías para que todo salga bien, que siempre lo recordare por sus consejos y apoyo.

A mi hermana Joy, por el cariño y apoyo moral.

A mi Esposa Victoria, por estar conmigo en la culminación de mi carrera profesional y darme el apoyo incondicional, anhelando verme progresar en las diferentes etapas de mi vida.

A mi hijo Brheznev, por ser el motor y motivo de mi vida.

A mis sobrinos: Astrid, Luis, Geraldine, Danixa y Mia, para que puedan seguir desarrollándose en la parte académica y ser un ejemplo para ellos.

A mi gran amigo El Ing. Joel Bazán Colque, por el apoyo moral y académico, por los consejos y estimular mi superación profesional.

AGRADECIMIENTOS

A Dios todopoderoso quien me dio esta oportunidad de vida para poder terminar uno de mis objetivos planteados en este año, además por ser fuente de fortaleza y por haberme permitido conocer personas maravillosas que ayudaron de alguna manera en mi superación profesional.

A la Universidad Nacional Agraria de la Selva, por ser mí hogar de formación profesional y a la Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias, por brindarme los conocimientos y las herramientas necesarias para desarrollarme profesionalmente.

A mi asesor Ing. M.Sc. Alfredo Abelardo Carmona Ruiz por guiarme y brindarme la oportunidad y apoyo en esta etapa de mi formación profesional.

Al Ing. M.Sc. Hans Joan Tafur Pereda por el apoyo contribuir con los conocimientos en la parte experimental.

A todos los técnicos de los diferentes laboratorios Seledonio Yacha, Juan soto, Ariza Ezpinoza, Lucas Silva, Gilmer Neyra, Sosimo Pujay, Michelson Cardenas, Pedro Condori, Cesar Huaccha, Richar Sias y otros laboratorios que contribuyeron al desarrollo de mi tesis.

A todos quienes colaboraron durante mi formación profesional MUCHAS GRACIAS

ÍNDICE

| | Pág. |
|--|-------------|
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA..... | 2 |
| 2.1 Palta (<i>Persea americana</i>)..... | 2 |
| 2.1.1 Origen..... | 2 |
| 2.1.2 Taxonomía..... | 2 |
| 2.1.3 Características botánicas | 3 |
| 2.1.4 Variedades..... | 3 |
| 2.1.5 Valor nutricional | 5 |
| 2.1.6 Propiedades funcionales..... | 6 |
| 2.2 Generalidades de la leche..... | 7 |
| 2.2.1 Definición de la leche..... | 7 |
| 2.2.1 Contenido nutricional..... | 8 |
| 2.2.2 Leche evaporada..... | 8 |
| 2.3 Generalidades del aceite..... | 8 |
| 2.3.1 Alimentación | 8 |
| 2.3.2 Los aceites | 8 |
| 2.3.3 El aceite de oliva | 8 |
| 2.4 Aceite de sacha inchi (<i>Plukenetia volubilis</i>)..... | 9 |
| 2.4.1 Los aceites omegas..... | 9 |
| 2.4.2 Salud y la alimentación | 9 |
| 2.4.3 Obtención del aceite de sacha inchi | 10 |
| 2.4.4 Composición en ácidos grasos del aceite de sacha inchi | 10 |
| 2.5 Aspectos generales de salsa | 10 |
| 2.5.1 Definición de salsa | 10 |
| 2.5.2 Composición de las salsas | 11 |

| | | |
|-------|--|----|
| 2.5.3 | Preparación de las salsas | 12 |
| 2.3.4 | Procesos involucrados en la elaboración de una salsa | 12 |
| 2.6 | Reología de alimentos | 13 |
| 2.6.1 | Viscosidad | 13 |
| 2.6.2 | Tipos de fluidos..... | 13 |
| 2.6.3 | Modelos matemáticos..... | 14 |
| 2.6.4 | Reología en salsas | 15 |
| III. | MATERIALES Y MÉTODOS..... | 16 |
| 3.1 | Lugar de ejecución | 16 |
| 3.2 | Materia prima..... | 16 |
| 3.3 | Descripción de los métodos de análisis..... | 16 |
| 3.3.1 | Caracterización fisicoquímica | 16 |
| 3.3.2 | Determinación de la Formulación de la salsa de Palta..... | 16 |
| 3.3.3 | Evaluación sensorial..... | 16 |
| 3.3.4 | Evaluación reológica | 16 |
| 3.3.5 | Evaluación de peróxidos | 17 |
| 3.3.6 | Evaluación microbiológica..... | 17 |
| 3.4 | Metodología experimental | 17 |
| 3.4.1 | Caracterización fisicoquímica de la pulpa | 17 |
| 3.4.2 | Determinación de la formulación de la salsa de palta..... | 17 |
| 3.4.3 | Variedad, cantidad de leche y lecitina de soya en la fórmula | 20 |
| 3.4.4 | Determinación del del aceite, cantidad de jugo de limón y vinagre .. | 20 |
| 3.4.5 | Evaluación de la temperatura de pasteurización | 21 |
| 3.4.6 | Evaluación del almacenamiento..... | 21 |
| 3.4.7 | Caracterización del producto terminado | 22 |
| IV. | RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 23 |
| 4.1 | Caracterización de la pulpa de palta | 23 |

| | | |
|-------|--|----|
| 4.2 | Determinación de la formulación de la salsa de palta..... | 25 |
| 4.3 | Variedad, cantidad de leche y lecitina de soya en la fórmula | 25 |
| 4.4 | Optimización de insumos..... | 32 |
| 4.5 | Determinación de la temperatura de pasteurización | 39 |
| 4.5.1 | Evaluación de las temperaturas de pasteurizado. | 39 |
| 4.5.2 | Evaluación sensorial de las temperaturas de pasteurizado..... | 40 |
| 4.6 | Estudio definitivo del procesamiento de la salsa de palta..... | 41 |
| 4.6.1 | Balance de materia y rendimiento..... | 41 |
| 4.7 | Evaluación del almacenamiento..... | 43 |
| 4.7.1 | Evaluación física y microbiológica | 43 |
| 4.7.2 | Evaluación sensorial de la salsa de palta en almacenamiento..... | 45 |
| 4.7.3 | Evaluación reológica | 46 |
| 4.8 | Caracterización del producto terminado | 47 |
| V. | CONCLUSIONES..... | 49 |
| VI. | PROPUESTAS A FUTURO | 50 |
| VII. | REFERENCIAS | 51 |

ÍNDICE DE CUADROS

| Cuadro | Pág. |
|--|-------------|
| 1. Diferencias entre las variedades de palta..... | 4 |
| 2. Análisis nutricional (100 g de palta)..... | 5 |
| 3. Principales aminoácidos de la palta..... | 6 |
| 4. Contenido de nutrientes de la leche entera | 7 |
| 5. Composición química del aceite de Sacha Inchi | 10 |
| 6. Materia prima e insumos para la salsa de palta | 20 |
| 7. Componentes para la salsa de pulpa de palta | 21 |
| 8. Características fisicoquímicas de la variedad criollo | 23 |
| 9. Características fisicoquímicas de la variedad naval | 23 |
| 10. Características fisicoquímicas de la variedad hall | 24 |
| 11. Optimización de respuesta maximizando la Apariencia general..... | 26 |
| 12. Optimización de respuesta maximizando el color..... | 27 |
| 13. Optimización de respuesta maximizando el olor..... | 28 |
| 14. Optimización de respuesta maximizando el sabor | 30 |
| 15. Promedio cualitativo para la optimización de la base de salsa de palta | 32 |
| 16. Formulación óptima base de la salsa de palta..... | 32 |
| 17. Optimización de respuesta maximizando la Apariencia general..... | 33 |
| 18. Optimización de respuesta maximizando el color..... | 34 |
| 19. Optimización de respuesta maximizando el olor..... | 35 |
| 20. Optimización de respuesta maximizando el sabor | 37 |
| 21. Promedio cualitativo para la optimización de la base de salsa de palta | 38 |
| 22. Componentes óptimos para la salsa de pulpa de palta..... | 38 |
| 23. Pasteurización a diferentes temperaturas por 30 minutos de la salsa de palta | 40 |
| 24. Pruebas de Duncan para color por temperaturas de pasteurización | 40 |
| 25. Pruebas de Duncan para sabor por temperaturas de pasteurización..... | 41 |
| 26. Balance de materia y rendimiento en la elaboración de salsa de palta..... | 43 |
| 27. Resultados de la evaluación física y microbiológica en almacenamiento..... | 44 |
| 28. Promedios de la evaluación sensorial, atributo color | 45 |
| 29. Promedios de la evaluación sensorial, atributo sabor..... | 46 |
| 30. Resultados de la evaluación reológica durante el almacenamiento..... | 46 |
| 31. Composición química proximal de la salsa de palta por componentes | 47 |
| 32. Análisis microbiológico en salsa de palta..... | 48 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| Figura | Página |
|--|---------------|
| 1. Tipos de fluidos no newtonianos | 14 |
| 2. Elaboración de la salsa de palta, operaciones unitarias | 19 |
| 3. Efectos principales para la apariencia general..... | 26 |
| 4. Superficie de respuesta estimada de la apariencia general | 26 |
| 5. Apariencia general análisis del contorno de superficie respuesta estimada | 27 |
| 6. Efectos principales para el color..... | 27 |
| 7. Superficie de respuesta estimada del color..... | 28 |
| 8. Color análisis de contornos de la superficie de respuesta | 28 |
| 9. Efectos principales para el olor | 29 |
| 10. Superficie de respuesta estimada del olor..... | 29 |
| 11. Analisis de contornos para el olor | 29 |
| 12. Efectos principales para el sabor | 30 |
| 13. Superficie de respuesta estimada del sabor | 31 |
| 14. Análisis de sabor..... | 31 |
| 15. Efectos principales para la apariencia general del tipo de aceite | 33 |
| 16. Superficie de respuesta estimada de la apariencia general | 33 |
| 17. Contornos de la superficie de respuesta de la apariencia general..... | 34 |
| 18. Efectos principales para el color..... | 34 |
| 19. Superficie de respuesta estimada del color..... | 35 |
| 20. Contornos de la superficie de respuesta estimada del color | 35 |
| 21. Efectos principales para el olor | 36 |
| 22. Superficie de respuesta estimada del olor..... | 36 |
| 23. Contornos de la superficie de respuesta estimada del olor..... | 36 |
| 24. Efectos principales para el sabor | 37 |
| 25. Superficie de respuesta estimada del sabor | 37 |
| 26. Contornos de la superficie de respuesta estimada del sabor..... | 38 |
| 27. Balance de materia de la salsa de pulpa de palta..... | 42 |
| 28. Reograma durante el almacenamiento..... | 47 |

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional Agraria de la Selva de la ciudad de Tingo María; se utilizó tres variedades de palta: criolla, nabal y has procedente de la zona agrícola del distrito de Rupa Rupa. El objetivo general fue: Formular, elaborar, caracterizar fisicoquímicamente y reológicamente la salsa de palta (*Persea americana*) evaluado en forma sensorial y reológica con aceptabilidad y preferencia por el consumidor. Las variables fueron: variedad de palta, cantidad de leche, cantidad de lecitina, tipo de aceite, tipos de ácido, temperatura de pasteurizado y tiempo de almacenamiento. Al culminar el trabajo se caracterizó la pulpa de palta de las tres variedades estudiadas tal como se indica variedad criollo: acidez (oleico) $19,42 \pm 0,015$, ceniza $1,089 \pm 0,015$, grasa $19,333 \pm 0,432$, humedad $73,866 \pm 0,634$, proteínas $2,013 \pm 0,137$, pH $6,937 \pm 0,046$; variedad naval: acidez $20,42 \pm 0,015$, ceniza $1,388 \pm 0,045$, grasa $24,109 \pm 0,700$, humedad $68,720 \pm 0,471$, proteínas $2,160 \pm 0,044$, pH $6,770 \pm 0,065$ y variedad hall: acidez $20,62 \pm 0,015$, ceniza $1,288 \pm 0,010$, grasa $19,877 \pm 0,827$, humedad $74,207 \pm 0,316$, proteínas $1,955 \pm 0,143$, pH $6,547 \pm 0,101$. Se evaluó y formuló sensorialmente la salsa de palta en base a superficie de respuesta teniendo la siguiente formulación: pulpa de palta naval 300 g, leche evaporada 50 g; lecitina de soya 0,3 g; aceite común u olivo 32 g; jugo de limón o limón + vinagre 11 g; sal 3 g; cominos y pimienta 2,60 g; glutamato monosódico 2,60 g. Se estableció el proceso adecuado en la elaboración de salsa de palta teniendo las siguientes operaciones: recepcionado, pesado, lavado y desinfectado, selección y clasificación, pelado y cortado, inmersión, troceado, escaldado, escurrido, molienda, mezclado, pasteurizado, envasado, almacenado. Con un rendimiento de 114,14 %, y siendo posible almacenar el producto durante 45 días y finalmente se caracterizó fisicoquímica y microbiológicamente el producto final teniendo para el análisis fisicoquímico: humedad 65,18 g, grasa 27,62 g; proteínas 3,19 g, pH 3,80, acidez (oleico) 36,79, ceniza 1,99 g y para el análisis microbiológico: Mesófilos 15×10^2 UFC/g (mínimo 10^5 y máximo 10^6 UFC/g), *Salmonella sp.* 0 (mínimo ausencia/25g y máximo 0), Coliformes totales 0 (mínimo 10^2 y máximo 10^3 UFC/g), Coliformes fecales 0 (mínimo 10 y máximo 10^2 UFC/g), y hongos y levaduras 0 (mínimo 10^2 y máximo 10^3 UFC/g) y se caracterizó reológicamente encontrando que la salsa de palta es un fluido no newtoniano pseudoplástico, dependiente de la temperatura.

Palabras claves: Reología de alimentos, salsas alimenticias, viscosidad, salsa de palta.

ABSTRAC

The present research work was carried out in the laboratories of the Faculty of Engineering in Food Industries at the National Agrarian University of La Selva in the city of Tingo María; using as a raw material avocado of three varieties: Creole, nabal and you have come from the agricultural area of Rupa rupa district. The general objective was: To formulate, elaborate and characterize physicochemically and rheologically the avocado sauce (*Persea americana*) that, when evaluated in sensory and rheological form, has acceptability and preference for the consumer. The variables were studied: variety of avocado, amount of milk, amount of lecithin, type of oil, types of acid, temperature of pasteurized and storage time. At the end of the work was characterized the avocado pulp of the three varieties studied as indicated Creole variety: acidity (oleic) $19,42 \pm 0,015$, ash $1,089 \pm 0,015$, fat $19,333 \pm 0,432$, humidity $73,866 \pm 0,634$, proteins $2,013 \pm 0,137$, pH $6,937 \pm 0,046$; naval variety: acidity $20,42 \pm 0,015$, ash $1,388 \pm 0,045$, fat $24,109 \pm 0,700$, humidity $68,720 \pm 0,471$, proteins $2,160 \pm 0,044$, pH $6,770 \pm 0,065$ and variety hall: acidity $20,62 \pm 0,015$, ash $1,288 \pm 0,010$, fat $19,877 \pm 0,827$, humidity $74,207 \pm 0,316$, proteins $1,955 \pm 0,143$, pH $6,547 \pm 0,101$. The avocado sauce was sensory evaluated and formulated on the basis of response surface having the following formulation: naval avocado pulp 300 g, evaporated milk 50 g; soy lecithin 0,3 g; common oil or olive 32 g; Lemon or lemon juice + vinegar 11g; Salt 3 g; Cumin and pepper 2,60 g; monosodium glutamate 2,60 g. The proper process was established in the preparation of avocado sauce having the following operations: reception, weighing, washing and disinfection, selection and classification, peeling and cutting, dipping, slicing, blanching, draining, grinding, mixing, pasteurizing, packaging, storage . With a yield of 114,14%, and it being possible to store the product for 45 days and finally characterized physicochemically and microbiologically the final product having for physicochemical analysis: humidity 65,18 g, fat 27,62 g; proteins 3,19 g, pH 3,80, acidity (oleic) 36,79, ash 1,99 g and for microbiological analysis: Mesophilic 15×10^2 CFU / g (minimum 10^5 and maximum 10^6 CFU/g), Salmonella sp. 0 (minimum absence/25g and maximum 0), Coliform total 0 (minimum 10^2 and maximum 10^3 CFU/g), Fecal coliform 0 (minimum 10 and maximum 10^2 CFU/g), and fungi and yeast 0 (minimum 10^2 and maximum 10^3 UFC/g) and was characterized rheologically by finding that avocado sauce is a non-Newtonian Pseudoplastic fluid, dependent on temperature.

Keywords: Food rheology, food sauces, viscosity, avocado sauce.

I. INTRODUCCIÓN

El Perú es un país con habitual producción de palta durante todo el año, presenta diversidad de variedades en la zona, son pocas o ninguna la variedad que son industrializadas, dándole así poca importancia y pérdidas en su aprovechamiento. Por otro lado, el principal escollo que se presenta en la industrialización de pulpa de palta, son los cambios de color característico de la variedad, hacia tonalidades negruzcas, pardeamiento enzimático, así como también cambios en el sabor que se producen durante el almacenaje en congelación y posterior transporte.

El procesamiento de esta fruta muestra también ciertos obstáculos en la materia prima, como son la consistencia y viscosidad, los datos reológicos en si son importantes para la industrialización. Los métodos reológicos han demostrado su aplicación en diversas materias primas de la región.

La investigación aplicada a la industrialización de la palta se convierte en una necesidad inminente e insatisfecha, por esta razón se plantea una alternativa de utilización de la pulpa de palta en forma de salsa, para evitar pérdidas que se producen en dicha fruta en las épocas de mucha producción por sobre maduración y deterioro.

Por otro lado, una salsa elaborada a base de pulpa de palta incrementa el valor agregado de esta fruta, mejorando los niveles de ingreso de los agricultores de la zona y sus condiciones de vida, también se aproveche esta materia prima industrialmente entre los consumidores que tienen preferencia por esta fruta y con hábitos de consumir salsas. El objetivo de la investigación es formular, elaborar y realizar la caracterización fisicoquímica, microbiológica y reológica de una salsa de palta (*Persea americana*) evaluando la aceptabilidad y preferencia del consumidor.

- Caracterizar la palta de las variedades Criollo, Nabal y Hall.
- Evaluar sensorialmente y optimizar la formulación mediante superficie de respuesta de una salsa de pulpa de palta.
- Establecer el proceso definitivo en la elaboración de salsa de palta.
- Caracterización fisicoquímica, microbiológica y reológica de la salsa de palta optimizada mediante superficie de respuesta.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Palta (*Persea americana*)

2.1.1 Origen

Hurtado-Fernández et al. (2018) manifiesta que, la palta es originaria de México, de la altiplanicie volcánica del centro de ese país. Rodríguez (2014) indica que, en Trujillo, Perú, según investigaciones, la palta se conoce desde hace unos 4000 años.

Distribuyéndose desde México, en el centro y hacia el sur de América, luego muy posteriormente a la colonización, llegó a otros puntos fuera del continente. Schwartz et al. (2007), el nombre de aguacate (*Persea gratissima*, *Persea americana*) procede de la palabra nativa *Aoacatl* o *Ahuacatl*, este nombre se refiere como fruta de la fertilidad, también recibe otras denominaciones: en Sudamérica “Palta”, en la lengua inglesa “Avocado”, en francés Evocatier y en portugués Abacate.

Antes de la llegada de los españoles, la palta se extendía hasta lo que es ahora: Colombia, Ecuador y Perú. En el Perú, se cree que la producción de palta comienza en el siglo XV.

2.1.2 Taxonomía

Según Zafar y Sidhu (2011) y Araújo et al. (2018), la clasificación taxonómica de la palta es:

| | |
|---------------|--------------------------------|
| Reino | : Plantae |
| División | : Fanerógamas |
| Subdivisión | : Angiospermas |
| Clase | : Dicotiledóneas |
| Orden | : Magnoliales |
| Familia | : Laurácea |
| Género | : <i>Persea</i> |
| Especie | : <i>americana</i> |
| N. científico | : <i>Persea americana</i> Mill |
| N. común | : Palta, aguacate |

2.1.3 Características botánicas

Hurtado-Fernández et al. (2018) indica que la palta es una planta perenne, tallo de tronco circular erecto y de aspecto vigoroso, raíces superficiales que se desarrollan hasta los 1,5 metros profundidad y tiene pocos pelos radiculares. Puede alcanzar hasta tres metros de altura, en dos años. (Yahia y Woolf, 2011).

Según Hurtado-Fernández et al. (2018), el fruto es una baya con una sola semilla oval, de superficie lisa o rugosa. El envero solo se produce en algunas variedades y la maduración del fruto no tiene lugar hasta que este se separa del árbol. El fruto contiene una pulpa con alto contenido de aceite, el cual varía entre 3 y el 30%. El color del fruto maduro puede ser verde, negro o rojizo, dependiendo de la variedad.

2.1.4 Variedades

Avilán et al. (1994) manifiesta que actualmente existen más de 500 variedades, sin embargo, por razones de productividad y otras del mercado que van desde su perecibilidad hasta su contenido graso, la explotación comercial se limita a un número muy reducido de estas. Ahora está clasificado en cuatro razas de las cuales sus diferencias se indican en el Cuadro 1.

Las variedades más importantes de palta existente en la zona del alto Huallaga son:

Hall: Es un híbrido de Antillano o guatemalteco. Originario de Florida, es vigoroso y productivo con tendencia a la alternancia de cosechas. Frutos de gran tamaño (700 – 800 g), piriformes, con cáscara gruesa, dura y de color verde oscuro, (Ibar, 1979).

Criollo: Sus características son las mismas de la raza mexicana. Los árboles son de gran tamaño y se las cultiva principalmente como patrón de injerto por su gran aceptabilidad ecológica en el país. El fruto es de cáscara delgada, verde o negra, el porcentaje de aceite de la pulpa es lato, llegando hasta un 27% (Ibar, 1979).

Es la clase de nombre que se le da a una clase general de plantas injertadas con yemas de árboles francos. Los frutos son de forma aplanada predominan sobre los ovalados. El tamaño del fruto es mediano (200 – 500 g), la semilla es grande, constituyendo más de 25 % del fruto. La calidad de la pulpa es buena pero comúnmente muy fibrosa. La cáscara es lisa de color verde oscura y bastante delgado, se cultiva en la zona del valle del alto Huallaga, Tingo María (Herbert y Franciosi, 2007).

Cuadro 1. Diferencias entre las variedades de palta

| Carácter | Variedades | | | |
|--|---|------------------------------|---------------------------------|---|
| | Mexicana | Guatemalteca | Costarricense | Antillana |
| Clima | Semitropical a templado | Subtropical | Subtropical | Tropical |
| Altitud sobre el nivel del mar | Sobre 2000 m | Entre 1000 y 2000 m | Entre 800 y 1500 m | Menos de 1000 |
| Resistencia a la salinidad | Menor | Menor | | Mayor |
| Resistencia al frío | Mayor | Intermedia | Menor | Menor |
| Hojas | | | | |
| Tamaño | Menor | Intermedio | Menor | Mayor |
| Color | Verde oscuro | Verde oscuro | Verde oscuro | Verde pálido |
| Olor | Olor a anís | Sin olor a anís | Sin olor a anís | Sin olor a anís |
| Flor: | | | | |
| Pubescencia | Más | Menos | | Menos |
| Tallo: | | | | |
| Brotos jóvenes | Verde pálido | Rojizos | Verde pálido | Verde pálido |
| Corteza del tronco | No acanalada | No acanalada | No acanalada | Acanalada |
| Fruto: | | | | |
| Tamaño | Variable, tendiente a pequeños | Intermedios | Pequeños | Variable, tendientes a grandes. |
| Pedicelo | Cilíndricos y grosor mediano | Cónico y grosos voluminoso | Cilíndrico y grosor regular | Forma de cabeza de clavo y poco grosor. |
| Cáscara | Delgada lisa y suave | Gruesa, quebradiza y rugosa | Grosor mediano flexible y suave | Grosor mediano flexible y suave |
| Semilla | Adherida o suelta, cotiledones lisos o ligeramente rugosos. | Adherida y cotiledones lisos | Adherida y cotiledones lisos | Suelta y cotiledones rugosos |
| Cubiertas de la semilla | Delgada | Delgada | Delgada | Mediana o gruesa y membranosa. |
| Aceite | Alto contenido | Mediano contenido | | Bajo contenido |
| Sabor | A especia y por lo general a anís | Ligero en ocasiones nogado | Ligero sin sabor específico | Ligero y frecuentemente dulce con un ligero amargo al final |
| Fibra en pulpa | Común | No común | No común | No común |
| Tiempo de flor a fruto | 6 – 9 meses | 10 – 16 meses | ? | 5 a 9 meses |
| Tamaño relativo del árbol / hábito de crecimiento general. | Medianos abiertos | Altos y erectos. | Medianos y abiertos. | Altos y medianos, abiertos y erectos. |

Fuente: Barrientos y López (1998).

Nabal: Esta variedad es casi redonda. Variedad perteneciente al grupo de las razas guatemaltecas. El árbol es de consistencia mediana, aunque en los dos

de cosecha abundante, son comunes las roturas de las ramas más finas por el sobrecargo de frutos, ya que estas son generalmente, de mayor peso que otras variedades (Ibar, 1979).

El fruto es grande llegando a pesar unos 600 gramos, generalmente oscila entre los 300, 400 y 600 gramos, la forma de baya es esférica, diferenciándose de todos los demás aguacates, la epidermis es lisa y gruesa, de un color verde oscuro y con una semilla redonda y pequeña.

Variedad que tiene un árbol delicado al frío. Fruta de gran tamaño, de forma redondeada, verde, lisa, semilla pequeña (Gardiazabal, 1991).

2.1.5 Valor nutricional

la palta contiene los principales nutrientes requeridos para una buena alimentación (Cuadro 2). El aguacate destaca por su delicado sabor y por su valor nutricional, este proporciona al organismo de 150 a 300 calorías por cada 100 g comestibles.

Cuadro 2. Análisis nutricional (100 g de palta)

| Componentes | | Componentes | |
|------------------------------|------|------------------------------|------|
| Agua (g) | 75 | Vitamina B ₆ (mg) | 0,45 |
| Fibra (g) | 1,6 | Niacina (mg) | 1,6 |
| Proteínas (g) | 1,7 | Ácido pantoténico (mg) | 1 |
| Carbohidratos (g) | 5,9 | Biotina (g) | 10 |
| Grasas (g) | 15,4 | Ácido fólico (g) | 32 |
| Aceites saturados (g) | 2,2 | Calcio (g) | 10 |
| Aceites monoinsaturados (g) | 8,9 | Hierro (g) | 1,06 |
| Aceites poliinsaturados (g) | 1,7 | Fosforo (mg) | 40 |
| Vitamina A (g) | 85 | Sodio (g) | 4 |
| Vitamina D (g) | 10 | Potasio (mg) | 463 |
| Vitamina E (mg) | 2 | Magnesio (mg) | 41 |
| Vitamina C (mg) | 14 | Cobre (mg) | 0,35 |
| Vitamina K (µg) | 8 | Azufre (mg) | 25 |
| Vitamina B ₁ (mg) | 0,11 | Cloro (mg) | 10 |
| Vitamina B ₂ (mg) | 0,2 | Calorías | 160 |

Fuente: Perú (2006).

El contenido de grasas y aceites depende de la raza y la variedad, fluctuando entre 5 y 18 %; la pulpa son ricos en aceite, hidratos de carbono y proteínas además es una fuente considerable de vitaminas y minerales (Morton, 1987).

El ácido graso dominante en la palta es el oleico (70 a 80 %). Otros ácidos grasos que se forman en menor proporción a este son el linoleico (10 a 11 %) y el palmítico (7 %). Los ácidos grasos insaturados prevalecen en la composición haciendo al aceite de palta muy apto para el consumo. (Galan, 1990).

Cuadro 3. Principales aminoácidos de la palta

| Unidades | Cantidad |
|----------------|----------|
| Lisina (%) | 7,1 |
| Tirosina (%) | 7,0 |
| Triptófano (%) | 2,1 |
| Cistina (%) | 2,0 |
| Histidina (%) | 0,6 |

Fuente: Galan (1990).

Es abundante en proteínas, ostentando un valor medio de 1,20 a 2,20 %, es frecuente observar que en general las frutas tienen por debajo del 1%, sin embargo, es preciso indicar que la procedencia de los frutos del palto influye en el contenido de proteínas (Hernandez, 2006).

Cabe destacar que del 80 al 85 % de la composición de los ácidos libres del aceite de palta corresponde a ácidos grasos insaturados. (Hernandez, 2006).

2.1.6 Propiedades funcionales

La pulpa de aguacate contiene antioxidantes, como la vitamina E o tocoferoles (4,31 UI/100 g), así como glutatión (17,7 mg/100 g), los cuales actúan como estabilizador de las membranas celulares y neutralizan los radicales libres causantes del estrés oxidativo celular como el envejecimiento, enfermedades degenerativas, cáncer (Calderón, 2006; Gómez, 1991).

Fuente considerable de luteína (248 mg/100 g), carotenoide que previene las cataratas oculares. La cantidad de beta sitosterol en esta fruta es similar al encontrado en la soya y olivas (aceitunas), el cual se ha relacionado con la inhibición de tumores cancerosos (Gómez, 1991).

Otros componentes nutraceuticos en la palta es una mezcla de lípidos de alta calidad; ácidos grasos omega 3, 6, y 9. También contiene lecitina, fosfolípido imprescindible en el metabolismo de las grasas, se afirma que una dieta enriquecida con aguacate, produce una reducción significativa de lipoproteínas de baja densidad (LDL) o "colesterol malo", y de colesterol total en pacientes con altos niveles de colesterol (Carranza et al., 1997).

Los estudios advirtieron la disminución del colesterol al promover un aumento en las lipoproteínas de alta densidad, reducción en triglicéridos y en niveles de insulina en ayuno, los trabajos fueron presentados en el IV Congreso Mundial del Aguacate (Carranza et al., 1997).

2.2 Generalidades de la leche

2.2.1 Definición de la leche

Wong (1995), manifiesta que la leche es uno de los alimentos más nutritivos puesto que tiene un alto contenido de proteínas de alta calidad que proporcionan los diez aminoácidos esenciales.

Cuadro 4. Contenido de nutrientes de la leche entera

| Vitaminas | Cantidad por litro | Minerales | Cantidad por litro |
|------------------|---------------------------|------------------|---------------------------|
| A (UI) | 1299,5 | Calcio (mg) | 1277,3 |
| B1 (mg) | 0,39 | Cloro (mg) | 1031,36 |
| B2 (mg) | 1,67 | Cobre (mg) | 0,1 |
| B3 (mg) | 0,87 | Yodo (mcg) | 237,21 |
| B6 (mg) | 0,43 | Hierro (mg) | 0,52 |
| B12 (mcg) | 3,68 | Magnesio (mg) | 138,2 |
| Biotina (mcg) | 19,6 | Manganeso (mg) | 0,04 |
| C (mg) | 9,69 | Molibdeno (mcg) | 20,63 |
| D (UI) | 41,25 | Fósforo (mg) | 963,28 |
| E (UI) | 1,54 | Potasio (mg) | 1567,66 |
| Folato (mcg) | 61,57 | Selenio (mcg) | 15,47 |
| K (mcg) | 41,25 | Sodio (mg) | 505,36 |
| Pantotenato (mg) | 3,24 | Zinc (mg) | 3,92 |

Fuente: Badui (2006); Wong (1995)

2.2.1 Contenido nutricional

El perfil de micronutrientes de la leche entera (Cuadro 4) muestra que ésta es una fuente excelente de calcio y vitamina B2, una buena fuente de vitamina A, y una fuente aceptable de vitamina D, proporcionando 26 a 40 %, 23 a 52 %, 10 a 24 %, y alrededor del 5 % de la ingesta diaria recomendada (IDR) de los Estados Unidos, respectivamente, por porción de 250 mL (Wong, 1995).

2.2.2 Leche evaporada

El contenido de grasa y/o proteínas podrá ajustarse únicamente para cumplir con los requisitos de composición, mediante adición y/o extracción de los constituyentes de la leche, de manera que no se modifique la proporción entre la caseína y la proteína del suero en la leche sometida a tal procedimiento (CODEX, 2000).

2.3 Generalidades del aceite

Linden y Lorient (1996), mencionan que es una materia grasa, untuosa e insoluble en el agua y generalmente líquida a temperatura ambiente. Los primeros aceites obtenidos fueron probablemente los de sésamo y oliva.

2.3.1 Alimentación

Linden y Lorient (1996), dicen que en alimentación se utilizan sobre todo aceites vegetales (soja, cacahuete, girasol, colza, maíz, oliva, palma, nuez, avellana, pepitas de uva o almendra), aunque también existen aceites animales (de ballena, fletan, bacalao o foca), considerados sobre todo como complementos alimenticios.

2.3.2 Los aceites

El de uso más extendido sobre todo en la cuenca mediterránea es el de oliva, del que diversos países son productores: España, Italia, Francia, Grecia, Portugal, Marruecos, Túnez, Israel, etc. A tenor de su origen, su color puede oscilar del amarillo, dorado, cobrizo, verde claro, verde oscuro, etc. Sus aromas varían también en función del lugar y fecha de la cosecha: algunos tienen sabor de aceituna madura, afrutada y suave (Linden y Lorient, 1996).

2.3.3 El aceite de oliva

Aparicio y Harwood (2003), el aceite virgen de oliva es el zumo o jugo oleoso, extraído mecánicamente del fruto del olivo (*Olea europaea L.*), por procesos de molturación, batido y centrifugación, permitiendo conservar valiosos compuestos

polifenólicos, que le otorgan un gran valor alimenticio, medicinal, cosmético, además de un agradable gusto y aroma.

2.4 Aceite de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*)

De todas las fuentes naturales conocidas, el aceite de sachá inchi tiene el mayor contenido de Omega 3; es el de mayor contenido de poliinsaturados, en promedio está compuesto de 48,6 % de ácido graso esencial alfa linoléico (omega 3), 36,8 % de ácido graso esencial linoleico (omega 6) y 8, 28 % de ácido oleico (omega 9) y tiene el más bajo contenido de ácidos grasos saturados, 6,39 %, en promedio 3,85 % de palmítico y 2,54 % de esteárico (Anaya, 2005).

2.4.1 Los aceites omegas

Los ácidos grasos omega-3 son ácidos grasos poliinsaturados presentes en el pescado, como el salmón y la caballa. Dos ácidos grasos de la familia omega-3 se encuentran comúnmente en los suplementos dietéticos comerciales: el ácido eicosapentaenoico (EPA) y el ácido docosahexaenoico (DHA). Los ácidos grasos omega-3 se han asociado con muchos beneficios para la salud, como la mejora de la salud cardiovascular, la cognición y otros. Los ácidos grasos omega-3 pueden tener propiedades antiinflamatorias; Se han postulado varios mecanismos, incluido el cambio de la vía del ácido araquidónico a mediadores antiinflamatorios y la regulación a la baja de las citocinas proinflamatorias (Duarte-García et al., 2020).

2.4.2 Salud y la alimentación

El papel potencial de los ácidos grasos poliinsaturados ω -3 (PUFA) en la prevención de enfermedades cardiovasculares (CV) se ha estudiado durante décadas. Se sabe que el ácido docosahexaenoico (DHA), el ácido eicosapentaenoico (EPA) y el ácido alfa-linolénico (ALA) son los PUFA ω -3 más importantes por sus funciones beneficiosas para la salud humana. La American Heart Association ha recomendado una dosis diaria comparativamente más alta de 500 mg de FA-3 PUFA para adultos sanos. Por lo tanto, la demanda de aceite de pescado enriquecido con ω -3 PUFA ha mostrado un aumento constante durante el año reciente. Por lo tanto, la extracción de aceites enriquecidos con ω -3 de pescado y subproductos de pescado ganó una enorme importancia. En este capítulo, se analizan las fuentes y los beneficios de los PUFA ω -3 sobre la salud humana y los métodos de extracción de los ácidos grasos omega-3 (Uçak et al., 2019).

2.4.3 Obtención del aceite de sachá inchi

El aceite se extrae principalmente de la biomasa mediante el uso de disolventes orgánicos, como el éter de petróleo y el hexano, mediante reflujo de calor o extracción Soxhlet. Este proceso también requiere una gran cantidad de solvente orgánico, que requiere el paso adicional de remoción del solvente después de la extracción, consumiendo así altos costos operativos y de energía. En particular, el uso de disolventes tóxicos, como el hexano, contamina los productos finales durante el procesamiento de alimentos, lo que plantea una preocupación con respecto a la contaminación ambiental y la seguridad alimentaria para uso humano. Para superar estos obstáculos, el prensado mecánico, la extracción de CO₂ supercrítico y la extracción de propano se ha propuesto como alternativas ecológicas para extraer aceite de semillas de sachá inchi (Nguyen et al., 2020).

2.4.4 Composición en ácidos grasos del aceite de sachá inchi

Los ácidos grasos presentes en el aceite de sachá inchi se presenta en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Composición química del aceite de Sachá Inchi

| Ácido graso | Aceite de Sachá Inchi (%) |
|-------------------|---------------------------|
| Mirístico (14:0) | 1,24 |
| Palmitito (16:0) | 5,61 |
| Esteárico (18:0) | 2,23 |
| Oleico (18:1) | 9,60 |
| Linoleico (18:2) | 36,99 |
| Linolenico (18:3) | 43,75 |

Fuente: Anaya (2005).

2.5 Aspectos generales de salsa

2.5.1 Definición de salsa

Tavares (1998), nos indica que se denomina salsa a una mezcla líquida de ingredientes fríos o calientes, que tienen por objeto acompañar a un plato. La consistencia líquida o semi-líquida de una salsa puede cubrir una muy amplia gama que puede ir desde el puré a la más líquida de un caldo. El objetivo de la salsa es acompañar a otras comidas como un aderezo mejorando el sabor, haciendo un contraste o

complementando, es por este motivo que suelen ofrecer al paladar sensaciones relativamente marcadas que estimulen los sentidos del paladar y de los aromas.

2.5.2 Composición de las salsas

Para la preparación de la base de salsas se debe realizar una composición continua de grasa adecuada para la preparación de salsas mediante adición de agua o un líquido acuoso y calentamiento, que además de una grasa vegetal comprende un aroma y una proteína (Goligorsky, 2001).

Muchas salsas son emulsiones del tipo aceite en agua (O/W). La propia emulsión es en parte responsable de la textura, viscosidad y estabilidad de la salsa. Así mientras más pequeña sea la gota de la fase dispersa, más estable será la emulsión, y mientras mayor sea la cantidad de aceite añadida, más viscosa será la salsa. Los emulsionantes mejoran la estabilidad de este tipo de salsas pues evitan, en cierto modo, la coalescencia de las pequeñas gotas. Cuando una salsa está bien emulsionada y la cantidad de aceite es suficiente para dar una viscosidad elevada, la salsa tiene un comportamiento plástico Bingham, es decir actúa como un sólido hasta que la fuerza aplicada sobre ella supera un umbral. A partir de allí se comporta como un fluido no newtoniano. (Goligorsky, 2001).

En un modo de preparación adecuado, de la fase acuosa, se añaden ventajosamente los componentes secos excepto la grasa (si es aplicable, monoglicérido y/o lecitina) a una mezcla calentada de agua, y opcionalmente vino, a una temperatura de aproximadamente 70 – 100 °C, añadiéndose el almidón al final. Los ingredientes de la fase grasa se calientan a una temperatura de aproximadamente 40 a 80 °C (Goligorsky, 2001).

Una salsa bien preparada debe tener una textura apropiada. Untuosa en el caso de una mayonesa, espumosa en el caso de un sabayón, etc. Debe tener cuerpo con sabores y aromas concentrados hasta el punto justo para completar o formar parte del gusto del resto de la preparación. En algunos casos puede ser complementaria, en otros contrastante, pero nunca dominante. Asimismo su consistencia debe estar de acuerdo a los resultados deseados, puede ser transparente, translúcida u opaca si se quiere, pero en ningún caso debe esconder la forma de la preparación principal (Tavares, 1998).

2.5.3 Preparación de las salsas

Las salsas son elaboradas de diversas formas, uno de los procesos iniciales es a partir de un extracto de la sustancia de uno o varios alimentos en un líquido. Tavares (1998), indica que las salsas compuestas poseen diferentes formas de elaboración:

- El más simple, la mezcla en frío de varios ingredientes sólidos y líquidos, la vinagreta, por ejemplo.
- La emulsión, por batido, de un sólido en un líquido en el cual no es soluble manteniéndose estable por cierto tiempo. Puede hacerse en frío, como la salsa mayonesa o en caliente, como la salsa holandesa.
- A partir de la mezcla en caliente de mantequilla y harina, lo que se llama roux y un líquido para dar origen a la Béchamel.

2.3.4 Procesos involucrados en la elaboración de una salsa

Selección y clasificación: Según tamaño, madurez, peso, calidad u otras características. Estos procesos usan tanto procesos secos como húmedos, así como operaciones mecánicas y manuales (Ambiente, 1998).

Limpieza: Las frutas y hortalizas a ser procesadas deben estar libres de tierra adherida, jugo seco, insectos y residuos químicos. Esto se realiza en baños de agua y aspersion a presión, mientras la materia prima se traslada en cintas transportadoras pasando a través de tamices agitados (Ambiente, 1998).

Cortado y deshuesado: Algunas materias primas deben trozarse en tamaños específicos; los sobrantes pueden utilizarse o retirarse. Este proceso se realiza habitualmente en forma manual. El deshuesado, son normalmente procesos mecánicos (Ambiente, 1998).

Pelado: La remoción de la cáscara puede ser manual, mecánica o química (Ambiente, 1998).

Pasteurizado: (Covarrubias, 1984), operación muy importante para evitar el sabor amargo y la decoloración, es recomendable realizarlo a 75 °C.

Envasado: Los productos se envasan en latas metálicas, botellas de vidrio. Después del llenado, el exterior de los envases se lava habitualmente con agua caliente (Ambiente, 1998).

Refrigeración: En la refrigeración la temperatura del producto se mantiene baja ($>0\text{ }^{\circ}\text{C}$), aumenta la vida útil de los alimentos frescos o elaborados, frena las transformaciones enzimáticas y químicas (oxidación, fermentación, desnaturalización de proteínas), permite controlar la pérdida de calidad de los alimentos, pero conserva el alimento sólo a corto plazo. Esto último se presenta como una desventaja frente a la congelación, la cual permite conservación de los alimentos a largo plazo, aumentando la vida útil y manteniendo la calidad de los mismos (Rodríguez, 2008).

2.6 Reología de alimentos

La Reología es la ciencia del flujo y la deformación, estudia las propiedades mecánicas de los gases, líquidos, plásticos, entre otros (Steffe, 1996). Su objetivo está restringido a la observación del comportamiento de materiales sometidos a deformaciones muy sencillas, desarrollando posteriormente un modelo matemático que permita obtener las propiedades reológicas del material. Ejemplos cotidianos de interés para la reología se encuentran la mayonesa, yogurt, salsas, asfalto, sangre y muchos más (Toledo et al., 2018).

2.6.1 Viscosidad

Conocida como la resistencia al flujo, de acuerdo a la segunda ley de movimiento de Newton, el fluido ofrece una fuerza de resistencia al movimiento en la dirección opuesta a la fuerza de corte (τ) y también debe actuar en una dirección paralela a la superficie entre las capas (Singh & Heldman, 2014). La viscosidad de muchos líquidos cambia durante el calentamiento/enfriamiento o la concentración y esto tiene efectos importantes por ejemplo: la potencia necesaria para bombear estos productos (Fellows, 2017).

La viscosidad puede variar considerablemente en los procesos industriales, esto ocurre en particular en aquellos procesos que involucran calentamiento, enfriamiento, homogenización y concentración, así como durante muchas fermentaciones industriales (Lewis, 1993).

2.6.2 Tipos de fluidos

Muchos alimentos líquidos son no-newtonianos, incluidas las emulsiones, suspensiones, las soluciones concentradas que contienen almidones, pectinas, gomas y proteínas. Estos líquidos a menudo muestran propiedades newtonianas en bajas concentraciones, pero a medida que aumenta la concentración de la solución, la

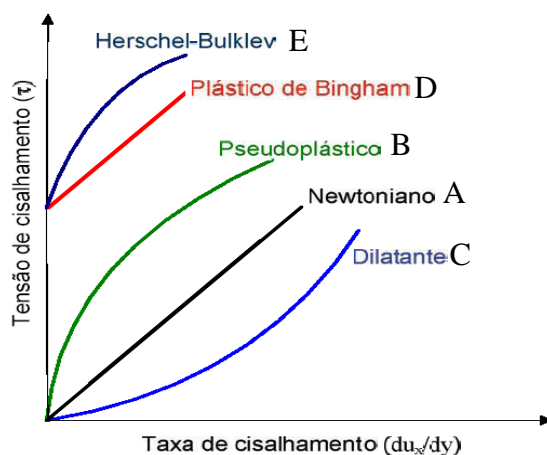
viscosidad aumenta rápidamente y hay una transición a propiedades no newtonianas (Fellows, 2017). Los fluidos no newtonianos se pueden clasificar ampliamente en los siguientes tipos:

Fluido pseudoplástico (línea B en la Fig. 1) La viscosidad disminuye a medida que aumenta la velocidad de cizallamiento (por ejemplo, emulsiones y suspensiones, como los jugos de fruta concentrados y las puras)

Fluido dilatante (línea C en la Fig. 1) La viscosidad aumenta a medida que aumenta la velocidad de corte. Este comportamiento es menos común, pero se encuentra con el chocolate líquido y la suspensión de harina de maíz.

Fluidos plásticos de Bingham o Casson (líneas D y E en la Fig. 1). No hay flujo hasta que se alcanza un esfuerzo crítico de corte y, a continuación, la velocidad de corte es lineal (tipo Bingham) o no lineal (tipo Casson) (por ejemplo, ketchup de tomate)

Fluido tixotrópico, la estructura se descompone y la viscosidad disminuye con el esfuerzo de corte continuo (por ejemplo, la mayoría de las cremas)



Fuente: Fellows (2017)

Figura 1. Tipos de fluidos no newtonianos

2.6.3 Modelos matemáticos

Steffe (1996) explica que es posible modelar matemáticamente datos experimentales de esfuerzo de corte y de velocidad de cizallamiento, entre los más conocidos destacan los siguientes modelos matemáticos:

- Ley de Newton: $\tau = \eta \dot{\gamma}$

- Ley de Potencia: $\tau = K \dot{\gamma}^n$

- Modelo de Bingham: $\tau = \tau_0 + \eta\dot{\gamma}$

- Modelo de Herschel – Bulkley: $\tau = \tau_0 + K\dot{\gamma}^n$

Dónde:

τ : Es el esfuerzo cortante (Pa); η : es la viscosidad aparente (Pa s);
 $\dot{\gamma}$: Es la velocidad de deformación (1/s); K : Es el coeficiente o índice de consistencia de flujo. (Pa sⁿ) ; τ_0 : Es el umbral de fluencia (Pa) y n : Es el índice de flujo.

2.6.4 Reología en salsas

El abanico de salsas existentes es muy amplio, así como el número de ingredientes que lo componen. Así mientras más pequeña sea la gota de la fase dispersa, más estable será la emulsión, y mientras mayor sea la cantidad de aceite añadida, más viscosa será la salsa (Bdn, 2001).

Bdn (2001), dice que cuando una salsa está bien emulsionada, y la cantidad de aceite es suficiente para dar una viscosidad elevada, la salsa tiene un comportamiento plástico de Bingham, es decir, actúa como un sólido hasta que la fuerza aplicada sobre ella supera un umbral. A partir de ahí se comporta como un fluido no newtoniano.

Pero tanto las salsas emulsionadas como las que no lo están pueden ver modificada su textura mediante la adición de diferentes ingredientes y aditivos. Generalmente se trata de hidrocoloides (almidones, proteínas, aditivos, estabilizantes del tipo gomas, etc.). Estos ingredientes son los responsables de la estabilidad, generalmente por un aumento de la viscosidad y de la reología de la salsa (Bdn, 2001).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Lugar de ejecución

Realizado en los laboratorios química, análisis sensorial e ingeniería de alimentos de la facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional Agraria de la selva ubicado en la ciudad de Tingo María, provincia de Leoncio Prado, Región Huánuco.

3.2 Materia prima

Pulpa de palta de las variedades Hall, Criollo y Naval proveniente de la zona de rural del distrito de Rupa Rupa cuyas coordenadas son: 9° 17' 43" S, 75° 59' 51" W.

3.3 Descripción de los métodos de análisis

3.3.1 Caracterización fisicoquímica

Fueron evaluados fisicoquímicamente de acuerdo con los métodos descritos por la AOAC (2010): acidez (método 947.05), contenido de cenizas (método 923.03), contenido de lípidos (método 945.38), contenido de humedad (método 925.09), nitrógeno total, usando el factor de 6,25 para convertir nitrógeno total en proteína total) y pH (método 981.12).

3.3.2 Determinación de la Formulación de la salsa de Palta

Se realizó la optimización evaluando sensorialmente en base a superficie de respuesta.

3.3.3 Evaluación sensorial

Fueron evaluados sensorialmente los atributos color, apariencia general, sabor y olor. Evaluado mediante escala hedónica de 7 valores de forma estructurada. Se tuvieron 23 panelistas semi entrenados, los datos fueron promediados, por cada tratamiento utilizando paquete informático de Statgraphics Centurión XVII, la optimización fue realizada mediante el análisis de superficie respuesta.

3.3.4 Evaluación reológica

Se utilizó el viscosímetro de Brookfield RV DV-III Ultra. Determinándose el esfuerzo de tangencial (τ) y la velocidad de corte ($\dot{\gamma}$), a partir de las lecturas de viscosidad aparente reportados por el equipo a (10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 y 100 RPM). Luego se determinó a través de cálculos matemáticos el índice de flujo (n) e índice de consistencia (m) usando el modelo matemático de la ley de la potencia.

3.3.5 Evaluación de peróxidos

Mediante el método NOM-F-154. Se toma Dicho método consiste en g de la muestra y se enraza con 100 mL de mezcla ácido Acético y cloroformo (6:4), disolver la grasa por agitación. Se agrega 1 mL de solución de yoduro de potasio sobresaturada agitar con fuerza y almacenar por 2 minutos en ausencia de luz. Se adiciona 100 mL de agua destilada. Posteriormente Añadimos 1 mL de solución de almidón y titulamos con tiosulfato de sodio 0,01 N hasta que desaparezca el color azul. Finalmente, titular el blanco con todos los reactivos excepto la muestra. El índice de peróxidos se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$I.P = \frac{(M - B) * 80}{P}$$

Donde:

M: tiosulfato de sodio 0,01N necesario para titular la muestra (mL).

B: tiosulfato necesario para titular el blanco de reactivos (mL).

P: peso de la muestra 80 g = Miliequivalente de tiosulfato de sodio

3.3.6 Evaluación microbiológica

Numeración microorganismos aerobios viables (NMAV) señalado en ICMSF (1983). Se realizó un recuento estándar en placa (REP) a temperatura de 35 ± 2 °C. según la FAO (1981) y Número más probable (NMP) a temperatura 35 ± 2 °C.

Método para la determinación de bacterias coliformes, coliformes fecales y *Escherichia coli* por la técnica de diluciones en tubo múltiple (número más probable) recomendada por la FAO (1981).

Numeración de mohos y levaduras, citado por el ICMSF (1983). Recuento estándar en placa, a temperatura ambiente.

3.4 Metodología experimental

3.4.1 Caracterización fisicoquímica de la pulpa

Las pulpas de las materias primas seleccionadas de las variedades hall, criolla y naval fueron caracterizados fisicoquímicamente en cuanto acidez, ceniza, grasa, humedad, proteínas y pH, tal como se detalla en el ítem 3.4.1.

3.4.2 Determinación de la formulación de la salsa de palta

El proceso de elaboración de salsa de palta se realizó como se detalla a continuación (Figura 2).

Acopiado: Se acopió paltas de buena calidad de las tres variedades (Hall, Criollo y Nabal) en estado fresco, que garanticen un buen producto final.

Selección y clasificación: Las variedades mencionadas que se utilizó en el presente trabajo debidamente clasificadas, fueron paltas maduras, lisas, sin ningún daño mecánico.

Pesado: Se pesó las paltas en un ambiente limpio y con la mayor exactitud.

Lavado y desinfectado: Consistió en lavar con agua potable a las paltas para retirar las materias extrañas y se desinfectó con hipoclorito de sodio 0,01 ppm, para inhibir o eliminar algún microorganismo existente.

Cortado y Pelado: Se realizó el cortado en forma transversal, luego se retiró la pepa para proceder a pelar, obteniendo la pulpa de palta.

Estandarizado: En este proceso, se mezclaron todos los insumos, de acuerdo con los pesos indicados en el Cuadro 7 y Cuadro 8.

Homogenizado: Toda esta mezcla se uniformizará en la licuadora industrial, agregando primero los ingredientes líquidos, luego el emulsificante y finalmente los ingredientes sólidos.

Pasteurizado: El homogenizado obtenido, se pasteurizó a las temperaturas de 60, 65 y 70 °C por 30 minutos de acuerdo con el diseño experimental (Anexo A-3), para optimizar la conservación, evaluándose sensorial y microbiológicamente.

Envasado: Se realizó en frascos de vidrio hermético para evitar la presencia de oxígeno que pueda causar reacciones de oxidación.

Enfriado: Se realizó para tener un producto en condiciones ambientales normales que nos permitan inspeccionar la eficiencia del proceso de pasteurizado, llenado y envasado y luego poderlo acondicionar para el almacenado.

Refinado: En esta etapa la pulpa de palta fue reducido de tamaño hasta obtener una crema, se realizó en un molino coloidal o en una licuadora a alta velocidad.

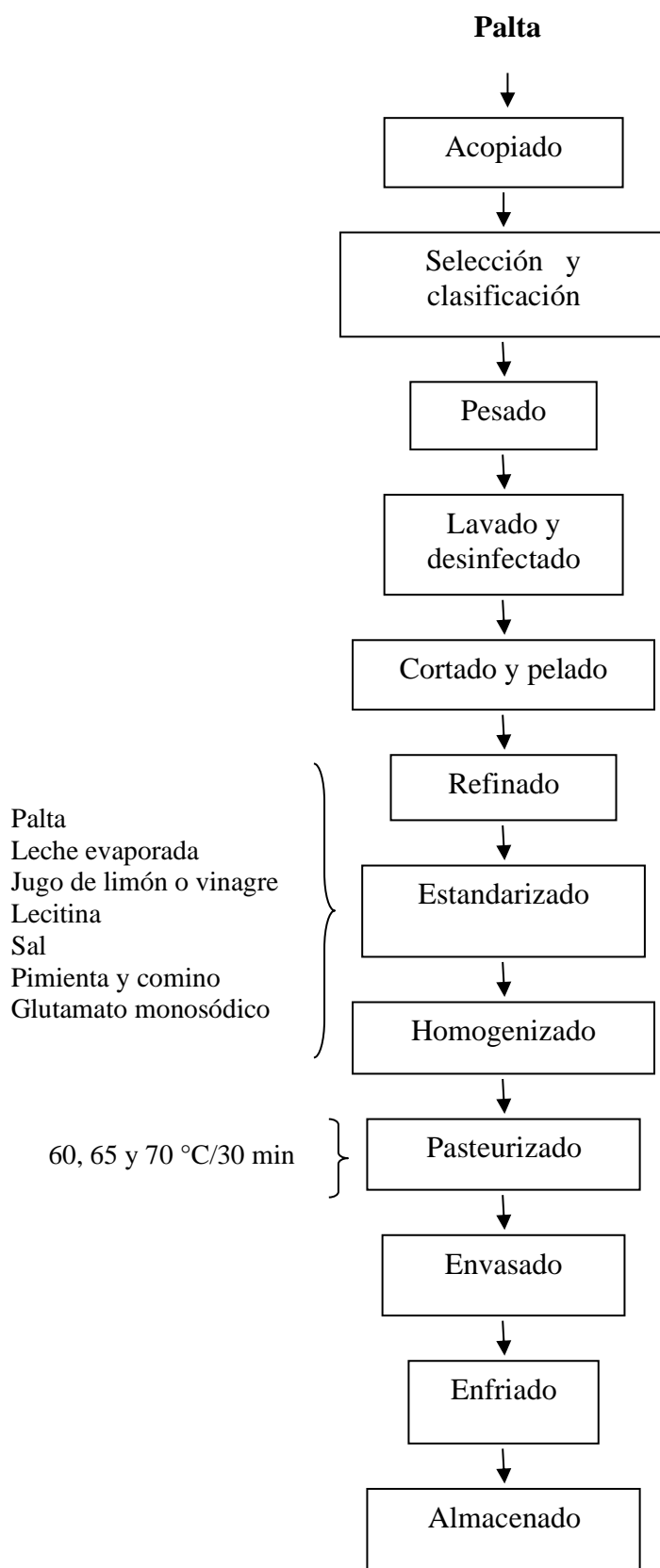


Figura 2. Elaboración de la salsa de palta, operaciones unitarias

Almacenado: Se almacenó el producto a temperaturas de refrigeración ($6\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$), libre de contaminantes. La formulación de la salsa de palta se realizó en dos etapas: en la primera se determinó la variedad, cantidad de leche y lecitina de soya, y en la segunda etapa se determinó el tipo de aceite, la cantidad de jugo de limón y/o vinagre.

3.4.3 Variedad, cantidad de leche y lecitina de soya en la fórmula

Para la determinación de la variedad de palta (Hall, Criollo y Nabal), cantidad de leche evaporada y lecitina en la fórmula de la salsa de pulpa de palta, se procede tal como se muestra en el Cuadro 7.

Cuadro 6. Materia prima e insumos para la salsa de palta

| Componentes | Cantidades (g) | % | Condición |
|----------------------|----------------|-----------------|------------------|
| Pulpa de palta | 300 | 100 | |
| Leche evaporada | 50; 75; 100 | 16,6; 25; 33,3 | Variable, 3 Var. |
| Lecitina de soya | 0,3; 0,45; 0,6 | 0,1; 0,15; 0,20 | Variable estudio |
| Aceite | 32 | 10,6 | Variable estudio |
| Jugo de limón | 11 | 3,6 | Constante |
| Sal | 5,30 | 1,76 | Constante |
| Cominos y pimienta | 5,30 | 1,76 | Constante |
| Glutamato monosódico | 2,60 | 0,87 | |

Para determinar el mejor tratamiento se realizó una evaluación sensorial, tal como se detalla en el ítem 3.4.2., referente a evaluación sensorial y una evaluación reológica en la que se medirá la viscosidad y el esfuerzo de corte, tal como se detalla en el ítem 3.4.3., referente a evaluación reológica.

3.4.4 Determinación del del aceite, cantidad de jugo de limón y vinagre

Luego de obtener el mejor comportamiento de la primera etapa, se determinó el tipo de aceite (vegetal común, oliva o sacha inchi), la cantidad de jugo de limón y/o vinagre, tal como se muestra en el Cuadro 8.

Cuadro 7. Componentes para la salsa de pulpa de palta

| Componentes | Cantidades (g) | % | Condición |
|---|---------------------------|-----------------------------|---------------------|
| Pulpa de palta | 300 | 100 | Constante. |
| Leche evaporada | 50* | 16,6* | Constante. |
| Lecitina de soya | 0,30* | 0,1* | Constante |
| Aceite vegetal común, oliva, sacha inchi | 32 | 10,6 | Variable de estudio |
| Jugo de limón, vinagre | 11:0; 5,5:5,5; 0:11 | 3,6:0; 1,8:1,8; 0:3,6 | Variable de estudio |
| Sal | 5,30 | 1,76 | Constante |
| Cominos y pimienta | 5,30 | 1,76 | Constante |
| Glutamato monosódico | 2,60 | 0,87 | Constante |

*Cantidad óptima de la primera etapa.

Para determinar el tipo de aceite adecuado y la cantidad de jugo de limón y/o vinagre, se realizó una evaluación sensorial y reológica, tal como se detalla en el ítem 3.4.2. y 3.4.3., del producto final, para establecer la aceptabilidad y la preferencia.

3.4.5 Evaluación de la temperatura de pasteurización

Para el pasteurizado se utiliza un diseño completo al azar (DCA) donde evaluará la variable temperatura. El modelo matemático es:

$$Y_{ij} = U + T_i + r_j + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Variable respuesta

U = Efecto promedio de las evaluaciones

T_1 : 60 °C

T_2 : 65 °C

T_3 : 70 °C

E_{ij} = Error experimental

3.4.6 Evaluación del almacenamiento

Luego de obtener el mejor tratamiento de la primera y segunda etapa, se evalúa el almacenamiento cada 15 días a temperatura de refrigeración (6 ± 2 °C), evaluándose sensorialmente tomando más énfasis la evaluación del color

(pardeamiento o cambios significativos del color original) y el sabor (la presencia de sabor rancio).

3.4.7 Caracterización del producto terminado

Se realizaron evaluaciones fisicoquímicas como contenido en cuanto acidez, ceniza, grasa, humedad, proteínas y pH, tal como se detalla en el ítem 3.4.1.

Se realizaron evaluaciones microbiológicas como mesófilos aerobios, coliformes totales y fecales, levaduras y hongos, tal como se detalla en el ítem 3.4.6.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Caracterización de la pulpa de palta

En los Cuadros 8, 9 y 10 se tienen las características fisicoquímicas de la variedad criollo, naval y hall respectivamente.

Cuadro 8. Características fisicoquímicas de la variedad criollo

| Componentes | Recuento | Promedio | ± SD | Mínimo | Máximo |
|-----------------|----------|----------|-------|--------|--------|
| Acidez (oleico) | 3 | 19,42 | 0,015 | 0,175 | 0,205 |
| Ceniza | 3 | 1,089 | 0,015 | 1,074 | 1,104 |
| Grasa | 3 | 19,333 | 0,432 | 18,901 | 19,765 |
| Humedad | 3 | 73,866 | 0,634 | 73,232 | 74,500 |
| Proteínas | 3 | 2,013 | 0,137 | 1,876 | 2,150 |
| pH | 3 | 6,937 | 0,046 | 6,891 | 6,983 |

De la observación de los Cuadros 8, 9 y 10, se puede observar humedad de las variedades (criollo es 73,866 %; naval es 68,720 % y hall es 74,207 %) indicando que la variedad con más humedad es hall y con menor humedad es la variedad criolla. Lo cual contrasta con la bibliografía indicando que los valores de humedad de la palta esta 68 % (Badui, 2006).

Cuadro 9. Características fisicoquímicas de la variedad naval

| Componentes | Recuento | Promedio | ± SD | Mínimo | Máximo |
|-----------------|----------|----------|-------|--------|--------|
| Acidez (oleico) | 3 | 20,42 | 0,015 | 0,185 | 0,215 |
| Ceniza | 3 | 1,388 | 0,045 | 1,343 | 1,433 |
| Grasa | 3 | 24,109 | 0,700 | 23,409 | 24,809 |
| Humedad | 3 | 68,720 | 0,471 | 68,743 | 69,191 |
| Proteínas | 3 | 2,160 | 0,044 | 2,116 | 2,204 |
| pH | 3 | 6,770 | 0,065 | 6,705 | 6,835 |

Los resultados de grasa fueron: criollo con 19,333 %; naval 24,109 % y hall 19,877 %, esto representa un contenido alto de grasa la variedad naval, y contenidos mínimos en las variedades criollo y hall, los rangos de grasa son variable de acuerdo con el estado madurez de la fruta, y variedad. Mientras que otros investigadores hallaron en

frutos de aguacate en madurez de consumo concentraciones de aceite del 19,9 %. Otra investigación reporta una concentración de aceite del 22,5 % para aguacate Hass en madurez de consumo (Marquez, 2014).

Cuadro 10. Características fisicoquímicas de la variedad hall

| Componentes | Recuento | Promedio | ± SD | Mínimo | Máximo |
|-----------------|----------|----------|-------|--------|--------|
| Acidez (oleico) | 3 | 20,62 | 0,015 | 0,185 | 0,215 |
| Ceniza | 3 | 1,288 | 0,010 | 1,278 | 1,298 |
| Grasa | 3 | 19,877 | 0,827 | 19,050 | 20,704 |
| Humedad | 3 | 74,207 | 0,316 | 73,891 | 74,523 |
| Proteínas | 3 | 1,955 | 0,143 | 1,812 | 2,098 |
| pH | 3 | 6,547 | 0,101 | 6,446 | 6,648 |

El contenido de proteína de las variedades analizadas fue: criollo 2,013 %, naval 2,160 % y hall 1,955 %, las variedades están dentro de los rangos de proteínas 1,95 a 2,40 % siendo la variedad naval con mayor contenido proteico que las demás variedades contrasta a lo mencionado por (Silva 1994).

Contenido de cenizas de las variedades analizadas fue: criollo (1,0892 %), naval (1,3886 %) y hall (1,2880 %), la variedad naval obtuvo un mayor contenido de minerales a diferencia de las variedades criollo y hall.

Según Silva (1994) el contenido de minerales es el más alto registrado para cualquier fruta fresca, Senser (1991) menciona el contenido de cenizas en 100 g de palta 1,4 %.

El contenido de acidez de las variedades analizadas fue: criollo (19,42 %), naval (20,42 %) y hall (20,62 %), lo cual contrasta con los reportes de Guerreros (2017) estableciendo valores mínimos como estándar legal para cada variedad, el mínimo requerido varía de 19 a 25 % dependiendo del cultivo (19,0 % para ‘Fuerte’; 20,8 % ‘Hass’; 24,2 % ‘Gwen’). También se contrasta con la variedad hall arequipeña (19 %), esto se debe a los cambios climáticos poscosecha y estado de madurez de la fruta.

La determinación de pH de las variedades analizadas fue: criollo (6,937), naval (6,770) y hall (6,547) para la variedad criollo se observa que el pH es casi neutro, sin embargo, la variedad naval y hall están ubicadas en posiciones más bajas, siendo relativo el pH debido al estado de madurez de la fruta ya que presenta cambios

bioquímicos en el proceso de maduración iniciándose en un pH 6,1 – 6,2 en un estado verde y llegando a un estado maduro 6,4 – 6,5 según (Salgado, Gomez y Salazar 2010).

4.2 Determinación de la formulación de la salsa de palta

En el diseño y desarrollo de productos y procesos agroalimentarios, es frecuente acudir a las herramientas estadísticas de diseño para la valoración y optimización de mezclas de varios componentes e ingredientes, que nos permitan generar productos novedosos con el fin de satisfacer las necesidades de los consumidores.

Para la formulación de la salsa de palta por lo tanto se estudió el efecto de la adición de ingredientes y de especies (pulpa de palta, leche evaporada, lecitina de soya, aceite, jugo de limón, sal, cominos y pimienta, glutamato monosódico) y utilizando como respuesta la aceptación sensorial general, la cual es función de las proporciones de especias utilizadas. Las formulaciones de salsas desarrolladas se presentaron posteriormente a una evaluación sensorial con el fin de determinar el grado de aceptación, prueba realizada por jueces no entrenados, pero consumidores habituales del producto, con el fin de medir la verdadera aceptación del producto.

4.3 Variedad, cantidad de leche y lecitina de soya en la fórmula

Para la determinación de la variedad, la cantidad de leche y la cantidad de lecitina de soya se hicieron cuatro evaluaciones sensoriales: apariencia general, color, olor y sabor que a continuación se tiene.

Análisis de la apariencia general: En el Anexo-9 se tiene el análisis de variancia de la apariencia general para optimizar la variedad de palta, la cantidad de leche y la cantidad de lecitina de soya en la salsa, donde se aprecia que para la variedad sale una diferencia significativa lo que no sucede así con los niveles de leche y con los niveles de lecitina de igual manera sucede con las interacciones de las tres variables, por lo tanto, las salsas con cada variedad de palta son diferentes.

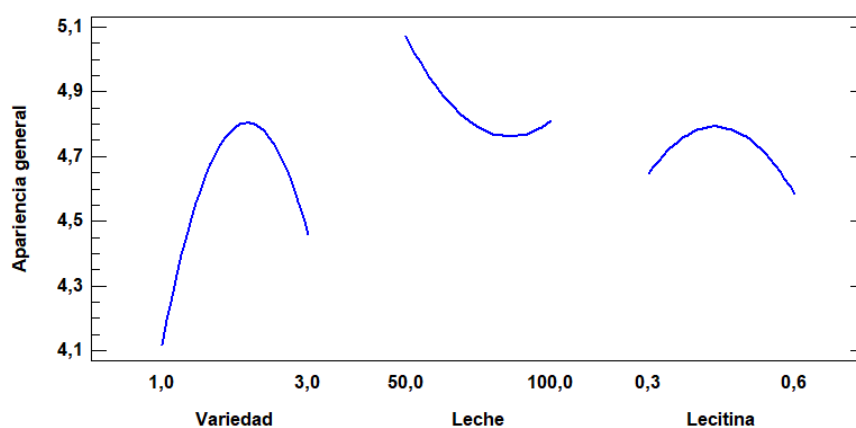
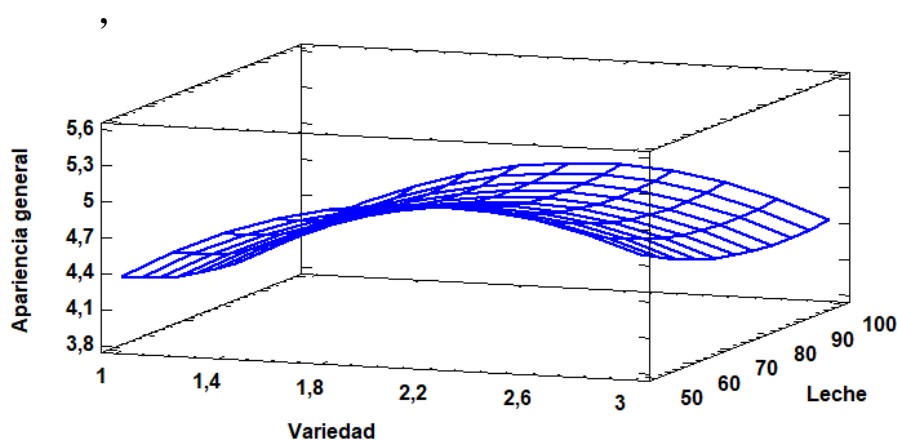
En el Cuadro 11 se tiene la optimización de respuesta donde se ha maximizado la apariencia general, observamos un valor óptimo de calificación de 5,09113 que está por encima de gusta mucho y que el análisis de superficie de respuesta nos da como óptimo la variedad 2,20 que corresponde a naval, el nivel de leche en 180 gramos y la lecitina 0,45 gramos.

Cuadro 11. Optimización de respuesta maximizando la Apariencia general

| Factor | Bajo | Alto | Óptimo |
|-------------------|-------|--------|--------|
| Variedad de palta | 1,00 | 3,00 | 2,20 |
| Niveles de leche | 50,00 | 100,00 | 50,00 |
| Lecitina | 0,30 | 0,60 | 0,45 |

Valor óptimo = 5,09113

En las Figuras 3, 4 y 5 se confirma esta tendencia al ver los efectos principales y la superficie de respuesta.

**Figura 3.** Efectos principales para la apariencia general**Figura 4.** Superficie de respuesta estimada de la apariencia general

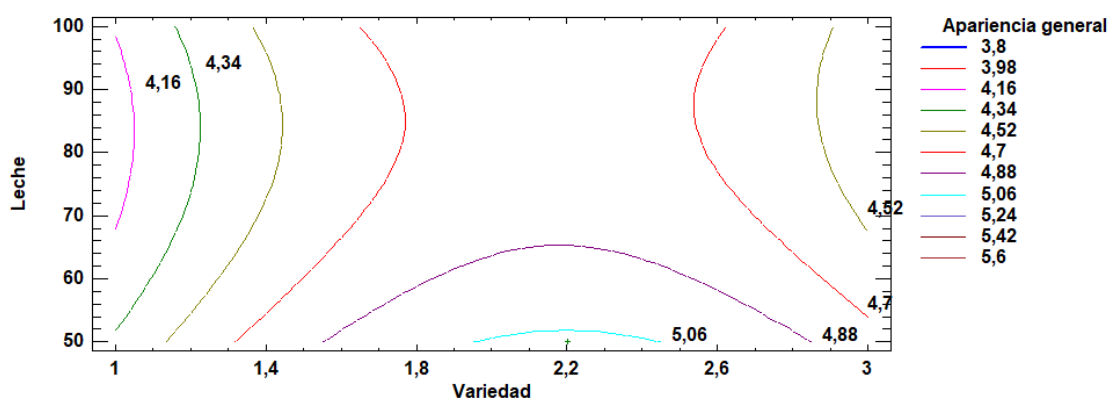


Figura 5. Apariencia general análisis del contorno de superficie respuesta

Análisis del color: En el Anexo-10 se tiene el análisis de varianza para el color donde apreciamos que para los niveles de leche y para la interacción de niveles de leche con lecitina existe diferencia significativa por lo tanto las salsas en cuanto a leche y lecitina son diferentes.

Cuadro 12. Optimización de respuesta maximizando el color

| Factor | Bajo | Alto | Óptimo |
|-------------------|-------|--------|--------|
| Variedad de palta | 1,00 | 3,00 | 2,00 |
| Niveles de leche | 50,00 | 100,00 | 50,00 |
| Lecitina | 0,30 | 0,60 | 0,30 |

Valor óptimo = 5,2339

El Cuadro 12 con un valor óptimo de 5,2339 de calificación da como optimó la variedad 2 que corresponde a naval, 180 gramos de leche y 0,30 gramos de lecitina.

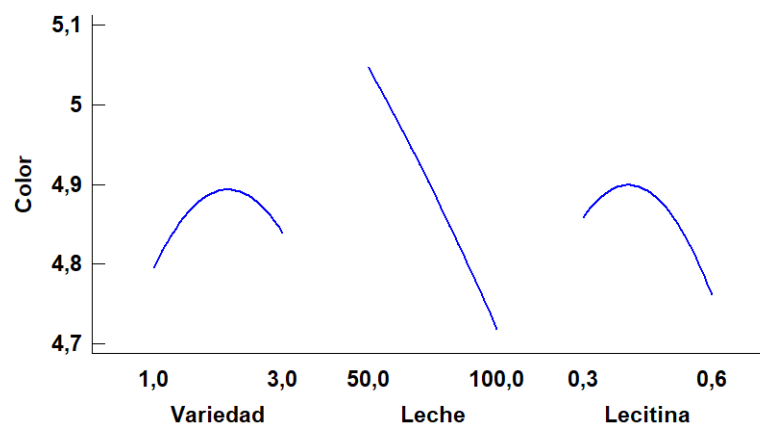


Figura 6. Efectos principales para el color

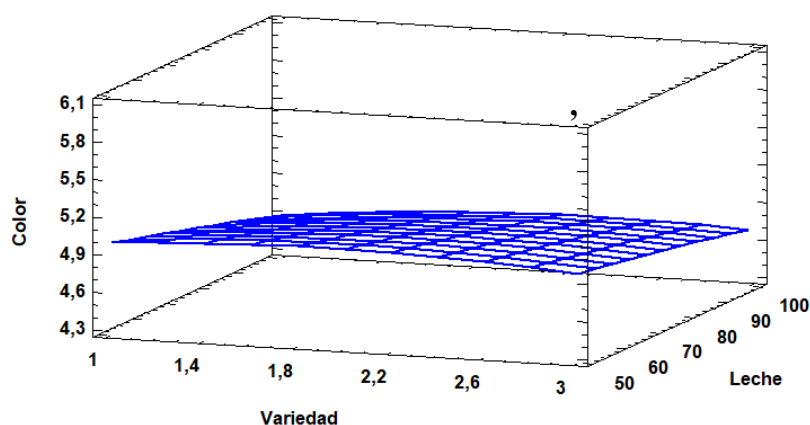


Figura 7. Superficie de respuesta estimada del color

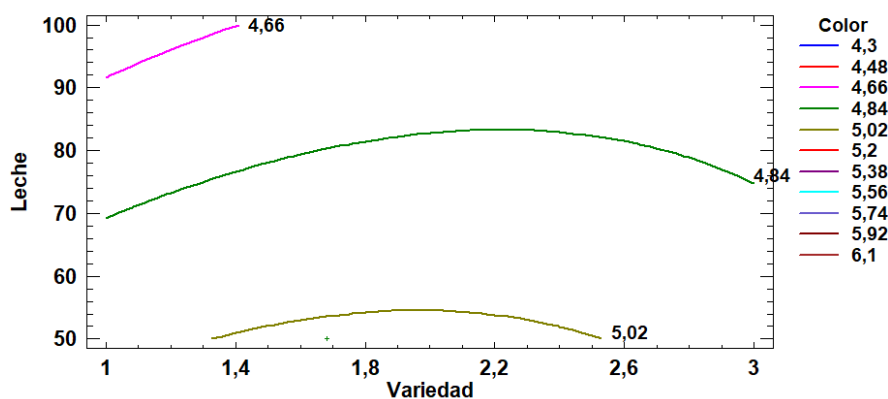


Figura 8. Color análisis de contornos de la superficie de respuesta

En la Figura 6 se puede observar muy claramente esta tendencia cuando observamos los efectos principales del color, mas no sucede así con las Figuras 7 y 8 donde la tendencia no es clara.

Análisis del olor: En el Anexo-11 se hizo el análisis de varianza del olor donde apreciamos que par los niveles de leche ningún tratamiento es igual y al analizar la maximización del Cuadro 13 vemos que la variedad optima es la que corresponde a la naval (2) para la leche es la que corresponde a 50 gramos y para la lecitina está en 0,30 gramos.

Cuadro 13. Optimización de respuesta maximizando el olor

| Factor | Bajo | Alto | Óptimo |
|-------------------|-------|--------|--------|
| Variedad de palta | 1,00 | 3,00 | 2,02 |
| Niveles de leche | 50,00 | 100,00 | 50,00 |
| Lecitina | 0,30 | 0,60 | 0,30 |

Valor óptimo = 4,9639

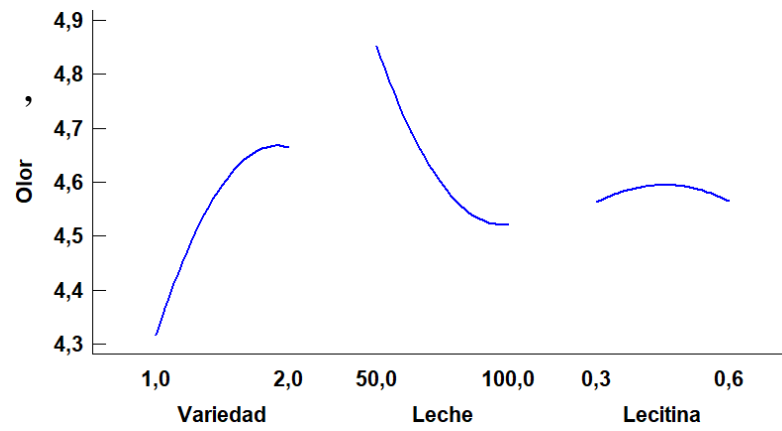


Figura 9. Efectos principales para el olor

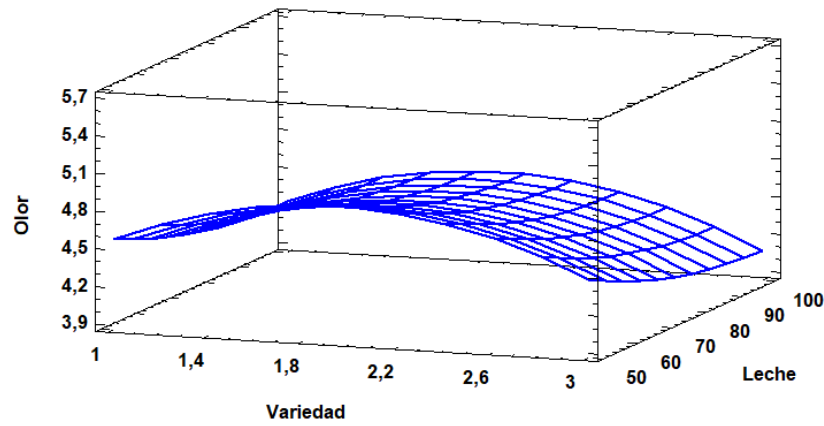


Figura 10. Superficie de respuesta estimada del olor

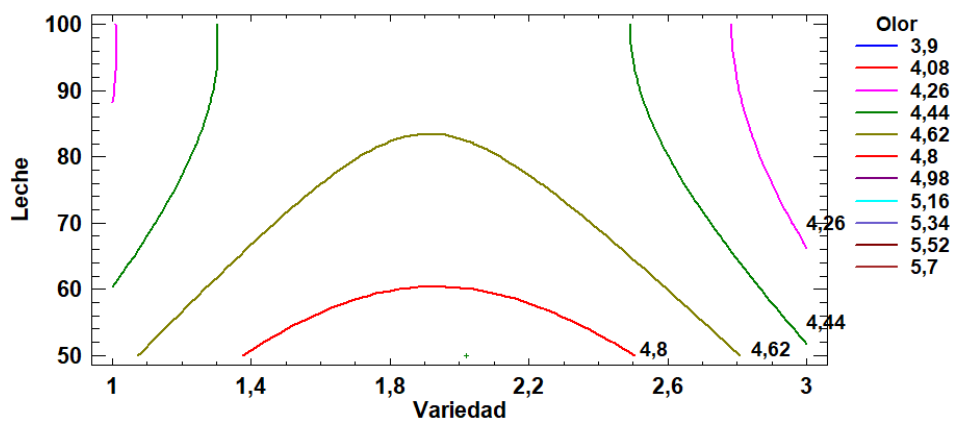


Figura 11. Analisis de contornos para el olor

En la Figura 9 en los efectos principales se ve esta tendencia más no así en las Figuras 10 y 11 a pesar de que en análisis de superficie de respuesta optimiza en los gráficos no es clara la tendencia.

Análisis del sabor: Este análisis organoléptico es el más importante, es así como en el Anexo-8 se tiene el análisis de varianza para el sabor allí vemos que todos los tratamientos son iguales es decir no hay diferencia estadística, pero el análisis de superficie de respuesta nos da los óptimos, tal como vemos en el Cuadro 14, con un valor óptimo de calificación de 5,1605 que es de una buena aceptabilidad. La mejor variedad los constituye la naval, el mejor nivel de leche 50 gramos y el mejor nivel de lecitina 0,30 gramos.

Cuadro 14. Optimización de respuesta maximizando el sabor

| Factor | Bajo | Alto | Óptimo |
|-------------------|-------|--------|--------|
| Variedad de palta | 1,00 | 3,00 | 2,023 |
| Niveles de leche | 50,00 | 100,00 | 50,00 |
| Lecitina | 0,30 | 0,60 | 0,30 |

Valor óptimo = 5,1605

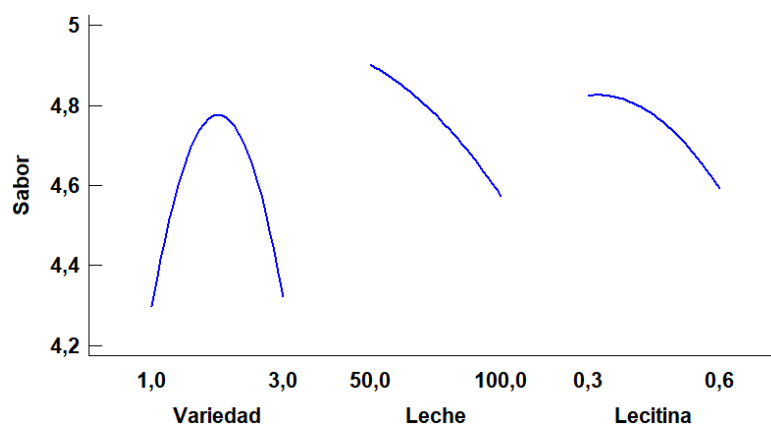


Figura 12. Efectos principales para el sabor

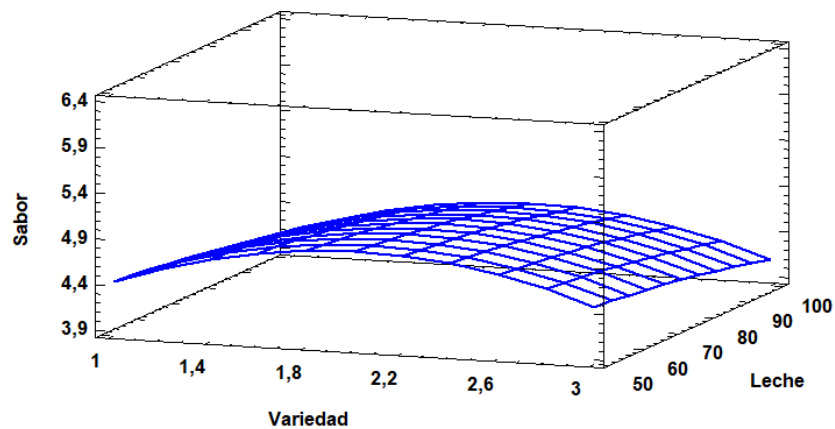


Figura 13. Superficie de respuesta estimada del sabor

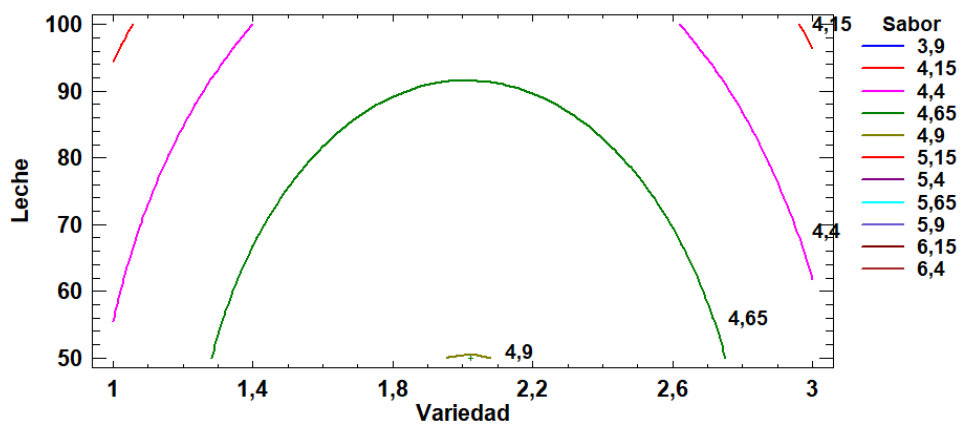


Figura 14. Análisis de sabor

En las Figuras 12, 13 y 14 se visualiza claramente esta tendencia ya sea en los efectos principales como en las curvas de la superficie de respuesta.

En el Cuadro 15 se tiene el resumen de la optimización en función a los atributos apariencia general, color, olor y sabor de los tratamientos donde se tiene el promedio cualitativo de la variedad, cantidad de leche y cantidad de lecitina de soya.

Se observa en el Cuadro 16 que, la mejor variedad es la 2 que corresponde a nabal, la cantidad de leche óptima es 50 gramos y la cantidad de lecitina corresponde a 0,30 gramos.

Cuadro 15. Promedio cualitativo para la optimización de la base de salsa de palta

| Factor | Ap. Gral. | Color | Olor | Sabor | Promedio |
|-------------------|------------------|--------------|-------------|--------------|-----------------|
| Variedad de palta | 2,20 | 2,00 | 2,02 | 2,023 | 2,00 |
| Niveles de leche | 50,00 | 50,00 | 50,00 | 50,00 | 50,00 |
| Lecitina | 0,45 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 |

En el Cuadro 16 se tiene la primera formulación optimizada en base al análisis sensorial considerando la variedad naval, 50 gramos de leche y 0,3 gramos de Lecitina de soja, obsérvese que los demás ingredientes son cantidades constantes incluyéndose el aceite que es una variable que se considerara en la segunda etapa de la formulación donde se consideran tres tipos de aceite, y se consideran tres niveles de ácidos.

Cuadro 16. Formulación óptima base de la salsa de palta

| Componentes | Cantidades (g) | Porcentaje (%) | Condición |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|
| Pulpa de palta naval | 300,00 | 100,00 | Determinado |
| Leche evaporada | 50,00 | 16,60 | Determinado |
| Lecitina | 0,30 | 0,10 | Determinado |
| Aceite | 32,00 | 10,60 | Constante |
| Jugo de limón | 11,00 | 3,60 | Constante |
| Sal | 5,30 | 1,76 | Constante |
| Comino y pimienta | 2,60 | 0,87 | Constante |
| Glutamato monosódico | 2,60 | 0,87 | Constante |

4.4 Optimización de insumos

Como ya lo manifestamos para completar la formulación tal como lo planteamos en el presente trabajo estudiamos la salsa con tres tipos de aceite, aceite común, aceite de olivo y aceite de sacha inchi y tres tipos de ácido, jugo de limón, mezcla de jugo de limón y vinagre y vinagre.

Análisis de la apariencia general: En el Anexo-13 se tiene los resultados de la evaluación de la apariencia general, con dichos resultados se realizó el análisis de varianza de la apariencia general que indicamos en el Anexo-13 de la salsa de palta con

tres tipos de aceite y tres tipos de ácido, observamos que para los tipos de aceite existe diferencia estadística, más no así para los tipos de ácido.

En el cuadro 17 se tiene la optimización siendo el mejor aceite el de olivo (próximo a 2) y el mejor ácido la mezcla de jugo de limón y vinagre, con un calificativo de 5,489, que está por encima de gusta regularmente.

Cuadro 17. Optimización de respuesta maximizando la Apariencia general

| Factor | Bajo | Alto | Óptimo |
|--------|------|------|--------|
| Aceite | 1,00 | 3,00 | 1,827 |
| Ácido | 1,00 | 3,00 | 1,951 |

Valor óptimo = 5,489

En las Figuras 15, 16 y 17 se tiene muy claramente esta tendencia, donde podemos notar claramente los puntos óptimos de las variables en estudio.

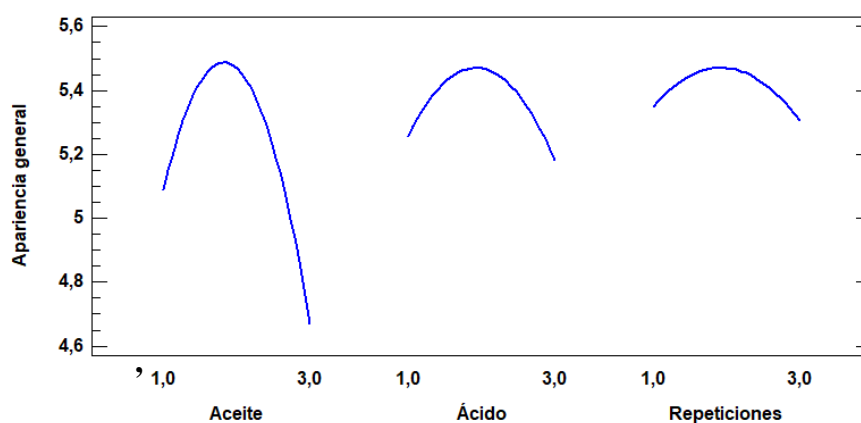


Figura 15. Efectos principales para la apariencia general del tipo de aceite

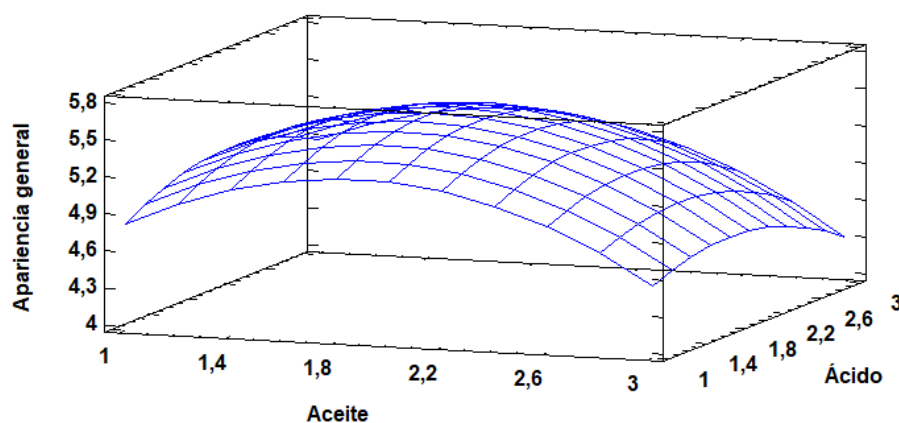


Figura 16. Superficie de respuesta estimada de la apariencia general

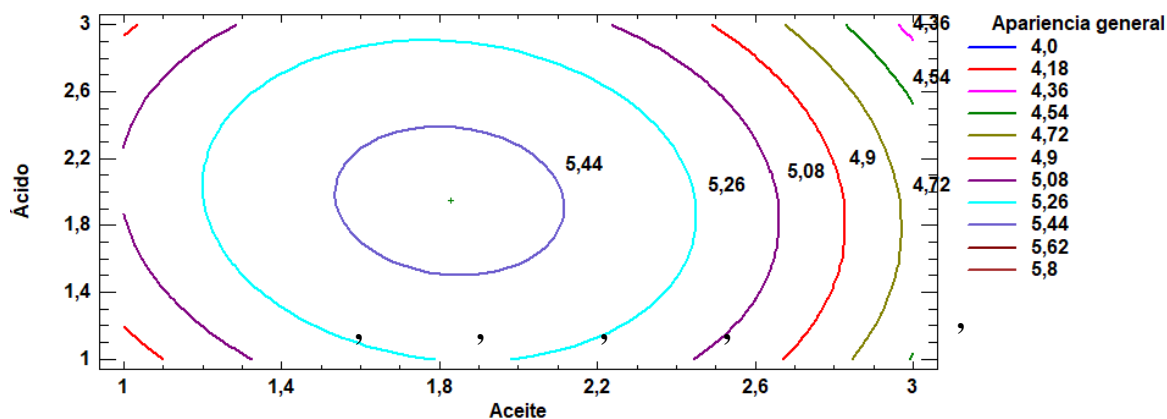


Figura 17. Contornos de la superficie de respuesta de la apariencia general

Análisis del color: En el Anexo-18 se tiene los resultados de la evaluación del color de la salsa base de palta, estos resultados nos permitieron realizar el análisis de varianza para el color que se tiene en el Anexo-14, observándose que todos los tratamientos son iguales estadísticamente, pero el análisis de superficie de respuesta nos da valores óptimos con una calificación de 5,564 que corresponde a aceite de olivo y a jugo de limón con vinagre que ilustramos en el Cuadro 18.

Cuadro 18. Optimización de respuesta maximizando el color.

| Factor | Bajo | Alto | Óptimo |
|---------------|-------------|-------------|---------------|
| Aceite | 1,00 | 3,00 | 1,926 |
| Ácido | 1,00 | 3,00 | 1,800 |

Valor óptimo = 5,564

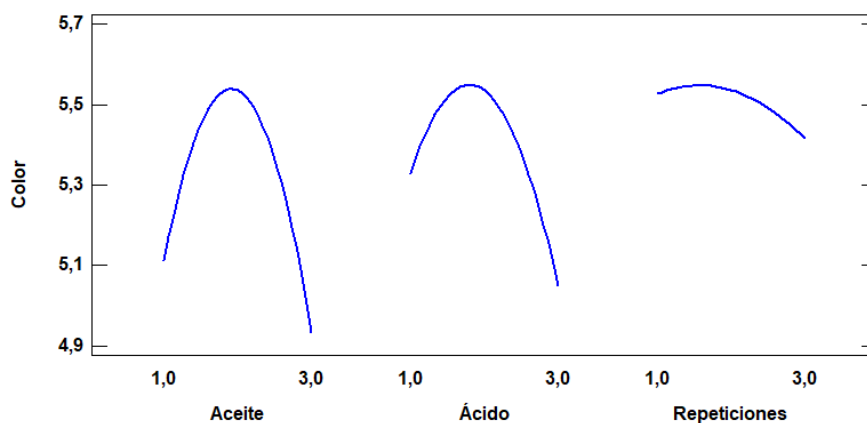


Figura 18. Efectos principales para el color

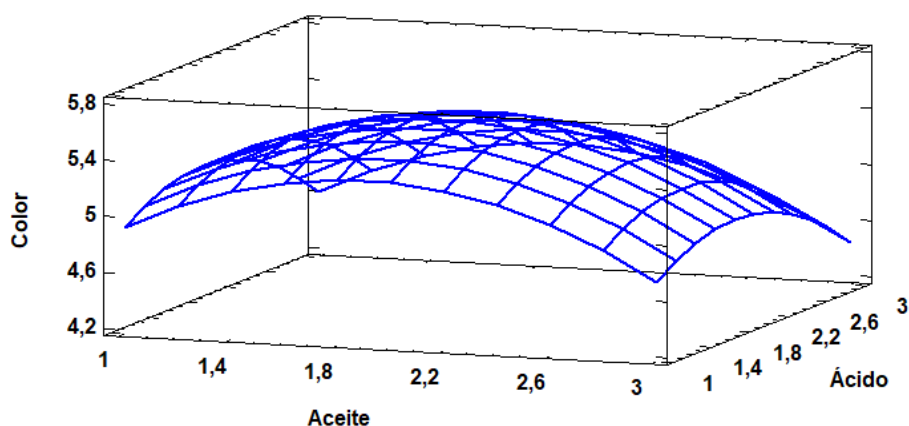


Figura 19. Superficie de respuesta estimada del color

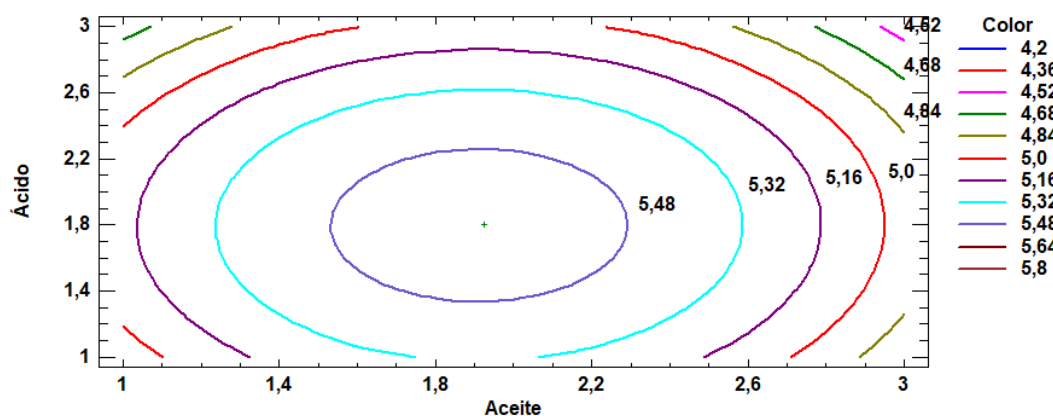


Figura 20. Contornos de la superficie de respuesta estimada del color

En las Figuras 18, 19 y 20 se visualiza esta optimización con mucha claridad es así como podemos ver que el aceite es 2 que corresponde a olivo y que el ácido está próximo a 2 que es jugo de limón y vinagre.

Análisis del olor: Del Anexo-15 correspondiente a la evaluación del olor de la salsa de palta, se realiza el análisis de varianza del olor que se tiene en el Anexo-15 donde se optimiza el aceite y el ácido se ve que para ambas variables existe diferencia estadística.

En el Cuadro 19 vemos que los valores óptimos con una calificación de 5,032 corresponden al aceite común y el ácido al jugo de limón.

Cuadro 19. Optimización de respuesta maximizando el olor

| Factor | Bajo | Alto | Óptimo |
|--------|------|------|--------|
| Aceite | 1,00 | 3,00 | 1,369 |
| Ácido | 1,00 | 3,00 | 2,999 |

Esta tendencia de la optimización se visualiza en las Figuras 21, 22 y 23, observándose con claridad los puntos donde las variables en estudio alcanzan el óptimo.

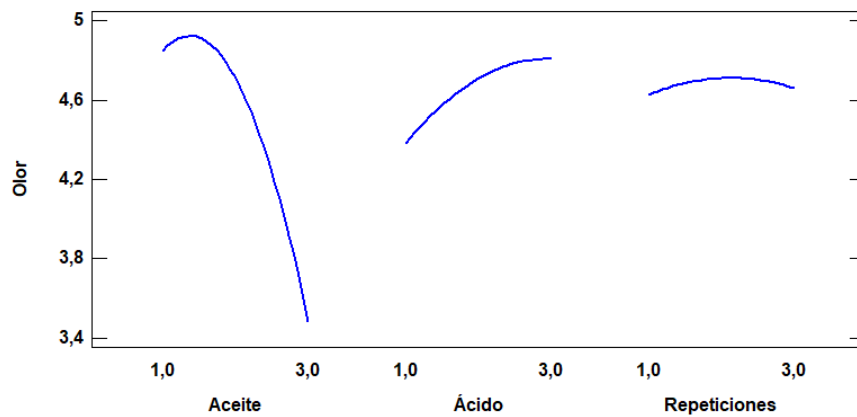


Figura 21. Efectos principales para el olor

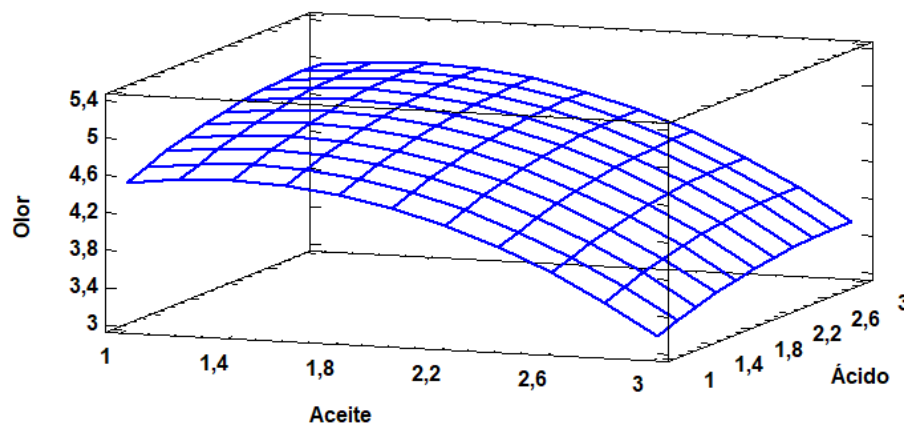


Figura 22. Superficie de respuesta estimada del olor

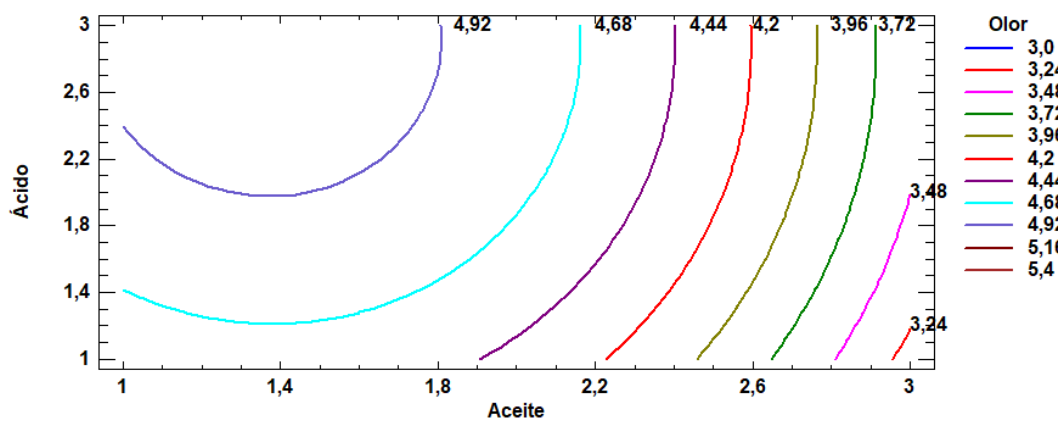


Figura 23. Contornos de la superficie de respuesta estimada del olor

Análisis del sabor: En Anexo-16 y Anexo-20, se tienen la evaluación y el ANVA del sabor de la salsa de palta respectivamente, donde vemos que para los tipos de aceite existe una diferencia estadística siendo los mejores los aceites, común y el de olivo y para el ácido la mezcla de jugo de limón y vinagre tal como se ve en el Cuadro 20 con un calificativo de 5,019

Cuadro 20. Optimización de respuesta maximizando el sabor

| Factor | Bajo | Alto | Óptimo |
|--------|------|------|--------|
| Aceite | 1,00 | 3,00 | 1,581 |
| Ácido | 1,00 | 3,00 | 2,303 |

Valor óptimo = 5,019

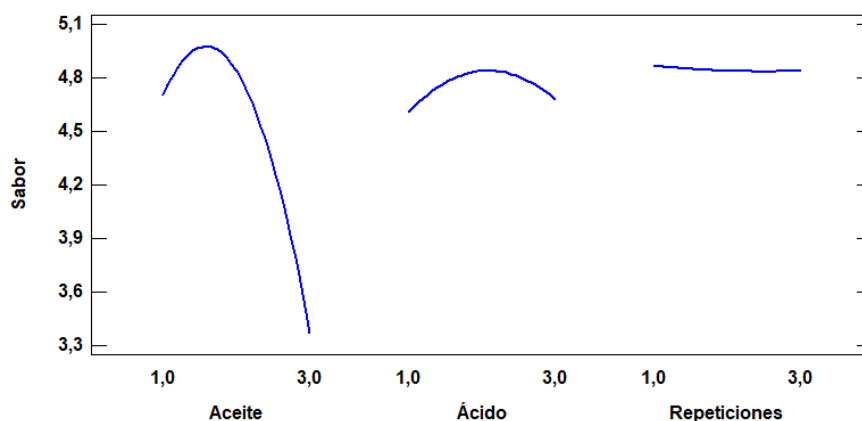


Figura 24. Efectos principales para el sabor

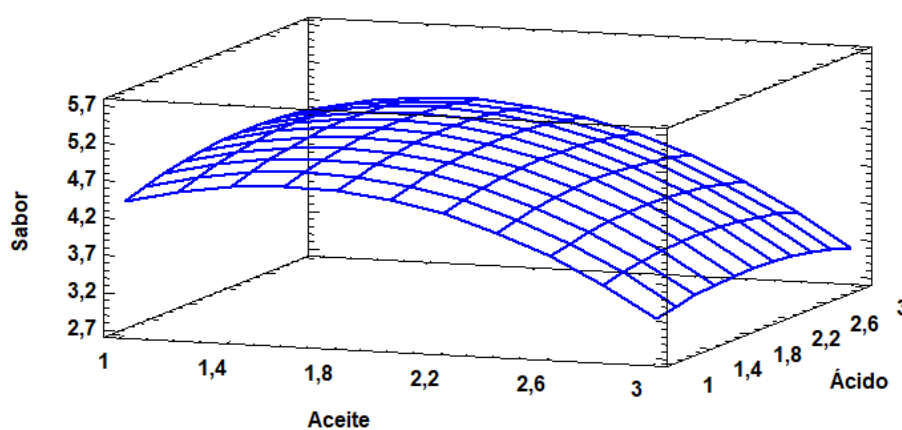


Figura 25. Superficie de respuesta estimada del sabor

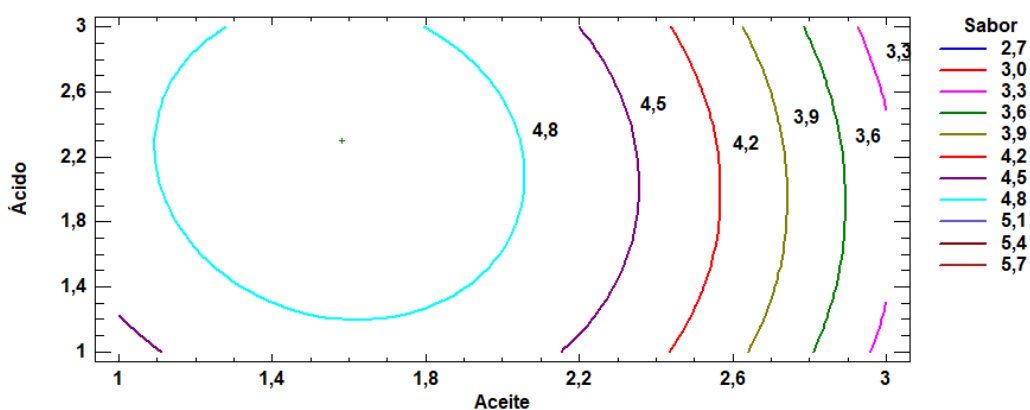


Figura 26. Contornos de la superficie de respuesta estimada del sabor

En las Figuras 24, 25 y 26 se puede observar con mucha claridad estas tendencias viéndose los valores óptimos para el aceite y para el ácido.

En el Cuadro 21 se tiene el resumen de la optimización en función a los atributos apariencia general, color, olor y sabor de los tratamientos donde se tiene el promedio cualitativo de los tipos de aceite y para la cantidad de jugo de limón y/o vinagre.

Cuadro 21. Promedio cualitativo para la optimización de la base de salsa de palta

| Factor | Apariencia general | Color | Olor | Sabor | Promedio |
|--------|--------------------|-------|-------|-------|----------|
| Aceite | 1,827 | 1,926 | 1,369 | 1,581 | 2,00 |
| Acido | 1,951 | 1,800 | 2,999 | 2,303 | 2,00 |

Se observa en el Cuadro 21 que, el mejor aceite es la 2 que corresponde a olivo, el mejor ácido es 2 que corresponde a una mezcla de limón con vinagre.

Cuadro 22. Componentes óptimos para la salsa de pulpa de palta.

| Componentes | Cantidades (g) | Porcentaje (%) | Condición |
|-------------------------|----------------|----------------|-----------|
| Pulpa de palta naval | 300,00 | 100,00 | Constante |
| Leche evaporada | 50,00 | 16,60 | Constante |
| Lecitina | 0,30 | 0,10 | Constante |
| Aceite: común, oliva | 32,00 | 10,60 | Constante |
| Jugo de limón y vinagre | 11,00 | 3,60 | Constante |
| Sal | 5,30 | 1,76 | Constante |
| Comino y pimienta | 2,60 | 0,87 | Constante |
| Glutamato monosódico | 2,60 | 0,87 | Constante |

En el Cuadro 22 se tiene los componentes óptimos para la formulación de la salsa de palta, donde hemos considerado que se pueden elaborar con aceite común o de olivo y con jugo de limón y con la mezcla de jugo de limón más vinagre ya que estadísticamente entre estos tratamientos no existe diferencia estadística.

4.5 Determinación de la temperatura de pasteurización

Como se refirió en la etapa de la metodología de la investigación, se ha hecho uso del método físico, aplicando el proceso de pasteurización en un tiempo de 30 minutos, esto con el fin de inactivar las enzimas peroxidasa y polifenol oxidasa que son los causantes de la oxidación en los vegetales, así como la inhibición de bacterias, hongos, levaduras y otros microorganismos contaminantes y deterioradores de los alimentos como *E. Coli* y *Salmonella*. Se realizaron análisis de pH y porcentaje de peróxidos, así como análisis microbiológicos como UFC, Hongos y Levaduras, *E. Coli* y *Salmonella*. Se complementó esta prueba con un análisis sensorial del sabor y color.

4.5.1 Evaluación de las temperaturas de pasteurizado.

En el Cuadro 23 se tiene los resultados de aplicación del tratamiento térmico, control del pH, porcentaje de peróxidos, UFC, *Salmonella*, hongos y levaduras y *E. Coli*.

Se observa que el pH de la salsa es estable con la temperatura, siendo más notoria a los 70 °C por 30 minutos llegando a un pH de 3,7 acidez siendo muy favorable para un proceso de pasteurizado.

En cuanto al porcentaje de peróxidos vemos que para el tratamiento de 60 y 65 °C existe menos cantidad que el de 70 °C, lo que estaría demostrando que a mayor temperatura mayor actividad de peróxidos.

En lo que concierne a la parte microbiológica vemos que en el tratamiento de 60 °C existe una gran cantidad de unidades formadoras de colonia, pero no existe en los tratamientos de 65 y 70 °C. Para *Salmonella*, hongos y levaduras y *E. Coli* no existe presencia, por lo tanto, analizando todas las pruebas realizadas el mejor tratamiento corresponde a 65 °C.

Cuadro 23. Pasteurización a diferentes temperaturas por 30 minutos de la salsa de palta

| Temperatura (°C) | pH | Peróxidos Meq/kg grasa | Mesófilos UFC/g | Salmonella | Hongos y Levaduras | E. coli |
|---------------------|-----|---------------------------|--------------------|------------|-----------------------|---------|
| 60 | 3,8 | 0,15 | 15x10 ² | 0 | 0 | 0 |
| 65 | 3,8 | 0,18 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 70 | 3,7 | 0,20 | 0 | 0 | 0 | 0 |

4.5.2 Evaluación sensorial de las temperaturas de pasteurizado

En Anexo-19 y Anexo-20 se tiene la evaluación del color y del sabor respectivamente de la salsa de palta sometida a 60, 65 y 70 °C, estos cuadros permitieron realizar los respectivos análisis de variancia.

En el Anexo-21 se tiene el análisis de varianza - ANVA del color de la salsa de palta sometida a tratamiento térmico donde se aprecia que el P valor es menor de 0,05 por lo tanto, todos los tratamientos son diferentes es decir existe diferencia estadística.

En el Cuadro 24 se tiene las pruebas de Duncan de múltiples rangos para el color por Temperaturas al 95%, donde se aprecia que los tratamientos 60 °C con 70 °C son iguales siendo diferente el de 65 °C con una calificación de 5,10145 que corresponde a un color muy bueno en la apreciación de los panelistas.

Cuadro 24. Pruebas de Duncan para color por temperaturas de pasteurización

| Temperaturas | Casos | Media |
|--------------|-------|----------------------|
| 70 | 3 | 4,69565 ^a |
| 60 | 3 | 4,81159 ^a |
| 65 | 3 | 5,10145 ^b |

En el Anexo-26 se tiene el ANVA del sabor de la salsa de palta sometida a tratamiento térmico donde se aprecia que el P valor es menor de 0,05 por lo tanto, existe diferencia estadística, es decir todos los tratamientos son diferentes.

En el Cuadro 25 se tiene las pruebas de Duncan de múltiples rangos para el sabor por temperaturas de pasteurización al 95%, donde se aprecia que todos los tratamientos son diferentes siendo el mejor la de 65 °C con una calificación de 5,56522 que corresponde a un sabor entre muy bueno y excelente en la apreciación de los 23 panelistas.

Cuadro 25. Pruebas de Duncan para sabor por temperaturas de pasteurización

| Temperaturas | Casos | Media |
|---------------------|--------------|----------------------|
| 70 | 3 | 4,04348 ^a |
| 60 | 3 | 4,30435 ^b |
| 65 | 3 | 5,56522 ^c |

Podemos concluir indicando que el mejor tratamiento corresponde a la salsa de palta sometido a una temperatura de pasteurización de 65 °C por 30 minutos.

4.6 Estudio definitivo del procesamiento de la salsa de palta

4.6.1 Balance de materia y rendimiento

En la Figura 27, se tiene en forma detallada el balance de materia indicando la cantidad de materia que ingresa en cada operación y lo que continua, además se tiene las cantidades de material que se pierde y lo que se agrega.

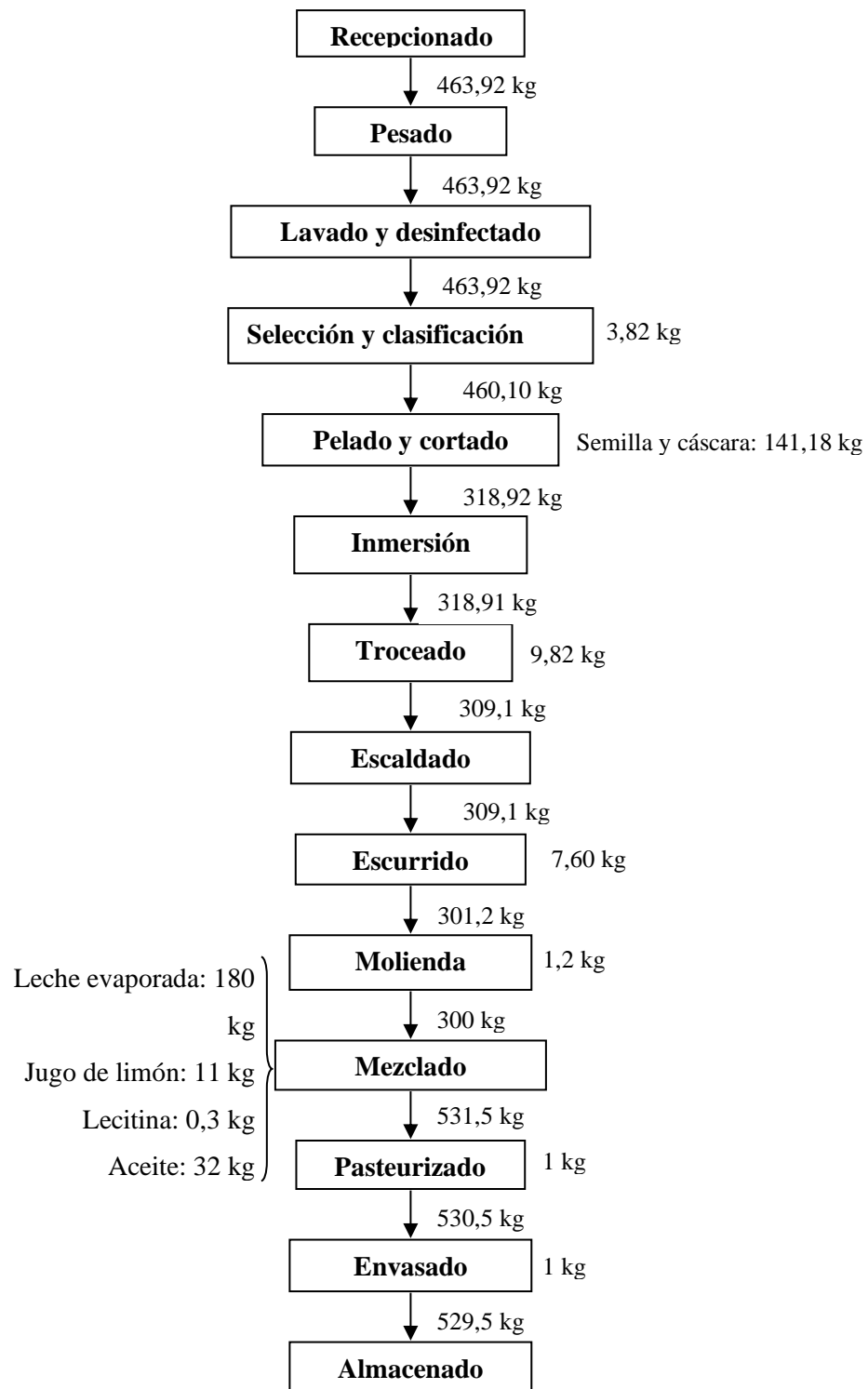


Figura 27. Balance de materia de la salsa de pulpa de palta

Cuadro 26. Balance de materia y rendimiento en la elaboración de salsa de palta.

| Operaciones | Entra kg | Pierde kg | Continua kg | Rendimiento % | |
|-------------------------|-------------|--------------|----------------|---------------|---------|
| | | | | Operación | Proceso |
| Recepcionado | 463,92 | 0,00 | 463,92 | 100,00 | 100,00 |
| Pesado | 463,92 | 0,00 | 463,92 | 100,00 | 100,00 |
| Lavado y desinfectado | 463,92 | 0,00 | 463,92 | 100,00 | 100,00 |
| Selección y clasificado | 463,92 | 3,82 | 460,10 | 99,18 | 99,18 |
| Pelado y cortado | 460,10 | 141,18 | 318,92 | 63,32 | 68,75 |
| Inmersión | 318,92 | 0,00 | 318,92 | 100,00 | 68,75 |
| Troceado | 318,92 | 9,82 | 309,10 | 96,92 | 66,63 |
| Escaldado | 309,10 | 0,00 | 309,10 | 100,00 | 66,63 |
| Escurrido | 309,10 | 7,60 | 301,20 | 97,44 | 64,92 |
| Molienda | 301,20 | 1,20 | 300,00 | 99,60 | 64,66 |
| Mezclado: | 300,00 | 0,00 | 531,50 | 177,16 | 114,57 |
| Leche evaporada | 180,00 | | | | |
| Jugo de limón | 11,00 | | | | |
| Lecitina | 0,30 | | | | |
| Aceite | 32,00 | | | | |
| Sal | 3,00 | | | | |
| Pimienta y comino | 2,60 | | | | |
| Glutamato monosódico | 2,60 | | | | |
| Pasteurizado | 531,50 | 1,00 | 530,50 | 99,81 | 114,35 |
| Envasado | 530,50 | 1,00 | 529,50 | 99,81 | 114,14 |
| Almacenado | 529,50 | 0,00 | 529,50 | 100,00 | 114,14 |

4.7 Evaluación del almacenamiento

4.7.1 Evaluación física y microbiológica

En el cuadro 27 se tiene el resultado de pH, peróxidos, Mesófilos, *Salmonella*, hongos, levaduras y *E. Coli*, para estudiar el almacenamiento.

Cuadro 27. Resultados de la evaluación física y microbiológica en almacenamiento

| Tiempo | pH | Peróxidos Meq/ kg grasa | Mesófilos UFC/g | Hongos y levaduras UFC/g | <i>E. coli</i> UFC/g |
|---------|-----|----------------------------|--------------------|--------------------------------|-------------------------|
| 0 días | 3,8 | 0,15 | 15x10 ² | 0 | 0 |
| 15 días | 3,8 | 0,18 | 15x10 ² | 0 | 0 |
| 30 días | 3,9 | 0,25 | 14x10 ² | 0 | 0 |
| 45 días | 4,0 | 0,32 | 12x10 ² | 0 | 0 |
| 60 días | 4,2 | 0,52 | 12x10 ² | 0 | 0 |

Se puede observar en el Cuadro 27 que el pH tiende a la estabilidad hasta los 45 días, más no así a los 60 días teniendo un valor de 4,2. Sin embargo, aún hay aumento el porcentaje de índices de peróxido, lo que indica que no se ha detenido el proceso de oxidación ya que a los 15 días hay 0,18 meq/kg grasa, a los 30 días 0,25 meq/kg grasa, a los 45 días 0,32 meq/kg grasa y a los 60 días 0,52 meq/kg grasa, lo que indica que si continuaríamos almacenado más días el proceso de oxidación continuaría hasta llegar a cantidades que le den al producto color y sabor desagradable debido a la rancidez.

Se puede observar que en microorganismos mesófilos en general si hay decrecimiento de unidades formadoras de colonias. También menciona ORTEGA (2012) que los alimentos almacenados a temperaturas de refrigeración, los microorganismos no son destruidos, aunque su número disminuye, al ver las normas NTS N° - MINS/DIGESA-V.01 (Actualización de la R.M. N°615-2008-SA/DM) vemos que están por debajo de los límites, iniciado a 0 días con 15x10² UFC/g y finalizando a 60 días con 12x10² UFC/g que se encuentra dentro de los límites permitidos que establece DIGESA en los estándares de calidad. Al hacer los análisis microbiológicos específicos vemos que no hay presencia de hongos y levadura, no hay presencia de *E. Coli* y no hay presencia de *Salmonella*, por lo tanto, contrastando con el análisis de pH y peróxido podemos decir que la muestra es estable a los 15, 30 y a los 45 días. Por lo que se puede concluir que el proceso térmico fue capaz de inhibir el crecimiento microbiano.

4.7.2 Evaluación sensorial de la salsa de palta en almacenamiento

De los resultados de la evaluación sensorial del color, permitió realizar el análisis de varianza (ANVA), donde se observa que el Valor-p es menor de 0,05, por lo tanto nos indica que existe diferencia significativa entre los tratamientos, para la confirmación se realizó la prueba de diferencia de Duncan (Cuadro 28) donde se aprecia que todos los tratamientos son diferentes, pero los promedios se observa que la calificación de aceptabilidad del producto solo alcanza hasta los 45 días con un puntaje de 5,0000 que corresponde a verde, mientras a los 60 días obtuvo 3,4348 y corresponde a verde oscuro.

Cuadro 28. Promedios de la evaluación sensorial, atributo color

| Tiempo | Repeticiones | Promedio |
|---------|--------------|---------------------|
| 0 días | 3 | 5,3913 ^e |
| 15 días | 3 | 5,2174 ^d |
| 30 días | 3 | 5,1015 ^c |
| 45 días | 3 | 5,0000 ^b |
| 60 días | 3 | 3,4348 ^a |

Nivel de confianza al 95%.

En los resultados de la evaluación del sabor se observa que el valor-p es menor de 0,05, por lo tanto, nos indica que existe diferencia significativa entre los tratamientos. Para la confirmación se realizó la prueba de Duncan que se observa en el Cuadro 29, donde se aprecia que los tratamientos de 0 a 30 días son iguales en las calificaciones que están próximos al puntaje 6 (agradable), pero si analizamos el promedio de 45 días es de 4,7391 que se encuentra cerca de 5 y que está dentro de la aceptabilidad con una calificación de ligeramente agradable, por lo tanto, se afirma que el producto puede ser almacenado hasta los 45 días.

Cuadro 29. Promedios de la evaluación sensorial, atributo sabor

| Tiempo | Repeticiones | Promedio |
|---------------|---------------------|---------------------|
| 0 días | 3 | 5,9132 ^c |
| 15 días | 3 | 5,9130 ^c |
| 30 días | 3 | 5,8696 ^c |
| 45 días | 3 | 4,7391 ^b |
| 60 días | 3 | 3,3913 ^a |

Nivel de confianza al 95%.

4.7.3 Evaluación reológica

En el Cuadro 30 se muestra el análisis reológico del almacenamiento donde se aprecia en los promedios de la viscosidad aparente (η) disminuye en función al tiempo de almacenamiento, pero que esta disminución no afecta al fluido cuyas características son no newtoniano con comportamiento pseudoplástico, ya que podemos detallar que el índice de flujo (n) es siempre menor a 1 con variaciones mínimas ($0 < n < 1$)

Cuadro 30. Resultados de la evaluación reológica durante el almacenamiento

| Días de almacenamiento | m* (Pa.sⁿ) | n** | R² |
|-------------------------------|------------------------------|------------|----------------------|
| 0 | 92,172 | 0,1589 | 0,9881 |
| 15 | 75,940 | 0,1659 | 0,9730 |
| 30 | 60,921 | 0,1665 | 0,9810 |
| 45 | 56,515 | 0,1611 | 0,9852 |
| 60 | 52,106 | 0,1546 | 0,9704 |

*Índice de consistencia, **Índice de flujo.

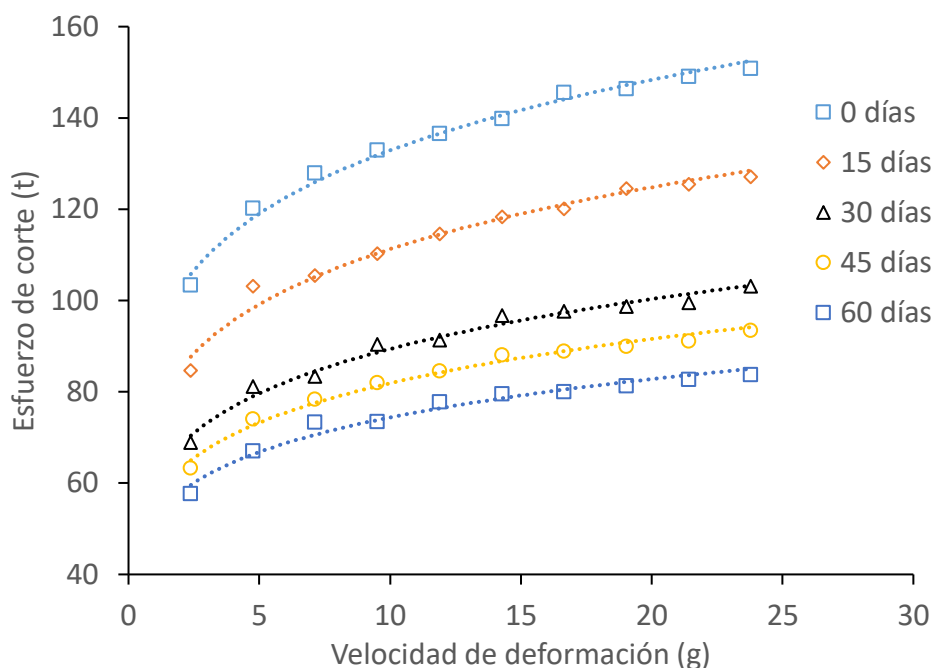


Figura 28. Reograma durante el almacenamiento

4.8 Caracterización del producto terminado

En el Cuadro 31 del producto terminado el contenido de humedad (65,182 %) es menor que el de la pulpa de palta (véase cuadro 10) sin embargo es relativo. Campos (2010) reporta en salsa mix (54,92%) de humedad, a diferencia en salsa de cocona picante (90,4%) Casusol (2016). Lo cual indica que es variable de acuerdo con la consistencia del producto. Para el análisis del contenido de grasa fue (27,627%) lo cual contrasta con la salsa mix (27,84 %) de Campos (2010).

Cuadro 31. Composición química proximal de la salsa de palta por componentes

| Componentes | Recuento | Promedio | ± SD | Mínimo | Máximo |
|-----------------|----------|----------|-------|--------|--------|
| Acidez (oleico) | 3 | 36,79 | 0,015 | 3,585 | 3,615 |
| Ceniza | 3 | 1,99 | 0,043 | 1,947 | 2,033 |
| Grasa | 3 | 27,627 | 0,251 | 27,376 | 27,878 |
| Humedad | 3 | 65,182 | 0,977 | 64,205 | 66,159 |
| Proteínas | 3 | 3,194 | 0,053 | 3,141 | 3,247 |
| pH | 3 | 3,8 | 0,058 | 4,142 | 4,258 |

Para el análisis de proteínas se obtuvo (3,194%) tiene mayor contenido que otras salsas debido a la adición de componentes proteicos, en comparación con salsa mix (1,47%) de Campos (2010) y salsa de cocona picante (1,0%) de Casusol (2016). Por otro lado, para el análisis de cenizas se obtuvo (1,99%) siendo menor que la salsa mix (5,67%) de Campos (2010) y salsa de cocona picante (3,3%) de Casusol (2016). Para la determinación de acidez (oleico) (36,79%) esto se debe a la adición de los ingredientes ácidos, sin embargo, la salsa de cocona picante muestra (1,728 %) porque lo expresa en función del ácido cítrico. El análisis del pH se obtuvo (3,8) este incrementó debido a la adición de ingredientes ácidos a la salsa, a diferencia que la salsa de cocona picante tuvo un pH (5,6) a efecto del índice de madurez de los frutos y mayor dilución en su formulación (Casusol, 2016).

En el Cuadro 32 se tiene el análisis microbiológico donde se aprecian valores que están dentro de los límites permitidos en productos alimenticios, donde la norma legal regula según tipo de alimento, donde se optó por el grupo XIII (Especias, condimentos y salsas) MINSA/DIGESA-V.01 (Actualización de la R.M. N°615-2008-SA/DM) y en algunos casos le dan el calificativo de bueno y en otros de aceptable.

Cuadro 32. Análisis microbiológico en salsa de palta

| Análisis | Producto | Limite por g o mL | |
|--------------------------|------------------|-------------------|--------|
| | | Mínimo | Máximo |
| Mesófilos UFC/g | 15×10^2 | 10^5 | 10^6 |
| Salmonella sp. | Ausencia | Ausencia/25g | ----- |
| Coliformes totales UFC/g | Ausencia | 10^2 | 10^3 |
| Coliformes fecales UFC/g | Ausencia | 10 | 10^2 |
| Hongos y levaduras UFC/g | Ausencia | 10^2 | 10^3 |

* NTS N° - MINSA/DIGESA-V.01 (Actualización de la R.M. N°615-2008-SA/DM)

V. CONCLUSIONES

Se concluye que: se caracterizó la pulpa de palta de las tres variedades estudiadas tal como se indica variedad criollo: acidez $19,42\pm 0,015$, ceniza $1,089\pm 0,015$, grasa $19,333\pm 0,432$, humedad $73,866\pm 0,634$, proteínas $2,013\pm 0,137$, pH $6,937\pm 0,046$; variedad naval: acidez $20,42\pm 0,015$, ceniza $1,388\pm 0,045$, grasa $24,109\pm 0,700$, humedad $68,720\pm 0,471$, proteínas $2,160\pm 0,044$, pH $6,770\pm 0,065$ y variedad hall: acidez $20,62\pm 0,015$, ceniza $1,288\pm 0,010$, grasa $19,877\pm 0,827$, humedad $74,207\pm 0,316$, proteínas $1,955\pm 0,143$, pH $6,547\pm 0,101$.

Se evaluó y formuló sensorialmente la salsa de palta en base a superficie de respuesta teniendo la siguiente formulación: pulpa de palta naval 300 g, leche evaporada 50 g; lecitina de soya 0,3 g; aceite común u olivo 32 g; jugo de limón o limón y vinagre 11 g; sal 3 g; cominos y pimienta 2,60 g; glutamato monosódico 2,60 g.

El proceso adecuado en la elaboración de salsa de palta tiene las siguientes operaciones: recepcionado, pesado, lavado y desinfectado, selección y clasificación, pelado y cortado, inmersión, troceado, escaldado, escurrido, molienda, mezclado, pasteurizado, envasado, almacenado. Con un rendimiento de 114,14%, y siendo posible almacenar el producto durante 45 días.

Se caracterizó fisicoquímica y microbiológicamente el producto final de teniendo para el análisis fisicoquímico: humedad 65,182 g, grasa 27,627 g; proteínas 3,194 g, pH 3,80, acidez 36,69%, ceniza 1,99 g y para el análisis microbiológico: Mesófilos 15×10^2 UFC/g (siendo los límites permisibles mínimo 10^2 y máximo 10^3), *Salmonella* ausencia (mínimo ausencia/25g y máximo 0), Coliformes totales ausencia (mínimo 10^2 y máximo 10^3), Coliformes fecales ausencia (mínimo 10 y máximo 10^2), hongos y levaduras ausencia (mínimo 10^2 y máximo 10^3).

La caracterización reológica ha demostrado que la salsa de palta es un fluido no Newtoniano Pseudoplástico, puesto que el índice reológico es menor que 1. Además, se ha evidenciado experimentalmente que los parámetros reológicos índice de flujo y consistencia son dependientes de la temperatura.

VI. PROPUESTAS A FUTURO

Se recomienda lo siguiente:

Realizar estudios para el escalamiento a nivel de planta piloto y posterior industrialización.

Realizar trabajos de investigación en conservación de salsa de palta mediante tratamiento térmico y métodos combinados.

Utilizar los resultados reológicos para aplicarlos en el diseño de equipos que tengan que ver con la industrialización de salsa de palta y productos similares.

VII. REFERENCIAS

- Ambiente, C. N. D. M. (1998). Guía para el control y prevención de la contaminación industrial, Industria procesadora de frutas y hortalizas. Santiago. Chile. Pag. 7 – 10.,
- Anaya, Y. J. (2005). Agroindustrias Amazonicas S.A. “PROYECTO OMEGA”. Investigación, Cultivo, Industria y Comercio del Inca Inchi. Tarapoto, 23 de marzo.
- AOAC. (2010). Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemists International. Gaithersburg, M.L. . In.
- Aparicio, R., & Harwood, J. (2003). “Manual del Aceite de Oliva”. 1ª Edición. Barcelona España.
- Araújo, R. G., Rodríguez-Jasso, R. M., Ruiz, H. A., Pintado, M. M. E., & Aguilar, C. N. (2018). Avocado by-products: Nutritional and functional properties. *Trends in Food Science & Technology*, 80, 51-60. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.07.027>
- Avilán, L., Rodríguez, M., Carreño, R., & Dorantes, I. (1994). Selección de variedades de aguacate. *Agronomía Tropical* 44(4), 593-618. In.
- Badui, S. (2006). Química de los Alimentos. 4ta. Edición. Editorial Pearson.
- Barrientos, F. A., & LÓPEZ, L. (1998). Historia y Genética del Aguacate. Memoria. Fundación Salvador Sánchez Colin CICTAMEX S.C. Coatepec Harinas, México. p 33-51 In.
- Bdn, S. L. (2001). Texturas en salsas, aliños y dips. Revista Bnd. Ingeniería de Alimentación. Boletín N° 32. Barcelona. España. 3pp.
- Calderón, M. C. (2006). *Un aliado para la salud y la belleza: la palta (aguacate)*. . www.cicalmo.wordpress.com/2006
- Carranza, J., Herrera, J. E., Alvizouri, M., Alvarado, M. R., & Chávez, F. (1997). Effects of a vegetarian diet vs. vegetarian diet enriched with avocado in hypercholesterolemic patients. *Archives of Medical Research*, 28:537-541
- CODEX. (2000). Norma del Codex para las leches evaporadas. CODEX STAN A-3-1971, Rev.1-1999. 1 - 4pp. In.

- Covarrubias, G. I. (1984). Comportamiento de la pulpa de aguacate (*Persea americana* mill) var. Hass ante diferentes aditivos y variación de temperatura. Tesis profesional. Universidad Autónoma de Chapingo, México.
- Duarte-García, A., Myasoedova, E., Karmacharya, P., Hocaoglu, M., Murad, M. H., Warrington, K. J., & Crowson, C. S. (2020). Effect of omega-3 fatty acids on systemic lupus erythematosus disease activity: A systematic review and meta-analysis. *Autoimmunity Reviews*, 102688. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.autrev.2020.102688>
- Fellows, P. J. (2017). *Food processing technology: principles and practice* (4ta ed.). Elsevier.
- Galan, S. (1990). Los frutales tropicales en los subtrópicos. 2da. Edición. Edit. Artes Gráficas. Madrid. España. 25 p. In.
- Gardiazabal, F. (1991). El Cultivo del Palto. 1ra Edición. Zaragoza. España. Pag. 85 – 92. In.
- Goligorsky, L. (2001). Sopas, Ensaladas, Entrantes y Salsas. ediciones CEAC, Tomo I, Edición 5ta, Barcelona – España.
- Gómez, C. (1991). Cowpea: Post-harvest Operations. In: Compendium on Post-harvest Operations (D. Mejía y E. Parrucci, editores). FAO, Rome, 23: . In.
- Herbert, S., & Franciosi, M. (2007). El cultivo del Palto en el Perú. Boletín técnico N° 73 (Setiembre) EEAM. Lima. Peru.20p. In.
- Hernandez, E. (2006). Evaluación del Pardeamiento enzimático durante el almacenamiento en congelación del Puré de palta (*Persea americana* Mill) Var. Hass. Tesis. Universidad Nacional Agraria de la Molina. Lima. Perú. 179 pp. In.
- Hurtado-Fernández, E., Fernández-Gutiérrez, A., & Carrasco-Pancorbo, A. (2018). Avocado fruit—*Persea americana*. In S. Rodrigues, E. de Oliveira Silva, & E. S. de Brito (Eds.), *Exotic Fruits* (pp. 37-48). Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803138-4.00001-0>
- Ibar, L. (1979). Cultivo del Aguacate, Chirimoya, Mango, Papaya. Ed. AEDOS. Barcelona. España. Pag. 52 – 64. In.
- Lewis, M. J. (1993). Propiedades Físicas de los Alimentos y de los Sistemas de Procesado. España: Editorial Acirbia. 494 p.

- Linden, G., & LORIENT, D. (1996). *Bioquímica agroindustrial*. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España. 428 p.
- Morton, J. F. (1987). *Fruits of Warm Climates*. Julia F. Morton, Miami, Florida, 505 pp. In.
- Nguyen, H. C., Vuong, D. P., Nguyen, N. T. T., Nguyen, N. P., Su, C.-H., Wang, F.-M., & Juan, H.-Y. (2020). Aqueous enzymatic extraction of polyunsaturated fatty acid-rich sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) seed oil: An eco-friendly approach. *LWT*, 133, 109992. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109992>
- Perú, A. D. E. D. (2006). Perfil del mercado del producto paltas frescas. Área de Inteligencia Comercial. Lima. Perú. . In.
- Rodríguez, C. (2014). Estudio de prefactibilidad para la producción y exportación de aceite de palta. In: Lima: Tesis Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Rodríguez, M. (2008). Aplicación del frío a la conservación de alimentos. Refrigeración y congelación. Disponible en http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/mrgarcia/. Leído el 15 de marzo del 2018.
- Schwartz, Olaeta, Undurraga, & Sepulveda. (2007). Obtención y almacenamiento de palta (Aguacate) en polvo. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas. Santiago, Chile. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. . In.
- Singh, R. P., & Heldman, D. R. (2014). *Introduction to food engineering* (5ta ed.). Gulf Professional Publishing.
- Steffe, J. F. (1996). *Rheological methods in food process engineering*. 2da ed. Freeman Press. Michigan. USA. 418p.
- Tavares. (1998). XVI Congreso Brasileiro de Ciencia y Tecnología de los alimentos. Rio de Janeiro. Brasil. Pag 57 – 60.
- Toledo, R. T., Singh, R. K., & Kong, F. (2018). *Fundamentals of Food Process Engineering*. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-90098-8_12
- Uçak, İ., Öz, M., & Maqsood, S. (2019). Chapter 7 - Products based on omega-3 polyunsaturated fatty acids and health effects. In C. M. Galanakis (Ed.), *The Role of Alternative and Innovative Food Ingredients and Products in Consumer*

Wellness (pp. 197-212). Academic Press.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816453-2.00007-3>

Wildman, R. E. C. (2001). Handbook of Nutraceuticals and Functional Foods. CRC Series in Modern Nutrition. CRC Press, Westport, pp. In.

Wong, D. (1995). Química de los alimentos Mecanismos y Teoría. Editorial Acribia, S.A. pp. 117-164. In.

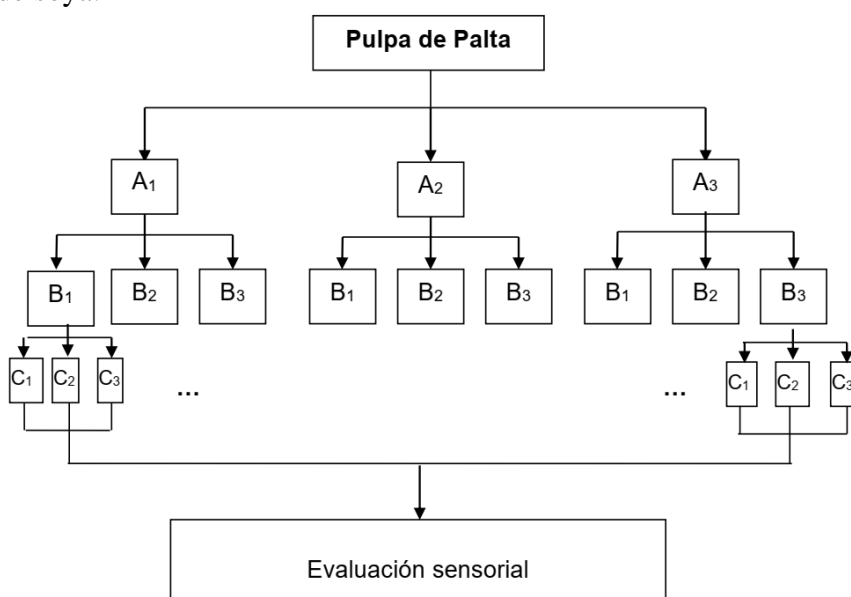
Yahia, E. M., & Woolf, A. B. (2011). 8 - Avocado (Persea americana Mill.). In E. M. Yahia (Ed.), *Postharvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits* (pp. 125-186e). Woodhead Publishing.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1533/9780857092762.125>

Zafar, T., & Sidhu, J. S. (2011). Avocado: production, quality, and major processed products. *Handbook of vegetables and vegetable processing*. Wiley-Blackwell, Oxford, 525-543.

ANEXOS

Anexo A-1. Diseño experimental para la determinación de la variedad, cantidad de leche y lecitina de soya.



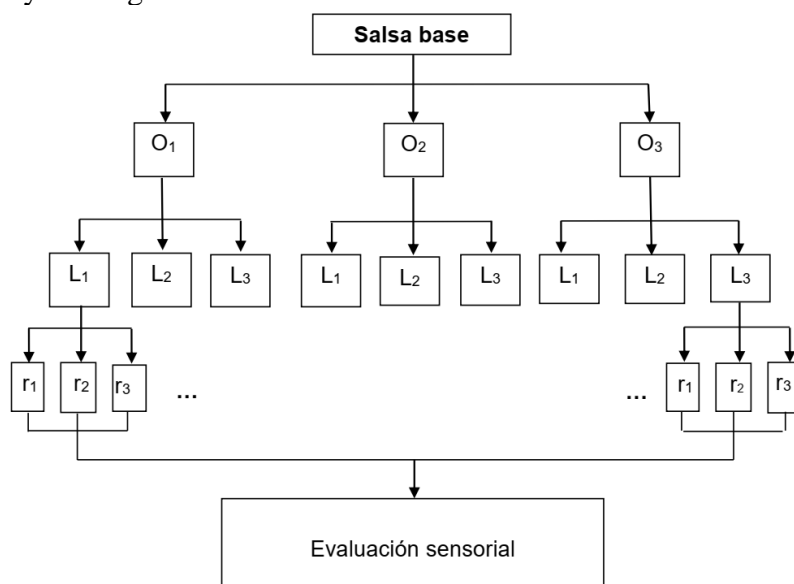
Donde:

A₁, A₂ y A₃ son las variedades de la palta: Hall, naval y criollo, respectivamente.

B₁, B₂ y B₃ son los niveles de leche: 50, 75 y 100 g, respectivamente.

C₁, C₂ y C₃ son los niveles de lecitina de soya: 0,3; 0,45 y 0,6 g, respectivamente.

Anexo A-2. Diseño experimental para la determinación del tipo de aceite, cantidad de jugo de limón y/o vinagre.



Donde:

O₁: aceite vegetal común

O₂: aceite de oliva

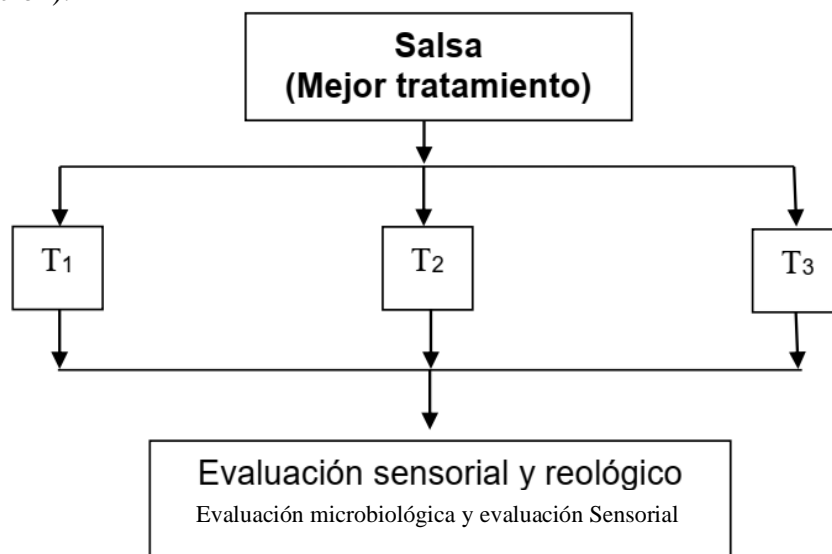
O₃: aceite de sacha inchi

L₁: 11:0 g de limón:vinagre

L₂: 5,5:5,5 g de limón:vinagre

L₃: 0:11 g de limón:vinagre

Anexo A-3. Diseño experimental para la evaluación del tratamiento térmico (pasteurización).



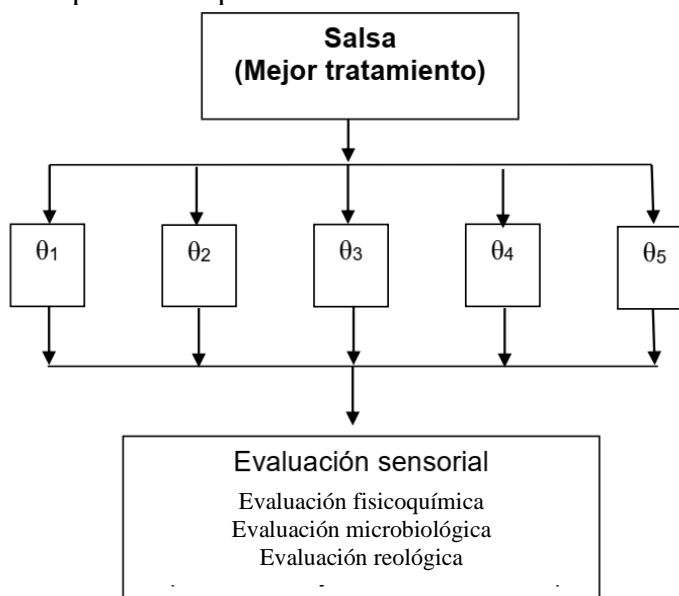
Donde:

T₁: 60 °C

T₂: 65 °C

T₃: 70 °C

Anexo A-4. Diseño experimental para la evaluación del almacenamiento



Donde:

θ₁: 0 días de almacenamiento.

θ₂: 15 días de almacenamiento.

θ₃: 30 días de almacenamiento.

θ₄: 45 días de almacenamiento.

θ₅: 60 días de almacenamiento.

Representa el tiempo de almacenamiento.

Anexo A-5. Análisis de la apariencia general para la determinación de la variedad, cantidad de leche y lecitina de soya en la fórmula

| | A1 | | | | | | | | | A2 | | | | | | | | | A3 | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | B1 | | | B2 | | | B3 | | | B1 | | | B2 | | | B3 | | | B1 | | | B2 | | | B3 | | |
| | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 |
| 1 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 2 | 7 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 2 |
| 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 3 | 6 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 |
| 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 6 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 6 | 5 |
| 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 4 | 5 | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 6 | 6 | 5 | 3 | 5 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| 6 | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 6 | 4 | 5 | 6 | 5 | 6 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 6 | 4 | 5 |
| 7 | 4 | 3 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 6 | 3 | 6 | 4 | 5 | 5 | 4 | 6 | 5 | 4 | 3 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 |
| 8 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 3 | 5 | 5 | 4 | 6 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 |
| 9 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 4 | 4 | 4 | 6 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 3 |
| 10 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 6 | 5 | 4 | 6 | 4 | 4 | 6 | 3 | 6 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 6 | 4 | 3 | 6 |
| 11 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 6 | 5 | 6 | 6 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 6 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 |
| 12 | 4 | 3 | 5 | 3 | 3 | 5 | 4 | 3 | 4 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 4 | 6 | 4 |
| 13 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 14 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 6 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 |
| 15 | 4 | 6 | 4 | 4 | 6 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 4 | 4 | 6 | 4 | 5 | 6 | 5 |
| 16 | 3 | 5 | 6 | 6 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 4 | 4 |
| 17 | 3 | 3 | 4 | 6 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 | 3 | 3 | 6 | 4 | 6 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 |
| 18 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 19 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 7 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 6 | 6 | 3 | 4 |
| 20 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 6 | 5 | 7 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 6 | 5 | 4 | 6 | 5 |
| 21 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 4 | 3 | 6 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| 22 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 5 | 6 | 6 | 4 | 6 | 4 | 5 | 4 | 6 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 |
| 23 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 3 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 |
| X | 3.8 | 4.2 | 4.2 | 4 | 4.3 | 4 | 4.2 | 4.2 | 4 | 5.4 | 5.1 | 5.3 | 4.7 | 4.9 | 4 | 4.3 | 4.7 | 4.5 | 4.4 | 4.6 | 4.4 | 4.3 | 4.5 | 4.4 | 4.5 | 4.5 | 4.3 |

Anexo A-6. Análisis del color para la determinación de la variedad, cantidad de leche y lecitina de soya en la fórmula

| | A1 | | | | | | | | | A2 | | | | | | | | | A3 | | | | | | | | |
|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | B1 | | | B2 | | | B3 | | | B1 | | | B2 | | | B3 | | | B1 | | | B2 | | | B3 | | |
| | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 |
| 1 | 5 | 6 | 4 | 5 | 7 | 4 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| 2 | 6 | 6 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 6 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 6 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | |
| 3 | 6 | 5 | 5 | 4 | 6 | 5 | 3 | 6 | 5 | 6 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 5 | 4 | 6 | 5 | 3 | 6 | 5 | 4 | |
| 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 6 | 6 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 6 | 6 | 5 | 4 | |
| 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 6 | 4 | 5 | 5 | 7 | 7 | 5 | 6 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 6 | 4 | 5 | 5 |
| 6 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 6 | 5 | 5 | 7 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 5 | 5 |
| 7 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 6 | 6 |
| 8 | 6 | 5 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 4 | 5 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 4 | 6 |
| 9 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 2 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 10 | 7 | 4 | 5 | 4 | 5 | 6 | 4 | 4 | 3 | 6 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 7 | 4 | 5 | 4 | 5 | 6 | 4 | 4 | 7 |
| 11 | 5 | 3 | 6 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 6 | 5 | 5 | 5 | 3 | 6 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| 12 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5 | 4 | 3 | 6 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5 | 4 | 3 | 6 | 4 |
| 13 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 7 | 6 | 6 | 4 | 6 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 14 | 4 | 6 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 7 | 6 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 6 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 |
| 15 | 5 | 6 | 4 | 5 | 6 | 4 | 4 | 6 | 3 | 7 | 5 | 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 4 | 5 | 6 | 4 | 4 | 6 | 6 |
| 16 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 4 | 3 | 7 | 5 | 5 | 4 | 6 | 4 | 6 | 5 | 6 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 4 | 6 |
| 17 | 5 | 6 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 6 | 4 | 6 | 6 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 6 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 6 | 4 |
| 18 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 19 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 6 | 5 | 4 | 5 | 6 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 6 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| 20 | 4 | 5 | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 | 6 | 5 | 6 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 | 6 | 5 |
| 21 | 5 | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 7 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| 22 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 6 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 23 | 5 | 4 | 5 | 6 | 3 | 6 | 3 | 6 | 5 | 6 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| X | 4.8 | 5 | 4.7 | 4.8 | 4.8 | 4.9 | 4.3 | 4.8 | 4.5 | 6 | 5 | 4.5 | 4.6 | 4.8 | 4.7 | 4.7 | 4.4 | 4.7 | 4.7 | 5 | 4.7 | 4.8 | 4.8 | 4.9 | 4.3 | 4.8 | 4.9 |

Anexo A-7. Análisis del olor para la determinación de la variedad, cantidad de leche y lecitina de soya en la fórmula.

| | A1 | | | | | | | | | A2 | | | | | | | | | A3 | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| | B1 | | | B2 | | | B3 | | | B1 | | | B2 | | | B3 | | | B1 | | | B2 | | | B3 | | | | |
| | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 |
| 1 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 7 | 5 | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 2 | 3 | 6 | 5 | 4 | 6 | 3 | 3 | 5 | 4 | 6 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 6 | 4 | 6 | 3 | 4 | 6 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | |
| 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 5 | 4 | 6 | 6 | 6 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | |
| 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 6 | 6 | 3 | 5 | 6 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 6 | 6 | 4 | 4 | 5 | |
| 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 6 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 6 | 3 | 4 | 4 | 3 | | |
| 6 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6 | 4 | 6 | 3 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 6 | 6 | | |
| 7 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 6 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 6 | | |
| 8 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 3 | 7 | 6 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | | |
| 9 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | | |
| 10 | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 7 | 5 | 5 | 6 | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 5 | | |
| 11 | 3 | 3 | 6 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 6 | 5 | 5 | 6 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 6 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | | |
| 12 | 4 | 5 | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 6 | 4 | 3 | 5 | 4 | | | |
| 13 | 5 | 4 | 7 | 6 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 7 | 6 | 6 | 5 | 6 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 7 | 6 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | | |
| 14 | 4 | 6 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 6 | 6 | 5 | 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | | | |
| 15 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | | | |
| 16 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 6 | 5 | 6 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | | |
| 17 | 5 | 6 | 4 | 5 | 6 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 6 | 4 | 5 | 6 | 4 | 3 | 5 | 3 | | |
| 18 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 4 | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 4 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | | |
| 19 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 6 | 4 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 3 | 6 | 5 | 3 | 4 | | |
| 20 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 6 | 5 | 6 | 6 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 6 | 3 | 3 | 6 | 5 | | |
| 21 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | |
| 22 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 7 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | | |
| 23 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 6 | 6 | 6 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | | |
| X | 4.2 | 4.3 | 4.5 | 4.4 | 4.5 | 4.3 | 4.2 | 4.3 | 4.4 | 5.6 | 5.2 | 5.1 | 4.6 | 4.7 | 4.1 | 4.3 | 4.5 | 4.2 | 4.3 | 4.3 | 4.4 | 4.1 | 4.2 | 4.2 | 4.3 | 4.1 | | | |

Anexo A-8. Análisis del sabor para la determinación de la variedad, cantidad de leche y lecitina de soya en la fórmula.

| | A1 | | | | | | | | | A2 | | | | | | | | | A3 | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|---|
| | B1 | | | B2 | | | B3 | | | B1 | | | B2 | | | B3 | | | B1 | | | B2 | | | B3 | | | |
| | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | |
| 1 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 3 | 5 | |
| 2 | 5 | 3 | 4 | 6 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 7 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | |
| 3 | 4 | 6 | 3 | 5 | 5 | 3 | 3 | 6 | 5 | 6 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | |
| 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 6 | 4 | 4 | 6 | 4 | 5 | 7 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 6 | 6 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | |
| 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 5 | 6 | 7 | 5 | 6 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | |
| 7 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 6 | 6 | 6 | 4 | 4 | 4 | 6 | 5 | 6 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 5 | 4 | 3 |
| 8 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 6 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | |
| 9 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 6 | 4 | 4 | 6 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | |
| 10 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 7 | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 6 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 7 | 4 | 4 | 5 | |
| 11 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 7 | 4 | 4 | 6 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | |
| 12 | 3 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 3 | 6 | 3 | 6 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 6 | 6 | 4 | 3 | 5 | 4 | |
| 13 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 7 | 5 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 6 | 5 | 3 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | |
| 14 | 3 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 3 | 4 | 3 | 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 3 | |
| 15 | 3 | 5 | 4 | 4 | 6 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 3 | 6 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | |
| 16 | 4 | 3 | 5 | 4 | 3 | 4 | 6 | 4 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 6 | 5 | 4 | 4 | 5 | |
| 17 | 4 | 6 | 4 | 4 | 6 | 4 | 3 | 3 | 3 | 7 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 6 | 5 | 4 | 6 | 4 | 4 | 3 | 5 | |
| 18 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 4 | 5 | 4 | 6 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | |
| 19 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | |
| 20 | 3 | 5 | 4 | 4 | 6 | 4 | 4 | 6 | 5 | 7 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 6 | 4 | 4 | 6 | 5 | |
| 21 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 6 | 4 | 3 | 6 | 5 | 4 | 6 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | |
| 22 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 7 | 5 | 5 | 5 | 6 | 4 | 5 | 4 | 6 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | |
| 23 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 6 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | |
| X | 4.1 | 4.5 | 4 | 4.2 | 4.4 | 4.2 | 4.1 | 4.4 | 4.1 | 6.3 | 4.7 | 4.6 | 4.9 | 4.7 | 4.3 | 4.1 | 4.2 | 4.4 | 4.3 | 4.3 | 4.1 | 4.4 | 4.3 | 4.2 | 4 | 4.3 | 4.3 | |

Anexo A-9. Análisis de Varianza para Apariencia general para la determinación de la variedad, cantidad de leche y lecitina de soya en la fórmula

Análisis de Varianza para Apariencia Gral

| Fuente | Suma de Cuadrados | Gl | Cuadrado Medio | Razón-F | Valor-P |
|---------------|-------------------|----|----------------|---------|---------|
| A: Variedad | 0.514598 | 1 | 0.514598 | 6.04 | 0.0250 |
| B: Leche | 0.306238 | 1 | 0.306238 | 3.59 | 0.0751 |
| C: Lecitina | 0.0177484 | 1 | 0.0177484 | 0.21 | 0.6539 |
| AA | 1.51453 | 1 | 1.51453 | 17.77 | 0.0006 |
| AB | 0.0127599 | 1 | 0.0127599 | 0.15 | 0.7036 |
| AC | 0.00393825 | 1 | 0.00393825 | 0.05 | 0.8323 |
| BB | 0.134566 | 1 | 0.134566 | 1.58 | 0.2259 |
| BC | 0.0190611 | 1 | 0.0190611 | 0.22 | 0.6422 |
| CC | 0.18655 | 1 | 0.18655 | 2.19 | 0.1573 |
| Error total | 1.44852 | 17 | 0.0852072 | | |
| Total (corr.) | 4.15851 | 26 | | | |

Anexo A-10. Análisis de Varianza para el color para la determinación de la variedad, cantidad de leche y lecitina de soya en la fórmula.

Análisis de Varianza para Color

| Fuente | Suma de Cuadrados | Gl | Cuadrado Medio | Razón-F | Valor-P |
|---------------|-------------------|----|----------------|---------|---------|
| A: Variedad | 0.042008 | 1 | 0.042008 | 0.52 | 0.4825 |
| B: Leche | 0.426768 | 1 | 0.426768 | 5.24 | 0.0352 |
| C: Lecitina | 0.057761 | 1 | 0.057761 | 0.71 | 0.4115 |
| AA | 0.0336414 | 1 | 0.0336414 | 0.41 | 0.5291 |
| AB | 0.0127599 | 1 | 0.0127599 | 0.16 | 0.6972 |
| AC | 0.015753 | 1 | 0.015753 | 0.19 | 0.6657 |
| BB | 0.000560106 | 1 | 0.000560106 | 0.01 | 0.9349 |
| BC | 0.548362 | 1 | 0.548362 | 6.73 | 0.0189 |
| CC | 0.0404677 | 1 | 0.0404677 | 0.50 | 0.4905 |
| Error total | 1.38504 | 17 | 0.0814728 | | |
| Total (corr.) | 2.57271 | 26 | | | |

Anexo A-11. Análisis de Varianza para el olor para la determinación de la variedad, cantidad de leche y lecitina de soya en la fórmula.

| Fuente | Suma de Cuadrados | Gl | Cuadrado Medio | Razón-F | Valor-P |
|---------------|-------------------|----|----------------|---------|---------|
| A: Variedad | 0.0823356 | 1 | 0.0823356 | 0.96 | 0.3414 |
| B: Leche | 0.546488 | 1 | 0.546488 | 6.36 | 0.0219 |
| C: Lecitina | 0.017378 | 1 | 0.017378 | 0.20 | 0.6586 |
| AA | 1.03892 | 1 | 1.03892 | 12.09 | 0.0029 |
| AB | 0.00393825 | 1 | 0.00393825 | 0.05 | 0.8330 |
| AC | 0.0510397 | 1 | 0.0510397 | 0.59 | 0.4515 |
| BB | 0.0509131 | 1 | 0.0509131 | 0.59 | 0.4520 |
| BC | 0.0123762 | 1 | 0.0123762 | 0.14 | 0.7090 |
| CC | 0.00579266 | 1 | 0.00579266 | 0.07 | 0.7983 |
| Error total | 1.46081 | 17 | 0.0859302 | | |
| Total (corr.) | 3.27 | 26 | | | |

Anexo A-12. Análisis de Varianza para el sabor para la determinación de la variedad, cantidad de leche y lecitina de soya en la fórmula.

| Fuente | Suma de Cuadrados | Gl | Cuadrado Medio | Razón-F | Valor-P |
|-------------|-------------------|----|----------------|---------|---------|
| A: Variedad | 0.0026255 | 1 | 0.0026255 | 0.02 | 0.8978 |
| B: Leche | 0.485612 | 1 | 0.485612 | 3.14 | 0.0942 |
| C: Lecitina | 0.241966 | 1 | 0.241966 | 1.57 | 0.2278 |
| AA | 1.30396 | 1 | 1.30396 | 8.44 | 0.0099 |
| AB | 0.00015753 | 1 | 0.00015753 | 0.00 | 0.9749 |
| AC | 0.00063012 | 1 | 0.00063012 | 0.00 | 0.9498 |
| BB | 0.0089617 | 1 | 0.0089617 | 0.06 | 0.8126 |
| BC | 0.529931 | 1 | 0.529931 | 3.43 | 0.0815 |

| | | | | | |
|---------------|-----------|----|-----------|------|--------|
| CC | 0.0274452 | 1 | 0.0274452 | 0.18 | 0.6787 |
| Error total | 2.62716 | 17 | 0.154539 | | |
| Total (corr.) | 5.22845 | 26 | | | |

Anexo A-13. Análisis de la apariencia general para la determinación del tipo de aceite, la cantidad de jugo de limón, vinagre.

| | O1 | | | | | | | | | O2 | | | | | | | | | O3 | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| | L1 | | | L2 | | | L3 | | | L1 | | | L2 | | | L3 | | | L1 | | | L2 | | | L3 | | | | |
| | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 |
| 1 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 2 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | |
| 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | |
| 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | |
| 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 4 | 5 | 4 | 6 | 6 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | |
| 7 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 8 | 4 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 9 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | |
| 10 | 5 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | |
| 11 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | |
| 12 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | |
| 13 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | |
| 14 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | |
| 15 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| 16 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 17 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | |
| 18 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 19 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | |
| 20 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | |
| 21 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 4 | 6 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| 22 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | |
| 23 | 5 | 5 | 4 | 4 | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | |
| X | 4.5 | 4.8 | 4.5 | 4.8 | 5.3 | 5 | 4.8 | 4.9 | 4.9 | 5.3 | 5.2 | 5.4 | 5.6 | 5.5 | 5.3 | 4.9 | 5 | 4.6 | 4.3 | 4.5 | 4.3 | 4.5 | 4.5 | 4.3 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.3 | |

Anexo A-14. Análisis del color para la determinación del tipo de aceite, la cantidad de jugo de limón, vinagre.

| | O1 | | | | | | | | | O2 | | | | | | | | | O3 | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|
| | L1 | | | L2 | | | L3 | | | L1 | | | L2 | | | L3 | | | L1 | | | L2 | | | L3 | | | | |
| | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 |
| 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | | |
| 2 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | | |
| 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | | |
| 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 7 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | | |
| 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | | |
| 6 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 7 | 6 | 5 | 7 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | |
| 7 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | | |
| 8 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 4 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | |
| 9 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 7 | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | |
| 10 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | | |
| 11 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | | |
| 12 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 4 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | | |
| 13 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | |
| 14 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | | |
| 15 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | | |
| 16 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 4 | 5 | 5 | 7 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | | |
| 17 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 7 | 6 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | | |
| 18 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | | |
| 19 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 6 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | | |
| 20 | 5 | 4 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | | |
| 21 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 4 | 4 | 4 | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | | |
| 22 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | | |
| 23 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | | |
| X | 4.4 | 4.8 | 4.7 | 5.2 | 5.1 | 5.3 | 4.6 | 4.8 | 4.5 | 5.8 | 5.6 | 5.1 | 5.8 | 5.6 | 5.5 | 4.8 | 4.7 | 4.5 | 4.7 | 4.8 | 4.5 | 4.6 | 4.6 | 4.7 | 4.8 | 4.6 | 4.7 | | |

Anexo A-15. Análisis del olor para la determinación del tipo de aceite, la cantidad de jugo de limón, vinagre.

| | O1 | | | | | | | | | O2 | | | | | | | | | O3 | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| | L1 | | | L2 | | | L3 | | | L1 | | | L2 | | | L3 | | | L1 | | | L2 | | | L3 | | | | |
| | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 |
| 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 7 | 6 | 6 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | |
| 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | |
| 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 7 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 6 | 6 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| 6 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | |
| 7 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | |
| 8 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 6 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| 9 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 6 | 5 | 6 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | |
| 10 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | |
| 11 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | |
| 12 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 6 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | |
| 13 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | |
| 14 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | |
| 15 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | |
| 16 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 6 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | |
| 17 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | |
| 18 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | |
| 19 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | |
| 20 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | |
| 21 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 6 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 5 | 6 | 6 | 4 | 6 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | |
| 22 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | |
| 23 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | |
| X | 4.5 | 4.8 | 4.7 | 4.7 | 4.7 | 5 | 4.7 | 4.9 | 4.7 | 3.9 | 4 | 4 | 4.5 | 5 | 4.8 | 5.2 | 5.3 | 4.7 | 3.3 | 3.3 | 3.5 | 3.5 | 3.3 | 3.2 | 3.4 | 3.3 | 3.4 | 3.4 | |

Anexo A-16. Análisis del sabor para la determinación del tipo de aceite, la cantidad de jugo de limón, vinagre.

| | O1 | | | | | | | | | O2 | | | | | | | | | O3 | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|----|----|
| | L1 | | | L2 | | | L3 | | | L1 | | | L2 | | | L3 | | | L1 | | | L2 | | | L3 | | | | |
| | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 |
| 1 | 4 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 6 | 6 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | | |
| 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | | |
| 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | | |
| 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | | |
| 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | | |
| 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | | |
| 7 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | |
| 8 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | | |
| 9 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | | |
| 10 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | | |
| 11 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 6 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | |
| 12 | 5 | 5 | 5 | 6 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | | |
| 13 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | | |
| 14 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | | |
| 15 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | | |
| 16 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | | |
| 17 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 6 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | | |
| 18 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | | |
| 19 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | |
| 20 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | | |
| 21 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 3 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | | |
| 22 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | | |
| 23 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | | |
| X | 4.6 | 4.7 | 4.6 | 4.7 | 4.7 | 4.8 | 4.3 | 4.4 | 4.4 | 4 | 4 | 4.3 | 5 | 5 | 4.7 | 5.3 | 5.2 | 4.9 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.3 | 3.1 | 3.4 | 3 | 2.8 | 3 | | |

Anexo A-17. Análisis de Varianza para Apariencia general para la determinación del tipo de aceite, la cantidad de jugo de limón o vinagre.

| Fuente | Suma Cuadrados | de GL | Cuadrado Medio | F_{Calculado} | P_{valor} |
|-----------------|-----------------------|--------------|-----------------------|------------------------------|--------------------------|
| A: Aceite | 1,588 | 2 | 0,795 | 21,45 | 0,0002 |
| B: Acido | 0,052 | 2 | 0,027 | 0,73 | 0,4062 |
| C: Repeticiones | 0,017 | 2 | 0,008 | 0,23 | 0,6380 |
| AB | 0,063 | 1 | 0,063 | 1,70 | 0,2097 |
| AC | 0,040 | 1 | 0,040 | 1,09 | 0,3115 |
| BC | 0,019 | 1 | 0,019 | 0,51 | 0,4830 |
| Error total | 0,630 | 17 | 0,037 | | |
| Total (corr.) | 4,185 | 26 | | | |

Anexo A-18. Análisis de Varianza para el color para la determinación del tipo de aceite, la cantidad de jugo de limón o vinagre.

| Fuente | Suma Cuadrados | de GL | Cuadrado Medio | F_{Calculado} | P_{valor} |
|-----------------|-----------------------|--------------|-----------------------|------------------------------|--------------------------|
| A: Aceite | 0,286 | 2 | 0,143 | 1,47 | 0,2415 |
| B: Acido | 0,706 | 2 | 0,353 | 3,62 | 0,0742 |
| C: Repeticiones | 0,111 | 2 | 0,055 | 0,57 | 0,4609 |
| AB | 0,001 | 1 | 0,001 | 0,01 | 0,9369 |
| AC | 0,015 | 1 | 0,015 | 0,16 | 0,6929 |
| BC | 0,0001 | 1 | 0,0001 | 0,00 | 0,9684 |
| Error total | 1,659 | 17 | 0,097 | | |
| Total (corr.) | 4.56837 | 26 | | | |

Anexo A-19. Análisis de Varianza para el olor para la determinación del tipo de aceite, la cantidad de jugo de limón o vinagre.

| Fuente | Suma Cuadrados | de GL | Cuadrado Medio | F_{Calculado} | P_{valor} |
|-----------------|-----------------------|--------------|-----------------------|------------------------------|--------------------------|
| A: Aceite | 16,822 | 2 | 8,410 | 88,94 | 0,0000 |
| B: Acido | 1,626 | 2 | 0,813 | 8,60 | 0,0093 |
| C: Repeticiones | 0,010 | 2 | 0,005 | 0,05 | 0,8183 |
| AB | 0,001 | 1 | 0,001 | 0,01 | 0,9040 |
| AC | 0,019 | 1 | 0,019 | 0,20 | 0,6591 |
| BC | 0,063 | 1 | 0,063 | 0,67 | 0,4256 |
| Error total | 1,607 | 17 | 0,094 | | |
| Total (corr.) | 12,799 | 26 | | | |

Anexo A-20. Análisis de Varianza para el sabor para la determinación del tipo de aceite, la cantidad de jugo de limón o vinagre.

| Fuente | Suma Cuadrados | de GL | Cuadrado Medio | F _{Calculado} | P _{valor} |
|-----------------|-------------------|-------|-------------------|------------------------|--------------------|
| A: Aceite | 16,116 | 2 | 8,058 | 54,22 | 0,0000 |
| B: Acido | 0,047 | 2 | 0,023 | 0,16 | 0,6951 |
| C: Repeticiones | 0,0075 | 2 | 0,003 | 0,03 | 0,8752 |
| AB | 0,069 | 1 | 0,069 | 0,47 | 0,5034 |
| AC | 0,003 | 1 | 0,003 | 0,03 | 0,8726 |
| BC | 0,030 | 1 | 0,030 | 0,21 | 0,6543 |
| Error total | 2,526 | 17 | 0,148 | | |
| Total (corr.) | 14,829 | 26 | | | |

Anexo A-21. Lecturas de Viscosidad aparente en cremas de palta durante 70 minutos de rotación del husillo R6 a 50 rpm y 25°C.

| Tiempo (min) | Jugo de Limón | | | Jugo de Limón + vinagre | | |
|-----------------|---------------|-------|-------------|-------------------------|-------|-------------|
| | VA (cP) | | | VA (cP) | | |
| | Común | Oliva | Sacha inchi | Común | Oliva | Sacha inchi |
| 1 | 3100 | 5500 | 7000 | 3400 | 2000 | 4400 |
| 2 | 3600 | 5500 | 7200 | 4000 | 2500 | 4600 |
| 3 | 4100 | 6500 | 7300 | 4300 | 2900 | 4800 |
| 4 | 4400 | 7700 | 7500 | 4600 | 3200 | 5000 |
| 5 | 4500 | 8300 | 7400 | 5000 | 3200 | 5000 |
| 6 | 5000 | 8200 | 7400 | 5100 | 3400 | 5100 |
| 7 | 4900 | 8900 | 7500 | 5500 | 3900 | 5200 |
| 8 | 5300 | 9000 | 7500 | 5600 | 4000 | 5300 |
| 9 | 5300 | 9800 | 7600 | 5700 | 4500 | 5300 |
| 10 | 5300 | 9700 | 7700 | 5800 | 4600 | 5300 |
| 11 | 5400 | 10300 | 7700 | 5900 | 4900 | 5300 |
| 12 | 5500 | 9800 | 7700 | 5800 | 5000 | 5300 |
| 13 | 5400 | 10100 | 7700 | 6000 | 4800 | 5300 |
| 14 | 5600 | 10200 | 7700 | 5900 | 4800 | 5300 |
| 15 | 5700 | 10300 | 7800 | 5900 | 4800 | 5300 |
| 16 | 5700 | 10600 | 7800 | 6000 | 5200 | 5500 |
| 17 | 5900 | 10700 | 7800 | 6000 | 5200 | 5300 |
| 18 | 5700 | 11200 | 7900 | 6000 | 5200 | 5300 |
| 19 | 5800 | 11000 | 7900 | 6000 | 5300 | 5400 |
| 20 | 5900 | 10800 | 7800 | 6000 | 5300 | 5400 |
| 21 | 5800 | 11100 | 7800 | 6000 | 5300 | 5400 |
| 22 | 5900 | 11400 | 7800 | 5800 | 5600 | 5400 |
| 23 | 5800 | 11600 | 7900 | 5900 | 5400 | 5400 |
| 24 | 5800 | 11100 | 7800 | 5700 | 5500 | 5400 |
| 25 | 6000 | 11300 | 7800 | 5700 | 5400 | 5400 |
| 26 | 5900 | 11100 | 7700 | 5700 | 5600 | 5400 |
| 27 | 5900 | 11300 | 7800 | 5600 | 5800 | 5500 |
| 28 | 5900 | 11300 | 7800 | 5700 | 5700 | 5400 |
| 29 | 5900 | 11400 | 7800 | 5700 | 5500 | 5500 |
| 30 | 6000 | 11300 | 7800 | 5700 | 5600 | 5400 |
| 31 | 6100 | 11300 | 7800 | 5500 | 5600 | 5400 |
| 32 | 6000 | 11300 | 7800 | 5500 | 5600 | 5400 |
| 33 | 6000 | 11400 | 7800 | 5600 | 5600 | 5400 |
| 34 | 6000 | 11300 | 7800 | 5600 | 5600 | 5500 |
| 35 | 5900 | 11300 | 7800 | 5600 | 5600 | 5500 |
| 36 | 6100 | 11300 | 7800 | 5600 | 5600 | 5500 |

| | | | | | | |
|----|------|-------|------|------|------|------|
| 37 | 6100 | 11300 | 7700 | 5500 | 5500 | 5500 |
| 38 | 6100 | 11400 | 7800 | 5400 | 5700 | 5500 |
| 39 | 6100 | 11400 | 7800 | 5400 | 5600 | 5500 |
| 40 | 6100 | 11400 | 7700 | 5400 | 5600 | 5500 |
| 41 | 6200 | 11500 | 7900 | 5300 | 5600 | 5500 |
| 42 | 6200 | 11600 | 7900 | 5200 | 5800 | 5500 |
| 43 | 6300 | 11500 | 7800 | 5300 | 5700 | 5300 |
| 44 | 6300 | 11400 | 7900 | 5400 | 5700 | 5400 |
| 45 | 6200 | 11500 | 7900 | 5300 | 5700 | 5400 |
| 46 | 6200 | 11500 | 7800 | 5300 | 5700 | 5400 |
| 47 | 6300 | 11400 | 7800 | 5200 | 5700 | 5400 |
| 48 | 6300 | 11500 | 7800 | 5200 | 5700 | 5500 |
| 49 | 6300 | 11400 | 7800 | 5200 | 5700 | 5500 |
| 50 | 6300 | 11400 | 7800 | 5200 | 5700 | 5500 |
| 51 | 6300 | 11400 | 7800 | 5200 | 5700 | 5500 |
| 52 | 6300 | 11400 | 7800 | 5200 | 5700 | 5500 |
| 53 | 6300 | 11400 | 7800 | 5200 | 5700 | 5600 |
| 54 | 6300 | 11500 | 7800 | 5200 | 5800 | 5500 |
| 55 | 6400 | 11500 | 7800 | 5200 | 5800 | 5600 |
| 56 | 6400 | 11500 | 7900 | 5200 | 5800 | 5600 |
| 57 | 6400 | 11500 | 7900 | 5200 | 5800 | 5600 |
| 58 | 6400 | 11500 | 7900 | 5200 | 5800 | 5600 |
| 59 | 6400 | 11500 | 7900 | 5200 | 5800 | 5600 |
| 60 | 6400 | 11400 | 7900 | 5100 | 5800 | 5600 |
| 61 | 6400 | 11400 | 7900 | 5200 | 5700 | 5600 |
| 62 | 6400 | 11500 | 7900 | 5200 | 5700 | 5500 |
| 63 | 6400 | 11400 | 7900 | 5200 | 5800 | 5600 |
| 64 | 6400 | 11500 | 7900 | 5200 | 5800 | 5600 |
| 65 | 6400 | 11500 | 7900 | 5200 | 5800 | 5600 |
| 66 | 6400 | 11500 | 7900 | 5200 | 5700 | 5600 |
| 67 | 6400 | 11500 | 7900 | 5100 | 5800 | 5500 |
| 68 | 6300 | 11600 | 7900 | 5200 | 5700 | 5600 |
| 69 | 6300 | 11700 | 7900 | 5200 | 5800 | 5600 |
| 70 | 6400 | 11400 | 7900 | 5200 | 5800 | 5600 |

Anexo A-22. Lecturas de VA en salsa de palta durante 10 minutos de rotación del husillo R6 a 50 rpm y $25\pm 1^\circ\text{C}$, después de 50 minutos de reposo de muestra.

| Tiempo. (min) | Limón | | | Limón + vinagre | | |
|------------------|---------|-------|-------------|-----------------|-------|-------------|
| | VA (cP) | | | VA (cP) | | |
| | Común | Oliva | Sacha inchi | Común | Oliva | Sacha inchi |
| 1 | 6700 | 12700 | 9300 | 6100 | 7400 | 6900 |
| 2 | 6600 | 12500 | 8700 | 5600 | 6400 | 6500 |
| 3 | 6500 | 12700 | 8600 | 5800 | 6000 | 6200 |
| 4 | 6400 | 12300 | 8300 | 5500 | 6000 | 6000 |
| 5 | 6400 | 12300 | 8300 | 5400 | 6100 | 5900 |
| 6 | 6400 | 11800 | 8100 | 5500 | 6200 | 5800 |
| 7 | 6400 | 11800 | 8300 | 5500 | 6100 | 5800 |
| 8 | 6400 | 12000 | 8100 | 5400 | 6000 | 5700 |
| 9 | 6500 | 11900 | 8200 | 5400 | 6000 | 5700 |
| 10 | 6400 | 11900 | 8200 | 5300 | 5900 | 5700 |

Anexo A-23. Evaluación del color de salsa de palta a diferentes temperaturas de pasteurización.

| Panel | Temperatura (°C) | | | | | | | | |
|-------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| | 60 | | | 65 | | | 70 | | |
| | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 |
| 1 | 5 | 6 | 4 | 5 | 7 | 5 | 6 | 5 | 6 |
| 2 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 |
| 3 | 6 | 5 | 5 | 4 | 6 | 5 | 3 | 6 | 5 |
| 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 4 | 6 | 6 | 5 | 4 |
| 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 4 | 5 | 5 |
| 6 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 6 | 5 | 6 | 5 |
| 7 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 6 |
| 8 | 6 | 5 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 4 | 5 |
| 9 | 5 | 5 | 4 | 5 | 6 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 10 | 7 | 4 | 5 | 4 | 5 | 6 | 6 | 4 | 3 |
| 11 | 5 | 3 | 6 | 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 12 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 |
| 13 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 14 | 4 | 6 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 |
| 15 | 5 | 6 | 4 | 5 | 6 | 4 | 4 | 6 | 6 |
| 16 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 4 | 4 |
| 17 | 5 | 6 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 6 | 4 |
| 18 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 4 | 6 | 4 | 5 |
| 19 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 7 | 5 | 4 | 5 |
| 20 | 4 | 5 | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 21 | 5 | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| 22 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| 23 | 5 | 4 | 5 | 6 | 3 | 6 | 3 | 6 | 5 |
| X | 4.83 | 4.96 | 4.65 | 5.09 | 5.13 | 5.09 | 4.65 | 4.74 | 4.7 |

Anexo A-24. Evaluación del sabor de salsa de palta a diferentes temperaturas de pasteurización.

| Panel | Temperatura (°C) | | | | | | | | |
|-------|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 60 | | | 65 | | | 70 | | |
| | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 |
| 1 | 6 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 |
| 2 | 5 | 3 | 4 | 6 | 4 | 6 | 3 | 4 | 7 |
| 3 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 7 | 3 | 3 | 5 |
| 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 7 | 6 | 3 | 4 | 4 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 7 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 |
| 6 | 4 | 4 | 4 | 7 | 4 | 7 | 3 | 5 | 5 |
| 7 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| 8 | 5 | 4 | 3 | 5 | 7 | 7 | 4 | 3 | 4 |

| | | | | | | | | | |
|----|------|-----|------|------|------|------|---|------|------|
| 9 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 4 | 5 | 3 |
| 10 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 |
| 11 | 5 | 4 | 5 | 6 | 7 | 5 | 4 | 5 | 4 |
| 12 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 |
| 13 | 5 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| 14 | 5 | 4 | 5 | 7 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 |
| 15 | 3 | 5 | 4 | 5 | 6 | 7 | 4 | 5 | 4 |
| 16 | 4 | 3 | 5 | 6 | 7 | 4 | 3 | 4 | 5 |
| 17 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 6 | 4 | 3 | 4 |
| 18 | 5 | 4 | 4 | 6 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| 19 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5 | 4 | 3 |
| 20 | 3 | 4 | 4 | 4 | 6 | 5 | 4 | 3 | 5 |
| 21 | 4 | 4 | 5 | 7 | 7 | 5 | 6 | 4 | 5 |
| 22 | 3 | 5 | 4 | 6 | 5 | 7 | 4 | 5 | 4 |
| 23 | 5 | 5 | 4 | 5 | 7 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| X | 4.35 | 4.3 | 4.26 | 5.52 | 5.61 | 5.57 | 4 | 4.04 | 4.09 |

Anexo A-25. ANVA para color de la salsa de palta a diferentes temperaturas de pasteurización por 30 minutos.

| Fuente | Suma de Cuadrados | Gl | Cuadrado Medio | Razón-F | Valor-P |
|---------------|-------------------|----|----------------|---------|---------|
| Entre grupos | 0.26213 | 2 | 0.131065 | 15.22 | 0.0045 |
| Intra grupos | 0.0516698 | 6 | 0.00861164 | | |
| Total (Corr.) | 0.3138 | 8 | | | |

Anexo A-26. ANVA para sabor de la salsa de palta a diferentes temperaturas de pasteurización por 30 minutos.

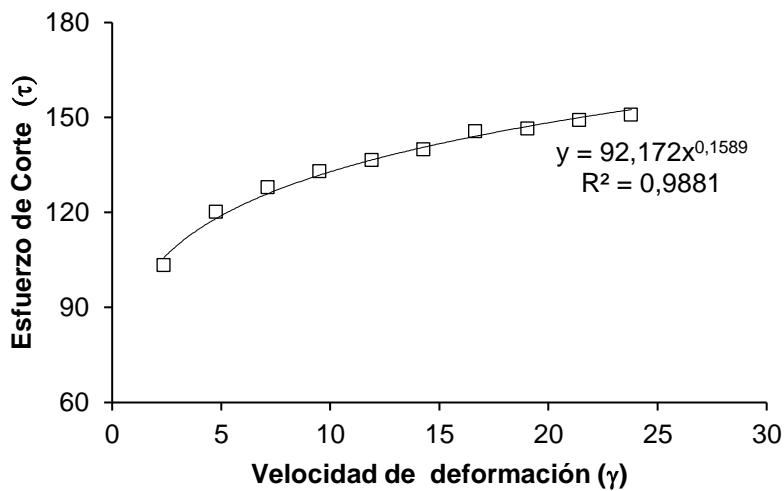
| Fuente | Suma de Cuadrados | Gl | Cuadrado Medio | Razón-F | Valor-P |
|---------------|-------------------|----|----------------|---------|---------|
| Entre grupos | 3.97353 | 2 | 1.98677 | 1051.00 | 0.0000 |
| Intra grupos | 0.0113422 | 6 | 0.00189036 | | |
| Total (Corr.) | 3.98488 | 8 | | | |

Anexo A-27. Evaluación del color de salsa de palta durante el almacenamiento

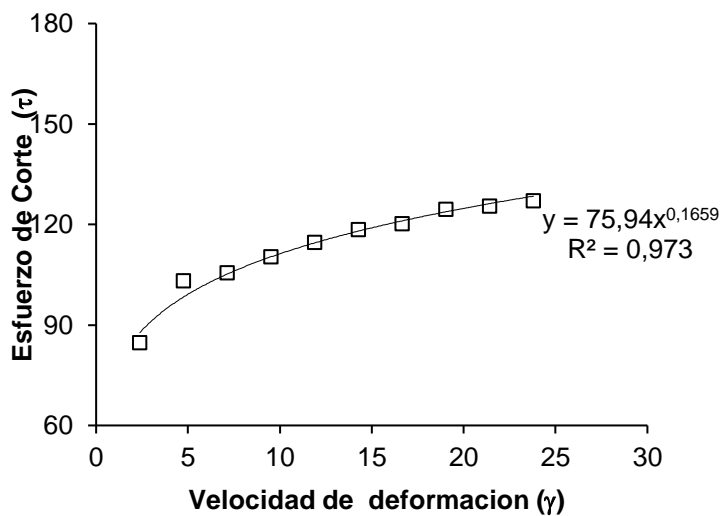
| Panel | Tiempo (días) | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 0 | | | 15 | | | 30 | | | 45 | | | 60 | | |
| | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 | r1 | r2 | r3 |
| 1 | 5 | 7 | 5 | 5 | 7 | 5 | 5 | 7 | 5 | 6 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 |
| 2 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 3 | 6 | 5 | 3 | 4 | 4 |
| 3 | 7 | 6 | 5 | 4 | 6 | 5 | 4 | 6 | 5 | 3 | 6 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 |
| 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 4 | 6 | 5 | 4 | 6 | 5 | 6 | 5 | 3 | 4 | 3 |
| 7 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 6 | 4 | 3 | 4 |
| 8 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 3 | 4 | 3 |
| 9 | 5 | 6 | 7 | 5 | 6 | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| 10 | 6 | 5 | 6 | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 3 | 4 | 3 |

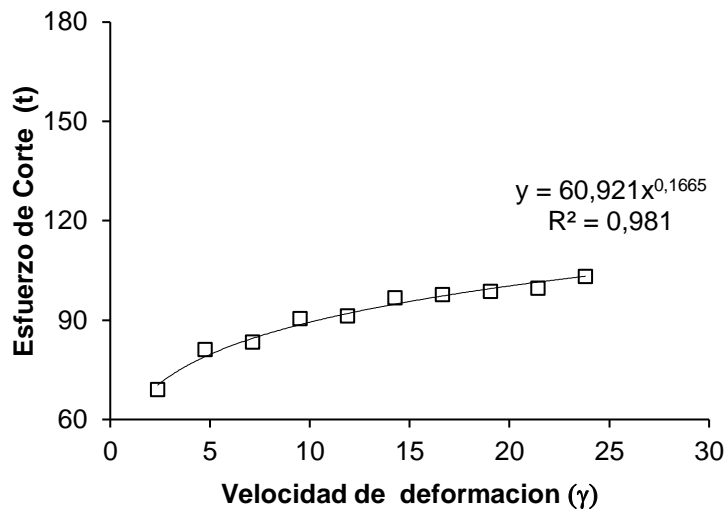
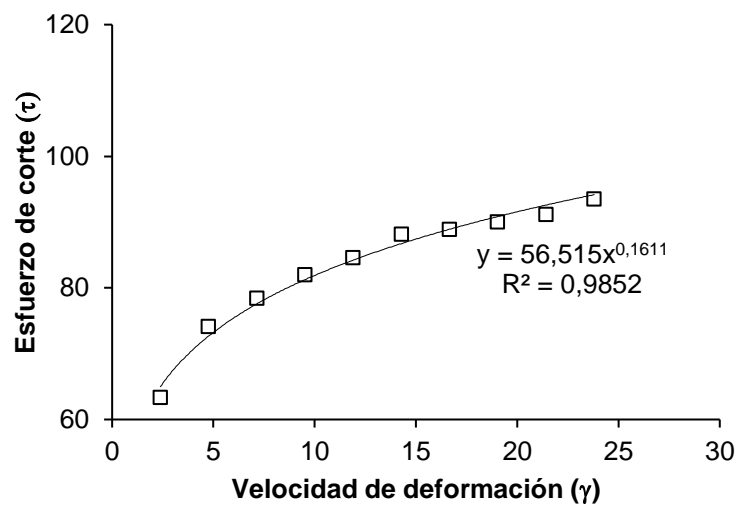
| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|------|------|------|------|
| 11 | 6 | 4 | 4 | 6 | 4 | 4 | 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 2 | 4 | 4 |
| 12 | 6 | 5 | 4 | 6 | 5 | 4 | 6 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 13 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 3 |
| 14 | 6 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 |
| 15 | 5 | 6 | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 | 6 | 4 | 4 | 6 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| 16 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 |
| 17 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 3 | 4 | 4 |
| 18 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 4 | 5 | 6 | 4 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 |
| 19 | 5 | 5 | 7 | 5 | 5 | 7 | 5 | 5 | 7 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 |
| 20 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 |
| 21 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 3 | 3 | 4 |
| 22 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| 23 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 3 | 6 | 5 | 6 | 5 | 3 | 4 | 3 |
| X | 5.43 | 5.35 | 5.39 | 5.22 | 5.26 | 5.17 | 5.09 | 5.13 | 5.09 | 5.04 | 5 | 4.96 | 3.39 | 3.48 | 3.43 |

Anexo A-28. Reograma de la evaluación reológica a 0 días.



Anexo A-29. Reograma de la evaluación reológica a 15 días.



Anexo A-30. Reograma de la evaluación reológica a 30 días.**Anexo A-31.** Reograma de la evaluación reológica a 45 días.**Anexo A-32.** Reograma de la evaluación reológica a 60 días.