

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias

EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS PROPORCIONES DE
RÁBANO (*Raphanus sativus*), APIO (*Apium graveolens*) Y
ROCOTO (*Capsicum pubescens*) FERMENTADOS EN LA
OBTENCIÓN DE UN PICADO A BASE DE ACEITUNA
VERDE (*Olea europaea sativa* hoffg, link)

TESIS

Presentada Por:

Bach. MARITZA YESSSENIA VELASCO FRÍAS

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

TACNA - PERÚ

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN – TACNA

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias

EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS PROPORCIONES DE
RÁBANO (*Raphanus sativus*), APIO (*Apium graveolens*) Y ROCOTO
(*Capsicum pubescens*) FERMENTADOS EN LA OBTENCIÓN
DE UN PICADO A BASE DE ACEITUNA VERDE
(*Olea europaea sativa* hoffg, link)

SUSTENTADA Y APROBADA EL MARTES 20 DE DICIEMBRE DEL 2016
SIENDO EL JURADO CALIFICADOR

Jurados:

Presidente : 
Dra. LILIANA DEL CARMEN LANCHIPA BERGAMINI

Secretario : 
MSc. LUIS ALBERTO MARIN ALIAGA

Vocal : 
MSc. AMELIA CASTRO GAMERO

Asesor : 
MSc. ENRIQUE ALFONSO DEFJORIO RAMIREZ

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mi Dios quien supo guiarme por el buen camino, ya que gracias a él he logrado concluir mi carrera.

A mis padres Ceferino Velasco y Esther Frias por haberme brindado todos los recursos necesarios para concluir esta etapa de mi vida.

A mis hermanos Cristina y Boris, y a mis amigos por apoyarme en cada instante de mi vida.

A Ricardo Velasquez quien me ha brindado todo su comprensión y apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco de manera muy especial al Mgr. Enrique De Florio Ramírez, como asesor y amigo, por su paciencia, orientación y sabios consejos para el desarrollo y culminación del presente trabajo de investigación.

Muchas gracias también al Msc. Arístides Choqueguanca Tintaya, quien brindó su apoyo desinteresadamente desde un inicio de la investigación hasta el final del proceso.

Al profesor Alfredo Quispe y Tec. Miranda, por su constante espíritu servicial y desinteresada colaboración.

Al Dr. Oscar Fernández Cutire y Biólogo Julio Gonzáles, por toda la buena disposición que siempre tuvo conmigo.

Dejo un agradecimiento especial a la Escuela Académica Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, que me abrió sus puertas y nos formó, profesionalmente y humanamente.

...A todos, muchas gracias de todo corazón...

ÍNDICE GENERAL

	Página
RESUMEN	
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA.....	3
1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.2 Formulación y sistematización del problema.....	5
1.2.1 Problema general.....	5
1.2.2 Problemas específicos.....	5
1.3 Delimitación de la investigación.....	6
1.4 Justificación.....	6
1.5 Limitaciones.....	7
1.6 Objetivos.....	8
1.6.1 Objetivo general.....	8
1.6.2 Objetivos específicos.....	8
CAPÍTULO II. HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	9
2.1 Hipótesis general y específicas.....	9
2.1.1 Hipótesis general.....	9
2.1.2 Hipótesis específicas.....	9
2.2 Diagrama de variables.....	10

2.3	Indicadores de las variables	10
2.3.1	Variables Independientes.....	10
2.3.2	Variables dependientes.....	11
2.4	Operacionalización de variables.....	11
CAPÍTULO III. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA		12
3.1	Conceptos generales y definiciones	12
3.1.1	Aceituna de mesa	12
3.1.2	Preparaciones comerciales de aceituna verde	13
3.1.3	Forma de presentación aceitunas picadas.....	13
3.1.4	Definición de aceituna de segunda calidad.....	14
3.1.5	Composición química y nutricional de la aceituna	15
3.1.6	Rábano	16
3.1.7	Apio.....	20
3.1.8	Rocoto.....	23
3.2	Enfoques teóricos- técnico	27
3.2.1	Operaciones de elaboración de hortalizas fermentadas	27
3.2.2	Salmueras.....	29
3.2.3	pH y acidez	30
3.2.4	Sal.....	31

3.2.5 Cambios físicos, químicos y microbiológicos durante la fermentación	31
3.2.6 Evaluación sensorial	33
3.3 Marco referencial.....	35
CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	38
4.1 Tipo de investigación	38
4.2 Población y muestra	38
4.3 Materiales y métodos	40
4.3.1 Materia prima	40
4.3.2 Insumos, aditivos y envases	41
4.3.3 Equipos y materiales.....	41
4.3.4 Métodos	44
4.4 Flujo de diseño experimental.....	47
4.5 Procedimientos de investigación	49
4.5.1 Procedimiento para elaboración del rábano, apio y rocoto fermentados.....	49
4.5.2 Procedimiento experimental de elaboración de un picado a base de aceitunas verdes	51
4.5.3 Recolección de datos.....	53
4.5.4 Análisis de datos.....	54

CAPÍTULO V. TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS.....	55
5.1 Resultados.....	55
5.1.1 Análisis de la materia prima	55
5.1.2 Influencia sobre las características sensoriales	60
5.1.3 Influencia sobre características físico-químicas.....	71
5.1.4 Determinación del picado de aceituna de mejores condiciones	76
5.2 Discusión de resultados	83
5.2.1 La materia prima	83
5.2.2 Características sensoriales	84
5.2.3 Características fisicoquímicas.....	86
5.2.4 Picado de mejores condiciones	89
CONCLUSIONES	90
RECOMENDACIONES.....	92
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	93

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.Operacionalización de variables	11
Tabla 2.Composición y valor calórico de la aceituna verde aderezada	15
Tabla 3. Composición química del rábano	19
Tabla 4. Niveles de las variables según el diseño San Cristóbal	39
Tabla 5. Condiciones experimentales según el diseño de tratamientos San Cristóbal	40
Tabla 6. Análisis físico-químicos de la aceituna verde de segunda calidad.....	55
Tabla 7. Análisis físico-químicos del rábano, apio y rocoto fermentado	56
Tabla 8.Composición proximal del rábano, apio y rocoto fresco (g/100 g en b. h.)	57
Tabla 9. Composición proximal de la aceituna verde de segunda calidad (g/100 g en b. h.).....	57
Tabla 10. Balance de materia en la elaboración del rábano fermentado	58

Tabla 11. Balance de materia en la de elaboración de apio fermentado	59
Tabla 12. Balance de materia en la elaboración de rocoto fermentado	59
Tabla 13. Resultados de la influencia del rábano, apio y rocoto fermentados sobre la aceptabilidad sensorial del picado	61
Tabla 14. Análisis de varianza para la apariencia según panelistas	62
Tabla 15. Análisis del modelo de regresión para la aceptación de la apariciencia.....	63
Tabla 16. Análisis de varianza para el color según panelistas.....	63
Tabla 17. Análisis del modelo de regresión para la aceptación del color	64
Tabla 18. Análisis de varianza para el olor según panelistas	65
Tabla 19. Análisis del modelo de regresión para para la aceptación del olor	66
Tabla 20. Análisis de varianza para el sabor según panelistas	66
Tabla 21. Análisis del modelo de regresión para la aceptación del sabor	67
Tabla 22. Prueba de hipótesis de los coeficientes del modelo de regresión para el sabor	68

Tabla 23. Resultado de la Influencia de las variables independientes en las características físico-químicas	71
Tabla 24. Análisis del modelo de regresión para la acidez	72
Tabla 25. Prueba de hipótesis de los coeficientes del modelo de regresión para la acidez	73
Tabla 26. Análisis del modelo de regresión para el pH.....	74
Tabla 27. Prueba de hipótesis de los coeficientes del modelo de regresión para el pH.....	74
Tabla 28. Análisis del modelo de regresión para el cloruro de sodio	75
Tabla 29. Prueba de hipótesis de los coeficientes del modelo de regresión para el cloruro de sodio.....	76
Tabla 30. Resultados de optimización para el picado.....	77
Tabla 31. Composición proximal del picado óptimo (g/100 g en b. h.).....	78
Tabla 32. Análisis físico-químicos del producto final.....	79
Tabla 33. Resultado del análisis microbiológico de la muestra optimizada.....	80
Tabla 34. Balance de materia del picado a base de aceituna verde	81
Tabla 35. Costo de fabricación de picado de mejores condiciones	82

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Calificación de los panelistas semi-entrenados con respecto a la prueba sensorial de la apariencia	102
Anexo 2. Calificación de los panelistas semi-entrenados con respecto a la prueba sensorial del color.....	103
Anexo 3. Calificación de los panelistas semi-entrenados con respecto a la prueba sensorial del olor	104
Anexo 4. Calificación de los panelistas semi-entrenados con respecto a la prueba sensorial del sabor	105
Anexo 5. Diagramas de dispersión de la aceptabilidad de la apariencia	106
Anexo 6. Diagramas de dispersión de la aceptabilidad del color	107
Anexo 7. Diagramas de dispersión de la aceptabilidad del olor.....	108
Anexo 8. Diagramas de dispersión de la aceptabilidad del sabor.....	109
Anexo 9. Diagramas de dispersión de acidez	110
Anexo 10. Diagramas de dispersión de pH.....	111
Anexo 11. Diagramas de dispersión de cloruro de sodio.....	112

Anexo 12. Ficha de cata hedónica estructurada para el picado a base de aceituna verde.....	113
Anexo 13. Resultados del control de fermentación del rábano T° ambiental: 23 °C a 25 °C.....	114
Anexo 14. Resultados del control de fermentación del apio T° ambiental: 23 °C a 25 °C.....	115
Anexo 15. Resultados del control de fermentación del rocoto, T° ambiental: 23 °C a 25 °C.....	116
Anexo 16. Informe de ensayo de microbiológico	117
Anexo 17. Elaboración de hortalizas fermentadas.....	118
Anexo 18. Elaboración del picado de aceitunas verde con rábano, apio y rocoto fermentados.....	120
Anexo 19. Análisis físico-químicos.....	122
Anexo 20. Análisis sensorial	123
Anexo 21. Matriz de consistencia en la evaluación de un picado a base de aceituna verde	125
Anexo 22. Norma técnica peruana de aceituna de mesa	126

RESUMEN

La finalidad de esta tesis fue evaluar la influencia de las proporciones de rábano (*Raphanus sativus*), apio (*Apium graveolens*) y rocoto (*Capsicum pubescens*) fermentados en las características sensoriales y físico-químicas de un picado de aceituna (*Olea europea sativa* Hoffg, Link) verde de segunda calidad. Se utilizó el diseño San Cristóbal con 12 tratamientos que fueron evaluados sensorialmente por un panel de jueces semi-entrenados, y análisis físicoquímico. La influencia del rábano, apio y rocoto fermentados sobre características sensoriales del picado (apariencia, color olor, y sabor), no fue significativa en ninguno de los casos (p-valor > 0,05). La influencia del rábano, apio y rocoto fermentados no fue significativa en el pH ni la acidez libre, pero si el porcentaje de cloruro de sodio (p-valor < 0,05). De acuerdo a la evaluación sensorial se determinó las proporciones de rábano, apio y rocoto fermentados que permiten obtener las mejores características sensoriales de un picado de aceituna verde, los resultados fueron: rábano 9,34 %; apio 12,67 % y rocoto 10,58 %. Con las siguientes características físico-químicas: 5,4 % NaCl; 0,3898 % acidez libre y 4,23 pH. El análisis microbiológico reporta un producto inocuo para su consumo.

Palabras clave: picado, proporciones, diseño san Cristóbal.

ABSTRACT

The purpose of this thesis is to evaluate the influence of the proportions of radish (*Raphanus sativus*), celery (*Apium graveolens*) and rocoto peppers (*Capsicum pubescens*) fermented in the sensory characteristics and physical-chemical properties of a knock of olives (*Olea europea sativa* Hoffg, Link) green of second quality. Used the San Cristobal design with 12 treatments that were evaluated sensually by a panel of judges semi-trained and were subsequently analyzed physical-chemically. According to the statistical results of each attribute evaluated (appearance, color, smell, and taste), the influence of the radish, celery and rocoto fermented on sensory characteristics of pinking was not significant in none of the cases (p-value > 0,05). The influence of the radish, celery and rocoto fermented was not significant in the pH or the free acidity but if the percentage of sodium chloride (p-value < 0,05). According to the sensory evaluation was determined the proportions of radish, celery and rocoto fermented that allow to obtain the best sensory characteristics of a knock of green olives, the results were: radish 9,34 %; celery 12,67 % and rocoto 10,58 %. With the following physicochemical characteristics: 5,4 % NaCl; 0,3898 % free acidity and 4,23 pH. The microbiological analysis reported an innocuous product for consumption.

Keywords: chopped, proportions, san Cristobal design.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día en la Región de Tacna la preparación de aceitunas verdes al estilo español, ha venido posicionándose poco a poco en el mercado nacional e internacional, principalmente por su corto tiempo de fermentación y cualidades sensoriales que son aceptados por la mayoría de los consumidores.

Por otra parte, es importante mencionar que durante el procesado de la aceituna verde al estilo español se produce alrededor del 3% de aceituna de segunda calidad (Miranda, 2015), lo cual se considera como subproducto que puede ser plenamente aprovechado para elaborar otros productos y evitar pérdidas económicas. Los autores Schwartz et al (2002) indican que los únicos productos derivados de la aceituna que se conocen son: aceituna rellena, pasta de aceituna y aceitunas en rodajas o tiras. El poco conocimiento de otras formas de presentación de productos como el “picado”, hace que sea importante desarrollar nuevos productos elaborados a base de aceituna verde. Dado que la mezcla de aceitunas verdes con otras hortalizas fermentadas resulta ser una buena opción para los consumidores, los mismos deben presentar un aspecto agradable y estabilidad durante su almacenamiento hasta su consumo.

Entre las hortalizas que se puede utilizar, el rábano (*Raphanus sativus*) es una hortaliza de raíz conocida por su peculiar sabor, se consume fresco, generalmente cortado en rodajas en ensaladas, siendo muy poco aprovechado, mientras que el apio (*Apium graveolens*) es una verdura de sabor intenso utilizado como condimento en diferentes preparaciones culinarias, así como otras modalidades de procesos, algo parecido sucede con el rocoto (*Capsicum pubescens*) es tradicionalmente utilizado como condimento en la gastronomía peruana principalmente por su sabor pungente. La combinación de estos tres ingredientes previamente fermentados para la elaboración de un picado a base de aceituna verde, permite realzar los sabores del producto para satisfacer las necesidades actuales.

Existe disponibilidad de recursos para elaborar este producto según el Ministerio de Agricultura y Riego (2013), la producción anual del rábano, apio y rocoto fresco en la Región de Tacna están llegando a 32; 930 y 65 toneladas respectivamente, la mayoría de estas hortalizas frescas no son procesadas o es mínimamente procesada, por ello se plantea el aprovechamiento integral del rábano, apio y rocoto, por considerarlas hortalizas industrializables.

CAPÍTULO I.

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Actualmente la Región de Tacna es considerada como el primer productor y exportador de aceitunas de mesa. Las exportaciones de aceituna de mesa se encuentran altamente concentradas en un solo mercado: Brasil, sin embargo, se ha observado mayor ingreso a otros mercados, principalmente a Chile, en donde las ventas se han incrementado a un ritmo altamente significativo. Las exportaciones se realizan por línea de producto como: Aceitunas Preparadas o Conservadas sin Congelar y Aceitunas Conservadas Provisionalmente (Cámara de comercio, Industria y Producción de Tacna, 2014).

Las empresas productoras-exportadoras de aceitunas verdes al estilo español de la localidad, luego de exportar de las primeras categorías con un valor elevado en el mercado externo, consideran el resto de las categorías inferiores o con problemas de apariencia externa, denominándolas como “aceitunas de segunda calidad”, y son estas comercializadas para consumo interno, siendo vendidas a bajo precio.

En el presente trabajo se pretende aprovechar las aceitunas de segunda calidad para elaborar un picado, agregándole ingredientes como el rábano, apio y rocoto fermentados; producto al igual que otros picados de aceituna, se utilice como acompañante de las comidas.

Por otro lado, se espera obtener un picado de aceituna innovador, que proporcione nuevas alternativas de consumo y darle un mayor valor agregado; este producto se puede exportar como aceitunas preparadas para el mercado a Brasil y Chile, por consiguiente, se busca mejorar los ingresos para los olivicultores, dedicados a la producción y procesamiento de aceituna de mesa.

El picado al estar compuesta principalmente por pulpa de aceituna verde, es indispensable determinar aquellos indicadores de calidad como son pH, acidez libre y concentración de cloruro de sodio, del mismo modo se debe realizar controles previos durante la fermentación del rábano, apio y rocoto, para mejorar la calidad del producto. Finalmente, se establece la mejor formulación del producto final, de adecuadas características sensoriales y físico-químicas, para conseguir gran aceptación por parte de los consumidores

1.2 Formulación y sistematización del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es la influencia del rábano, apio y rocoto fermentados en las características sensoriales y físico-químicas de un picado de aceituna (*Olea europaea sativa* Hoffg, Link) verde de segunda calidad?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuál es la influencia del rábano, apio y rocoto fermentados en las características sensoriales: olor, color, sabor y apariencia de un picado de aceituna verde de segunda calidad?
- ¿Cuál es la influencia del rábano, apio y rocoto fermentados en las características físico-químicas como el pH, acidez libre y porcentaje de cloruro de sodio de un picado de aceituna verde de segunda calidad?
- ¿Cuáles son las proporciones de rábano, apio y rocoto fermentados que permiten obtener las mejores características sensoriales de un picado de aceituna verde de segunda calidad?

1.3 Delimitación de la investigación

La presente investigación tiene como materia prima aceitunas de segunda calidad de la variedad sevillana (*Olea europaea sativa* Hoffg, Link.), procesadas al estilo verde español, proveniente de una de las empresas importantes de Tacna (Baumann Crosby S.A., distrito La Yarada - Los Palos en la Región de Tacna).

El rábano (*Raphanus sativus*) y el apio (*Apium graveolens*) presenta una madurez adecuada, en el rocoto (*Capsicum pubescens*) se eligió el color rojo intenso, las cuales fueron adquiridas en el Mercado Grau abastecida de los distritos de Pocollay y Calana en la Región de Tacna.

1.4 Justificación

La Región de Tacna es la zona de mayor producción de aceituna a nivel nacional; en el año 2014, se llegó a tener una producción de 115 351 toneladas de aceituna, según la Dirección Regional de Agricultura de Tacna. La producción olivícola está dirigida mayormente a la aceituna de mesa, las mayores producciones son de aceituna negra, sin embargo, existe gran demanda internacional de aceituna verde.

Las principales empresas productoras y exportadoras de aceituna de mesa de la localidad, indican que uno de los problemas en la industria aceitunera en la producción de aceituna verde al estilo español, es que el 3 % de aceituna se rechaza por presentar defectos que visualmente no la hacen aceptables. Son estas aceitunas de segunda calidad, que bien puede destinarse a otras presentaciones, procesándola para que no constituyan una pérdida económica.

El estudio realizado, utilizando como agente saborizante natural, el rábano, el apio y rocoto fermentados para resaltar el sabor del producto ha contribuido en aprovechar la aceituna verde de mesa de segunda calidad, logrando un producto estabilizado, con características sensoriales y físico-químicas satisfactorias. Asimismo, se verificó que el precio unitario del producto de mejores condiciones sensoriales es bajo, por tanto, puede convertirse en una opción de ingreso económico para los procesadores, impulsando el desarrollo agroindustrial de la zona.

1.5 Limitaciones

La estacionalidad de la aceituna verde, que está disponible mayoritariamente en los meses de marzo hasta mayo es considerada ello, una limitante.

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo general

Determinar la influencia del rábano, apio y rocoto fermentados en las características sensoriales y físico-químicas de un picado de aceituna (*Olea europaea sativa* Hoffg, Link) verde de segunda calidad.

1.6.2 Objetivos específicos

- Determinar la influencia del rábano, apio y rocoto fermentados en las características sensoriales: olor, color, sabor y apariencia de un picado de aceituna verde de segunda calidad.
- Determinar la influencia del rábano, apio y rocoto fermentados en las características físico-químicas como el pH, acidez libre y porcentaje de cloruro de sodio de un picado de aceituna verde de segunda calidad.
- Determinar las proporciones de rábano, apio y rocoto fermentados que permiten obtener las mejores características sensoriales de un picado de aceituna verde.

CAPÍTULO II.

HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1 Hipótesis general y específicas

2.1.1 Hipótesis general

El rábano, apio y rocoto fermentados, influyen positivamente en las características sensoriales y físico-químicas de un picado de aceituna (*Olea europaea sativa* Hoffg, Link) verde de segunda calidad.

2.1.2 Hipótesis específicas

- El rábano, apio y rocoto fermentados influye positivamente en las características sensoriales: olor, color, sabor y apariencia de un picado de aceituna verde de segunda calidad.
- El rábano, apio y rocoto fermentados influye positivamente en las características físico-químicas como el pH, acidez libre y porcentaje de cloruro de sodio de un picado de aceituna verde de segunda calidad.
- Mezclando las proporciones de rábano, apio y rocoto fermentados se obtiene un picado de aceituna verde con las mejores características sensoriales.

2.2 Diagrama de variables

La Figura 1 muestra a las variables en estudio, según el tipo a la que corresponden.

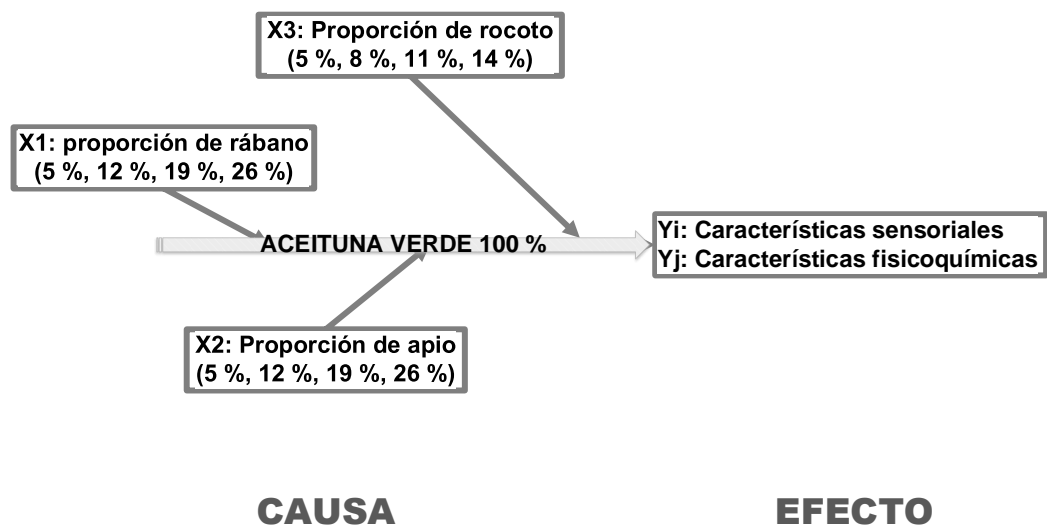


Figura 1. Diagrama de las variables en estudio
Fuente: Elaboración propia

2.3 Indicadores de las variables

2.3.1 Variables Independientes

- Proporción de rábano fermentado: (5 %, 12 %, 19 % y 26 %)
- Proporción de apio fermentado: (5 %, 12 %, 19 % y 26 %)
- Proporción de rocoto fermentado: (5 %, 8 %, 11 % y 14 %)

2.3.2 Variables dependientes

- Características sensoriales: olor, color, sabor y apariencia general.
- Características físico-químicas: pH, acidez y porcentaje de cloruro de sodio.

2.4 Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

VARIABLES	INDICADORES	NIVELES / UNIDADES	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
Independientes			
Rábano fermentado	Proporción de rábano fermentado	5 a 26	Balanza
Apio fermentado	Proporción de apio fermentado	5 a 26	Balanza
Rocoto fermentado	Proporción de rocoto fermentado	5 a 14	Balanza
Dependientes			
Características sensoriales	Olor	Escala hedónica de 7 puntos	Ficha de cata sensorial
	Color		
	Sabor		
	Apariencia		
Características físico-químicas	pH	Unidad	Potenciómetro
	Acidez libre	%	Titulación
	Cloruro de sodio	%	Volumétrica

Fuente: Elaboración propia (2015)

CAPÍTULO III.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

3.1 Conceptos generales y definiciones

3.1.1 Aceituna de mesa

Según la Norma Técnica Peruana (NTP 209.098 - 2006), es el fruto de olivo cultivado (*Olea europaea sativa* Hoffg, Link), sano, recolectado en un estado de madurez y de calidad tal que, sometido a las preparaciones comerciales de la presente NTP, resulte un producto de consumo y de buena conservación. Estas preparaciones pueden, eventualmente, incluir la adición de ingredientes facultativos de calidad alimentaria.

Las aceitunas de mesa en el Perú, se clasifican en los siguientes tipos:

- Aceitunas verdes: Son las obtenidas de frutos recogidos durante el ciclo de maduración, antes del envero. La coloración del fruto podrá variar del verde al amarillo paja.
- De color cambiante: Obtenidas de frutos recogidos en el envero y antes de su maduración, pudiendo presentar en la piel, un color negro rojizo,

negro violáceo, violeta oscuro, negro verdoso o castaño oscuro; antes que la pulpa inicie su pigmentación.

- Negras: Obtenidas de frutos recogidos en plena madurez o poco antes de ella, pudiendo presentar, según la zona de producción y la época de recogida, color negro rojizo, negro violáceo, violeta oscuro, negro verdoso o castaño oscuro, no sólo en la piel sino también en la pulpa.

3.1.2 Preparaciones comerciales de aceituna verde

Las aceitunas verdes podrán ser sometidas a las siguientes preparaciones comerciales: Aceitunas verdes al estilo español o a la sevillana, en salmuera; aceitunas verdes al natural en salmuera; y aceitunas verdes en salmuera. La principal preparación comercial de las aceitunas verdes en nuestra localidad, son las "Aceitunas verdes al estilo español o a la sevillana", este método consiste en ser tratadas con una base alcalina y acondicionadas posteriormente en salmuera en la que sufren una fermentación natural total (NTP 209.098-2006).

3.1.3 Forma de presentación aceitunas picadas

La presentación de la aceituna de mesa puede ser: enteras, deshuesadas, rellenas, en mitades, en cuartos, en rodajas, picadas, pasta

de aceituna y entre otras presentaciones. En todas sus formas de presentación, se ha optado por elegir “aceitunas verdes picadas”, según la Norma Técnica Peruana (NTP 209.098-2006), define como aceitunas deshuesadas que se han cortado en piezas pequeñas o trozos de forma y tamaño indeterminados.

3.1.4 Definición de aceituna de segunda calidad

La aceituna de segunda calidad como se ve en la figura 2, es aquella que presenta defectos en la piel y en la pulpa, que visualmente no la hacen aceptables o desmerece el precio, pero puede consumirse o destinarse a otras presentaciones como: aceitunas en rodajas, aceitunas picadas, pasta de aceituna y entre otras presentaciones.



Figura 2. Aceitunas con defectos (alambrado)
Fuente: Morales (2014)

3.1.5 Composición química y nutricional de la aceituna

El proceso de aderezo modifica la composición química de la aceituna fresca, como el aumento de la humedad, disminución de azúcares, proteínas, fibra y del resto de los componentes menores, a excepción de las cenizas que aumentan. El contenido graso no varía. La aceituna verde aderezada tiene un valor nutritivo muy interesante, sobre todo por su contenido en grasa que tiene un elevado valor calórico y biológico. Además, es muy equilibrado en fibra. Su composición de elementos minerales y vitaminas también es interesante (Jiménez, 1998). En la tabla 2 se visualiza la composición y valor calórico de la aceituna verde aderezada.

Tabla 2. Composición y valor calórico de la aceituna verde aderezada

Componente	%
Humedad	68,8
Grasa	19,9
Proteínas	1,3
Fibra	1,6
Cenizas	4,2
	mg/100 g
Sodio	1331
Potasio	94
Calcio	64
Caroteno	0,1
Vitamina C	2,2
Tiamina	0,002
Valor calórico	208 cal/100 g

Fuente: Jiménez (1998)

3.1.6 Rábano

El rábano pertenece a la familia Cruciferae y su nombre científico es el de *Raphanus sativus* (Maroto, 2000). El rábano tiene una raíz pivotante y carnosa como se ve en la figura 3, redonda, ligeramente alargada o aun larga, pequeña o gruesa, rosada, roja o negruzca según las variedades (García, 1992).

Valadez (1990) menciona que el rábano es originario de China Central. Región que comprende las regiones montañosas y la zona central y occidental de China.

Valadez (1990) clasifica el rábano dentro de:

- División : Embryofhyta siphonogama
- Subdivisión : Angiospermae
- Clase : Dicotiledoneae
- Orden : Readales
- Familia : Cruciferae
- Género : *Raphanus*
- Especie : *sativus*
- Nombre científico : *Raphanus sativus*



Figura 3. Rábano fresco (*Raphanus sativus*)
Fuente: Elaboración propia (2016)

a) Clasificación del rábano

Los rábanos se pueden clasificar en tres variedades: rábano chino, rábano negro y rabanitos. Eroski (2015), informa que el rabanito es una variedad que puede presentar forma esférica, ovalada o cilíndrica. Su piel es de color rojo, rosado, morado o blanco, y su carne siempre es blanca.

b) Uso

Se encuentran disponibles todo el año. Como el uso más importante que se les da es en ensaladas, el consumo per cápita anual es bastante

bajo. Los rábanos, además se encuentran en el mercado en diversas formas, tamaños y colores, pero todos son bastante picantes (Halfacre & Barden, 1984). Los rábanos se comen crudos, con vinagre y se asocian con la carne a la cual le sirven de condimento (Tamaro, 1988).

c) Composición química y valor nutritivo del rábano

Tras el agua, el principal componente del rábano son los hidratos de carbono, aunque éstos se encuentran en una proporción bastante inferior a la que presentan la mayoría de las hortalizas. Con ello, el valor calórico del rabanito es muy bajo, razón por la que se lo incluye frecuentemente en las dietas de adelgazamiento (Chávez, 2011).

En cuanto a su contenido vitamínico, destaca la presencia de vitamina C; también contiene cantidades significativas de calcio, fósforo y, en menor medida, zinc y hierro. Los compuestos azufrados del rabanito también presentan acción antibacteriana y antiviral, además de balsámica y expectorante. Por ello, es una hortaliza que se puede incluir en la dieta de quienes padezcan diversas afecciones respiratorias (Chávez, 2011).

La composición química del rábano, según el Instituto Nacional de Salud (2009), se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Composición química del rábano

Componente	Unidad	Cantidad en 100 g de porción comestible
Energía total	kcal	14
Agua	g	95,1
Proteínas	g	0,8
Grasa total	g	0,1
Carbohidratos totales	g	2,9
Carbohidratos disponibles	g	1,3
Fibra cruda	g	0,7
Fibra dietaria	g	1,6
Cenizas	g	1,1
Calcio	mg	36
Fósforo	mg	29
Zinc	mg	0,28
Hierro	mg	1,00
Vitamina A	mg	0,0
Tiamina	mg	0,01
Riboflavina	mg	0,02
Niacina	mg	0,29
Vitamina C	mg	18,60

(*) Cuando no se ha reportado o se desconoce el dato
Fuente: Instituto Nacional de Salud (2009)

3.1.7 Apio

El nombre científico del apio es *Apium graveolens*. Planta de la familia de las umbelíferas, con tallo jugoso como se ve en la figura 4, grueso, lampiño, hueco, asurcado y ramoso, hojas largas y hendidas (Infoagro Systems S.L., 2007).



Figura 4. Apio fresco (*Apium graveolens*)
Fuente: Merlo (2015)

Según Cronquist (1981), la descripción taxonómica del apio es:

- Reino : Vegetal
- Sub-reino : Embryobionta
- División : Magnolipsida
- Sub-clase : Rosidae
- Orden : Apiales
- Familia : Apiaceae (Umbelliferae)
- Género : *Apium*

- Especie : *Apium graveolens*

a) Variedad apio verde

El apio se clasifica en dos grupos varietales: Apio amarillo o dorado y apio verde de acuerdo a Casseres (1980). Para el desarrollo de la presente investigación se ha elegido “Apio verde”, este tipo de apio se distingue por un marcado color verde claro y verde oscuro de la planta, por su tendencia a ser más compacto o enano, por el grosor notable de los peciolos en sección transversal, porque es un poco más tardío y porque resiste mejor el almacenamiento.

b) Uso del apio

El apio se consume en fresco, en ensaladas, las ramas tiernas se utilizan crudas o cocidas, como condimento, en carnes, cocidos y sopas, decoración de platos especiales. Industrialmente en la elaboración de encurtidos. Entre los usos medicinales sus hojas y semillas se usan para hacer aguas aromáticas que ayudan a la digestión (PRODAR, 2016).

c) Composición química y valor nutritivo del apio

El apio es una hortaliza muy apreciada en la dieta humana, atribuida a sus múltiples beneficios; posee un alto valor nutritivo. El apio es de fácil

digestión, siendo conveniente que lo consuman los que padecen de estreñimiento (Carrilloz, 2002). La composición química del apio, según el Instituto Nacional de Salud (2009), se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Composición química del apio

Componente	Unidad de medida	Cantidad en 100 g de porción comestible
Energía total	kcal	21
Agua	g	93,4
Proteínas	g	0,7
Grasa total	g	0,2
Carbohidratos totales	g	4,8
Carbohidratos disponibles	g	3,2
Fibra cruda	g	1
Fibra dietaría	g	1,6
Cenizas	g	0,9
Calcio	mg	70
Fósforo	mg	28
Zinc	mg	0,13
Hierro	mg	1,5
B-caroteno	ug	*
Vitamina A	mg	22
Tiamina	mg	0,03
Riboflavina	mg	0,08
Niacina	mg	0,23
Vitamina C	mg	8,3

(*) Cuando no se ha reportado o se desconoce el dato
Fuente: Instituto Nacional de Salud (2009)

3.1.8 Rocoto

El nombre científico *Capsicum pubescens*, su nombre comercial es rocoto perteneciendo a la familia Solanáceas, generalmente las zonas de producción son los valles andinos (Velasco, 1971).

El fruto es una baya, el color en estado inmaduro es verde y maduro puede ser amarillo, naranja, o rojo como se ve en la figura 5. Su forma varía dependiendo del número de lóculos. Cuando se presenta uno o dos tiene la forma de pera y cuando tiene tres o cuatro la forma es de manzana (Gonzáles, 2011).



Figura 5. Rocoto fresco (*Capsicum pubescens*)
Fuente: Jäger (2010)

Según el botánico Eshbaugh (1979), su centro de origen se encuentra en Bolivia, en la zona del río Mizque, entre Cochabamba y Sucre.

Según Honduras (2012), la descripción taxonómica de la especie *Capsicum pubescens* es la siguiente:

- División : Magnoliophyta
- Clase : Magnoliopsida
- Subclase : Asteridae
- Orden : Solanales
- Familia : Solanaceae
- Género : Capsicum
- Especie : *Capsicum pubescens*

a) Rocoto serrano

En el Perú se suelen encontrar dos tipos de rocoto: rocoto de monte y rocoto serrano. Para el trabajo se utilizó como materia prima el “rocoto serrano”, este tipo de rocoto crece a mayor altura en los Andes, de tamaño mediano, fuerte picor, forma parecida al pimiento y de color rojo, amarillo o anaranjado. Se cultiva toda la sierra, especialmente Arequipa (Programa de Hortalizas de la Universidad Nacional Agraria La Molina-UNALM, 2009).

b) Usos del rocoto

Actualmente por sus propiedades pungentes (picante) y aromáticas se le utiliza seco, como base para las salsas y pastas, es estimulante, digestivo, sazonador, como antioxidante en carnes y otros; lo que demuestra ser un recurso de amplio rango de aprovechamiento para su industrialización. Aparte del consumo en fresco, cocido, o como un condimento o "especia" en comidas típicas, existe una gran gama de productos industriales que se usan en la alimentación humana: congelados, deshidratados, encurtidos, enlatados, pastas y salsas (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-INIFAP, 2012).

c) Composición química y valor nutritivo del rocoto

Nutricionalmente aporta principalmente vitamina C y fósforo, también fibra, calcio, hierro, caroteno, tiamina, riboflavina y niacina, entre otros elementos. Es una fuente baja en calorías, 100 g de rocoto aportan 23 kilocalorías, esto significa que se puede incluir en un plan para la reducción de peso (Beneficios del rocoto, 2010).

La composición química del rocoto, según el Instituto Nacional de Salud (2009), se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Composición química del rocoto

Componente	Unidad de medida	Cantidad en 100 g de porción comestible
Energía total	kcal	36
Agua	g	89,5
Proteínas	g	1,2
Grasa total	g	0,5
Carbohidratos totales	g	8,2
Fibra cruda	g	1,5
Fibra dietaría	g	*
Cenizas	g	0,6
Calcio	mg	6
Fósforo	mg	22
Zinc	mg	*
Hierro	mg	0,5
Retinol	ug	35
Vitamina A	mg	*
Tiamina	mg	0,01
Riboflavina	mg	0,14
Niacina	mg	1,15
Vitamina C	mg	14,9

(*) Cuando no se ha reportado o se desconoce el dato
Fuente: Instituto Nacional de Salud (2009)

3.2 Enfoques teóricos- técnico

3.2.1 Operaciones de elaboración de hortalizas fermentadas

- a) Recepción de la materia prima: El arribo de la materia prima a la planta procesadora siempre va acompañado de un registro de procedencia y las características de calidad de aquella (Bosquez & Colina, 2010). Martínez (1988) señala que la textura de los frutos destinados a encurtir debe ser firme y deberán estar exentos de sabores extraños y amargos.

- b) Selección: Esta operación tiene por objeto eliminar todas aquellas hortalizas o frutos que estén rotos, blandos, podridos, curvados y aplastados. Asimismo, se eliminan restos vegetales que pudieran acompañar a los frutos (Martínez, 1988).

- c) Lavado: Previamente a la fermentación, la materia prima debe ser lavada para disminuir la suciedad y restos de tierra que llevan adherida. Un enérgico lavado elimina cualquier suciedad adherida y generalmente reduce el número de microorganismos perjudiciales (Martínez, 1988). Para obtener mejores resultados durante el lavado por inmersión es importante utilizar agua clorada (6ppm) y efectuar un recambio frecuente del agua (Bosquez & Colina, 2010).

- d) Pelado y/o corte: El pelado consiste en la eliminación de la cáscara o piel de la materia prima, lo cual es deseable o necesario en la elaboración de diversos productos. El corte puede implicar la eliminación de pedúnculos como en la fresa y la uva; la eliminación de hojas y tallos, como en el apio y la espinaca respectivamente (Bosquez & Colina, 2010).
- e) Ensalmuera: Consiste en poner las especies hortícolas en solución salina (salmuera) y dejar que la flora microbiana, asociada de forma natural a la materia prima, realice la fermentación natural. Este medio favorable se consigue mediante la combinación de dos factores: la concentración de sal y el descenso del pH de la salmuera (Bosquez & Colina, 2010).
- f) Fermentación: Las hortalizas que se reciben para su tratamiento con salmuera presentan una amplia flora de microorganismos. Algunas bacterias homofermentativas transforman los azúcares casi totalmente en ácido láctico; otras, las bacterias heterofermentativas, producen ácido, dióxido de carbono y vestigios de alcohol y de ácido acético (Arthey & Dennis, 1992).

- g) Desalado: Esta operación se realiza mediante lavados con agua templada hasta que los frutos alcanzan una concentración del 4 por ciento de sal. Otro método de desalado emplea agua corriente unas horas y después baño en agua templada (Martínez, 1988).

- h) Envasado: La operación de llenado del envase comprende la introducción del producto y la del líquido de cobertura (jarabe o salmuera), cuando sea el caso (Bosquez & Colina, 2010).

- i) Pasteurización: La pasteurización es un tratamiento de calor por un tiempo corto para destruir los microorganismos dañinos que pueden estar en la comida sin afectar negativamente el sabor ni el color de ésta (Clayton, 2012).

3.2.2 Salmueras

Las salmueras son soluciones, por lo general, diluidas de cloruro de sodio (NaCl, sal común) y son relativamente más fáciles de preparar que los jarabes ya que, en este caso, los productos en sí no aportan sal. En ocasiones las salmueras potencian el sabor y abrillantan el color (Figura 6) del producto (Bosquez y Colina, 2010).



Figura 6. Salmuera de aceituna verde al estilo español
Fuente: Corralejo (2016)

3.2.3 pH y acidez

El pH y el contenido en ácidos orgánicos de un alimento son dos factores que determinan la supervivencia y el crecimiento de los microorganismos durante el procesado, el almacenaje y la distribución. Para las aceitunas verdes sometidas a fermentación láctica natural, y conservadas con la salmuera madre deberá tener una acidez mínima, expresada en ácido láctico, de 0,5 % (NTP 209.098 - 2006). Esto se debe a que los ácidos orgánicos en solución están en un equilibrio, dependiente del pH, entre las moléculas de ácido y su anión correspondiente. La proporción de ácido no dissociado se incrementa conforme baja el pH. Dado que la actividad antimicrobiana aumenta a medida que baja el pH, es

plausible pensar que es la parte no disociada la que tiene capacidad antimicrobiana (Pascual & Calderón, 2000).

3.2.4 Sal

La sal aparece en casi todos los encurtidos y salsas, y en la mayoría de las restantes hortalizas tratadas. Aporta sabor, ejerce un efecto conservador, y tiene cierta influencia sobre la textura. La salmuera representa la principal aplicación de la sal en preparación. Al utilizar una salmuera con 10 % de sal es la concentración más baja que se puede utilizar sin efectos perjudiciales para el proceso fermentativo, sin embargo, las concentraciones elevadas de sal para una salmuera como por ejemplo 17 % de sal inhiben por completo la reproducción de bacterias fermentativas (Arthey & Dennis, 1992).

3.2.5 Cambios físicos, químicos y microbiológicos durante la fermentación

Martínez (1988), menciona que durante la fermentación se producen numerosos cambios físicos, químicos y microbiológicos:

- a) Cambios físicos: En las primeras cuarenta y ocho-setenta y dos horas el agua y los azúcares, proteínas, minerales y otras sustancias

contenidas en las hortalizas se difunden por ósmosis a la salmuera. Como consecuencia, los frutos pierden peso y se produce en ellos un arrugamiento. Pasado este tiempo, la sal comienza a penetrar en los tejidos y con ella se produce una entrada de agua, por lo que las hortalizas ganan en peso y vuelven a su situación normal.

- b) Cambios químicos: El principal cambio químico consiste en la transformación de los azúcares contenidos en los frutos en ácido láctico debido a la acción microbiana, también se producen cantidades más pequeñas de ácido acético. Otros compuestos que aparecen en menores proporciones son alcoholes y ésteres. Durante la fermentación ácido-láctica se originan, en ocasiones, cantidades importantes de anhídrido carbónico e hidrógeno. Conforme aumenta la producción de ácido láctico, el pH inicial de la salmuera (pH 6,5 a 7) desciende a valores entre 3,4 y 3,8 no debiendo ser nunca superior a 4.

- c) Cambios microbiológicos: Las bacterias productoras de ácido láctico, se encuentran *Leuconostoc mesenteroides*, que en los primeros momentos de la fermentación predomina sobre el resto, *Streptococcus faecalis*, *Pediococcus cerevisiae*, un coco muy

productor de ácido, y *Lactobacillus brevis*, que puede contribuir a la formación de ácido láctico y a su vez es productora de gas. *Lactobacillus plantarum* es en la mayoría de las salmueras la bacteria más importante; y la que acaba predominando sobre todas. Las levaduras van siempre asociadas a la fermentación y pueden dividirse en dos grupos: Levaduras oxidativas y levaduras que desarrollan su actividad en la masa de salmuera.

3.2.6 Evaluación sensorial

El análisis sensorial es una ciencia multidisciplinaria en la que se utilizan panelistas, denominados jueces, que hacen uso de sus sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído para medir las características sensoriales y la aceptabilidad de los productos alimenticios y de muchos otros materiales. En este competitivo sector industrial, la evaluación sensorial puede ofrecer desde expectativas de aceptación del producto alimenticio por el mercado consumidor hasta un completo conocimiento de sus características sensoriales (Espinoza, 2003).

Entre dichas características se pueden mencionar, por su importancia:

- Apariencia: color, tamaño, forma, conformación, uniformidad.
- Olor: los miles de compuestos volátiles que contribuyen al aroma.

- Gusto: dulce, amargo, salado y ácido (posiblemente también metálico, astringente y otros).
- Textura: las propiedades físicas como dureza, viscosidad, granulosisidad.
- Sonido: aunque de poca aplicación en alimentos, se correlaciona con la textura; por ejemplo, crujido, tronido, efervescencia.

Las pruebas orientadas al consumidor incluyen las pruebas de preferencia, pruebas de aceptabilidad y pruebas hedónicas. Estas pruebas se consideran pruebas del consumidor, ya que se llevan a cabo con paneles de consumidores no entrenados. Aunque a los panelistas se les puede pedir que indiquen directamente su satisfacción, preferencia o aceptación de un producto, a menudo se emplean pruebas hedónicas para medir indirectamente el grado de preferencia o aceptabilidad (Watts et al, 1992).

- **Pruebas hedónicas:** Las pruebas hedónicas están destinadas a medir cuanto agrada o desagrade un producto. Para estas pruebas se utilizan escalas categorizadas, que pueden tener diferente número de categorías y que comúnmente van desde “me gusta muchísimo”, pasado por “no me gusta ni me disgusta”, hasta “me disgusta

muchísimo”. Los panelistas indican el grado en que les agrada o desagrada cada muestra, escogiendo la categoría apropiada (Watts et al, 1992).

La población elegida para la evaluación debe corresponder a los consumidores potenciales o habituales del producto en estudio. Estas personas no deben conocer la problemática del estudio, solamente entender el procedimiento de la prueba y responderá ella. Así mismo recomienda un número de 8 a 25 jueces semi entrenados (Espinoza, 2003).

3.3 Marco referencial

En el presente trabajo se aplica el "Diseño San Cristóbal", este diseño fue desarrollado en la investigación agrícola propuesta por Martínez (1996), con el fin de reducir el número de tratamientos en los experimentos de fertilización que involucran tres o más factores. En este sentido, el diseño elegido se adecúa a la situación estudiada, a pesar de la falta de información aplicada en la industria alimentaria, razón por el cual se propone emplear dicho diseño para futuros trabajos de investigación.

Este marco está constituido temas concernientes a la aceituna de mesa, pero como salsas a partir de aceitunas negras al natural pues la elaboración de picados es escasa. Dichas investigaciones son referencia para la aplicación de métodos tecnológicos y parámetros físico-químicos en el presente estudio:

- En el estudio titulado “Desarrollo, optimización y estudio de la vida útil de una salsa de aceituna negra (*Olea europaea sativa* Hoff, Link) variedad ascolana en función de las características fisicoquímicas y aceptabilidad sensorial”, evaluó concentración de ají amarillo, ajo, pimienta y orégano. Aplicó el diseño central compuesto centrado en las caras para optimizar la aceptabilidad sensorial de una salsa y evaluar la vida útil según los aspectos fisicoquímicos y microbiológicos (Castro, 2015).
- Se evaluó el efecto combinado del tiempo (1, 4 y 7 minutos) y la temperatura (60, 65 y 70 °C), durante la etapa de preparación y tratamiento térmico de una salsa de aceituna con pimiento, evaluando un nivel de agrado (edonic test) con escala de 1 (desagrada muchísimo) al 9 (gusta muchísimo), para las características sensoriales (color, sabor y consistencia) realizada por jueces semi entrenados, así como características fisicoquímicas (pH acidez y viscosidad) (Portugal, 2008).

- Se estudió la elaboración de una salsa, utilizando como materia prima principal aceituna negra y materias primas auxiliares pimienta morrón y ajos; determinó la proporción adecuada de aceituna: pimienta morrón: ajos. Asimismo, se determinó la preferencia y aceptación del producto mediante la aplicación de test sensoriales, además se realizaron diferentes análisis para la caracterización de la salsa como el análisis proximal y microbiológico (Portugal, 2002).

- Realizó una conserva de salsa de aceituna verde (Variedad ascolana - *Olea europea sativa* Hoffg, Link) mezclado con aceite vegetal y huevo, e investigó en las aceitunas, el efecto de la pasteurización a 100 °C con tres tiempos diferentes: 5, 10 y 15 minutos y/o desinfección con tégamo al 1 %. Evaluó cuatro tratamientos de mezcla, la aceituna varía de 30 a 60 %, el aceite de 54,6 a 31,2 % y el huevo de 15,4 a 8,8 %. En base al tratamiento seleccionado evaluó conservadores químicos: BHT al 0,02 %, con sorbato de potasio al 0,1 % y BHT al 0,02 % más sorbato de potasio al 0,1 %, y ajustado del pH a 3,5. Se envasó en frascos de vidrio de 220 cc y el almacenamiento se llevó a cabo por 90 días a temperatura ambiente (Ronchetta, 1989).

CAPÍTULO IV.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Tipo de investigación

La investigación es de tipo aplicada pues pretende aprovechar el uso de la aceituna verde de segunda calidad para elaborar un picado de aceituna verde, agregándole el rábano, apio y rocoto fermentados; el diseño de la investigación es experimental, en el cual se evalúa las características sensoriales y físico-químicas de un picado de aceituna verde, lo cual fue tratada con diferentes formulaciones de rábano, apio y rocoto fermentados.

4.2 Población y muestra

Se experimentó con una población representativa el cual constituye 20 kg de aceituna verde procesada al estilo español de segunda calidad de la variedad sevillana, lo cual se utilizó para la elaboración de un picado de aceituna verde. La muestra fue obtenida de la empresa Baumann Crosby S.A., distrito La Yarada - Los Palos en la Región de Tacna. La aceituna se mantuvo en recipientes herméticamente cerrados hasta su uso. Para

evaluar la influencia del rábano, apio y rocoto fermentados en las características sensoriales y físico-químicas de un picado de aceituna verde, se utilizó 10 kg de rábano, apio y rocoto respectivamente que fueron adquiridas en los distritos de Pocollay y Calana de la Región de Tacna.

Con el fin de investigar el efecto de los ingredientes rábano, apio y rocoto fermentados en un picado a base de aceituna verde de segunda calidad, se aplicó el diseño de tratamientos San Cristóbal con cuatro niveles igualmente espaciados (Martínez, 1996), con el propósito de establecer las diferentes proporciones de ingredientes que se añadió la base de aceituna verde de segunda calidad como se ve en la tabla 4. El diseño de tratamientos se aplicó para las variables respuesta: evaluación sensorial y características físico-químicas de un picado de aceituna verde. En la Tabla 5 se muestra los tratamientos a ejecutar.

Tabla 4. Niveles de las variables según el diseño San Cristóbal

Variables	Niveles			
	0	1	2	3
X1: Rábano	5	12	19	26
X2: Apio	5	12	19	26
X3: Rocoto	5	8	11	14

Fuente: Elaboración propia (2015)

Tabla 5. Condiciones experimentales según el diseño de tratamientos San Cristóbal

Tratamiento	X1: Rábano (%)		X2: Apio (%)		X3: Rocoto (%)	
	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel
	codificado	real	codificado	real	codificado	real
1	0	5	0	5	0	5
2	0	5	0	5	2	11
3	0	5	2	19	0	5
4	0	5	2	19	2	11
5	2	19	0	5	0	5
6	2	19	0	5	2	11
7	2	19	2	19	0	5
8	2	19	2	19	2	11
9	1	12	1	12	3	14
10	1	12	3	26	1	8
11	3	26	1	12	1	8
12	1	12	1	12	1	8

Fuente: Elaboración propia (2015)

4.3 Materiales y métodos

4.3.1 Materia prima

- Aceituna verde procesada al estilo español de variedad sevillana, obtenida de la empresa Baumann Crosby S.A., distrito La Yarada - Los Palos en la Región de Tacna.

- Rábano fresco procedente del distrito de Pocollay, abastecida en el Mercado Grau.
- Apio fresco procedente del distrito de Calana, abastecida en el Mercado Grau.
- Rocoto fresco procedente del distrito de Pocollay, abastecida en el Mercado Grau.

4.3.2 Insumos, aditivos y envases

- Sal industrial marca “LOBOS”.
- Ácido acético glacial 98 % pureza.
- Ácido cítrico a 99,5 % de pureza.
- Cloruro de calcio granulado.
- Sorbato de potasio granulado.
- Tanque de fibra de vidrio de 10 litros de capacidad.
- Envases de vidrio boca ancha de 315 cc y tapas.

4.3.3 Equipos y materiales

a) Equipos

- Cocina eléctrica marca Surge-Perú.
- Potenciómetro digital, OAKTON, modelo 35617 USA.

- Mufla, THERMOLYNE, modelo FDIJ20M, de 500 a 600 °C.
- Estufa universal, MEMMERT, rango de temperatura de +30 a +220 °C, Alemania.
- Digestor de vidrio para equipo kjendhal.
- Balanza analítica. ADVENTURER/OHAUS, capacidad de 210 g; sensibilidad de 0,001 g, Alemania.

b) Material de laboratorio

➤ Material de vidrio

- Pipeta de vidrio de 10 ml.
- Vaso de precipitado de 50 ml, 250 ml y 500 ml.
- Probeta de 100 y 250 ml.
- Embudo de vidrio.
- Matraz Erlenmeyer de 100 ml, 250 ml y 500 ml.
- Balón kjendhal de 100 ml.
- Balón de soxlhet de 250 ml.
- Balón de 1000 ml.
- Bureta de 25 ml.
- Condensador tipo soxlhet.
- Extractor tipo soxlhet.
- Luna de reloj.

- Desecador.
- Termómetro de 10 a 100 °C.
- Frascos con tapas de 200 g.
- Bagueta.

➤ **Material de porcelana, metal u otros**

- Crisoles de porcelana.
- Mortero con pistilo.
- Pinzas para soportar.
- Espátulas.
- Anillo de soporte.
- Pinzas metálicas.
- Soporte universal.
- Tapones.
- Gradilla.
- Mangueras.
- Colador.
- Cinta de pH.
- Papel filtro.
- Tocuyo.

c) Reactivos

- Hidróxido de sodio a 0,1 N; 0,313 N y 50 %.
- Nitrato de plata a 0,1 N.
- Ácido sulfúrico a 0,1 N; 0,255 N y 97 %.
- Ácido bórico concentrada a 4 %.
- Solución alcohólica de fenolftaleína al 1 %.
- Solución indicadora de cromato de potasio al 5 %.
- Indicador rojo de metilo.
- Sulfato de cobre granulado.
- Sulfato de potasio.
- Alcohol isoamílico.
- Hexano 96 % pureza.
- Agua destilada.

4.3.4 Métodos

Se realizaron los siguientes análisis físico-químicos y microbiológicos en los laboratorios de Química Analítica y Microbiología de la Facultad de Ciencias; y en el laboratorio de Biotecnología Vegetal de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna.

a) Análisis físico-químicos en la materia prima: aceituna verde procesada al estilo español:

- Humedad: Método por pérdida de peso (A.O.A.C, 1995).
- Proteína: Método Micro Kjeldhal (A.O.A.C, 1995).
- Grasa: Método soxhlet (A.O.A.C, 1995).
- Fibra cruda: Método por hidrólisis ácida y alcalina (A.O.A.C, 1995).
- Cenizas: Método por calcinación (A.O.A.C, 1995).
- Carbohidratos: Por diferencia restando de 100 el contenido de humedad, proteína, grasa, ceniza y fibra cruda.
- Acidez libre: Titulación con hidróxido de sodio 0,1 N (Montaño & Sánchez, 1998).
- pH: Método del Potenciómetro (Montaño & Sánchez, 1998).
- Porcentaje de cloruro de sodio: Método de Volumetría (Montaño & Sánchez, 1998).

b) Análisis fisicoquímicos en la materia prima: rábano, apio y rocoto fresco:

- Humedad: Método por pérdida de peso (A.O.A.C, 1995).
- Proteína: Método Micro Kjeldhal (A.O.A.C, 1995).
- Grasa: Método soxhlet (A.O.A.C, 1995).
- Fibra cruda: Método por hidrólisis ácida y alcalina (A.O.A.C, 1995).

- Cenizas: Método por calcinación (A.O.A.C, 1995).
- Carbohidratos: Por diferencia restando de 100 el contenido de humedad, proteína, grasa, ceniza y fibra cruda.

c) Análisis fisicoquímicos del producto final

- Humedad: Método por pérdida de peso (A.O.A.C, 1995).
- Proteína: Método Micro Kjeldhal (A.O.A.C, 1995).
- Grasa: Método soxhlet (A.O.A.C, 1995).
- Fibra cruda: Método por hidrólisis ácida y alcalina (A.O.A.C, 1995).
- Cenizas: Método por calcinación (A.O.A.C, 1995).
- Carbohidratos: Por diferencia restando de 100 el contenido de humedad, proteína, grasa, ceniza y fibra cruda.
- Acidez libre: Titulación con hidróxido de sodio 0,1 N (Montaño & Sánchez, 1998).
- pH: Método del Potenciómetro (Montaño & Sánchez, 1998).
- Porcentaje de cloruro de sodio: Método de Volumetría (Montaño & Sánchez, 1998).

d) Análisis sensorial del producto final

Apariencia, color, olor y sabor: Escala hedónica estructurada de 7 puntos.

e) Análisis microbiológicos del producto final

- Recuento de microorganismos aerobios mesófilos viables en placa (Según ICMSF, 2000).
- Recuento de coliformes totales (según ICMSF, 2000).
- Recuento de levaduras y hongos (según ICMSF, 2000).
- Investigación de *Salmonella* en 25 gramos (según ICMSF, 2000).
- Enumeración de *Staphylococcus aureus* coagulasa positivo (según ICMSF, 2000).

f) Balance de materia del producto final

Se calculó en base a los pesos de los componentes del picado, previos al proceso de mezclado de los ingredientes tomando como referencia el peso de aceituna verde de segunda calidad.

4.4 Flujo de diseño experimental

El diseño experimental ejecutado se encuentra en la figura 7, donde se muestran los niveles de las variables independientes rábano, apio y rocoto con sus niveles de ejecución, así como las operaciones a desarrollar y las mediciones a obtener que corresponde a las variables respuesta o dependientes como son las características sensoriales a través de la aceptabilidad y las características físico-químicas.

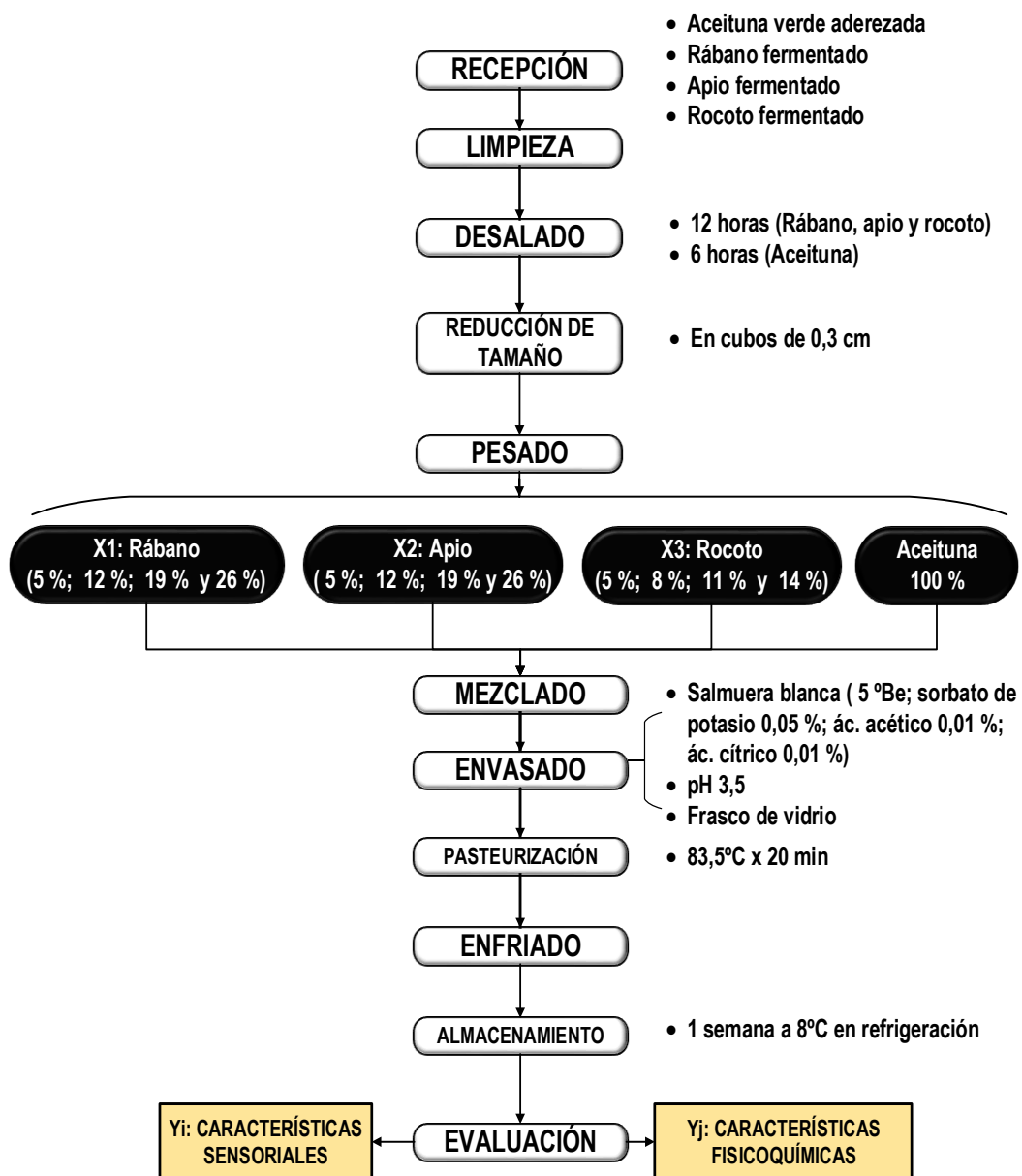


Figura 7. Diseño experimental para la elaboración del picado de aceituna verde con rábano, apio y rocoto fermentados
Fuente: Elaboración propia (2016)

4.5 Procedimientos de investigación

4.5.1 Procedimiento para elaboración del rábano, apio y rocoto fermentados

Las operaciones de elaboración se visualizan en la figura 8.

- a) Recepción de materias primas: La materia prima fue evaluada según sus atributos de calidad como la textura que sea firme al tacto, de tamaño característico, enteros y sanos, en caso del rocoto de color rojo intenso.
- b) Selección: Se separaron las hortalizas en mal estado, ya sea por exceso de madurez o por presentar daños físicos.
- c) Limpieza y lavado: La limpieza se realizó manualmente retirando las hojas en el caso del rábano y apio, posteriormente se complementa esta operación con un lavado dinámico con agua clorada (4 ppm) por inmersión, para eliminar la suciedad y los restos de tierra que llevan adheridos.

- d) Acondicionamiento: Se ha cortado por la mitad el rocoto, se retiró las venas y semillas; en el caso del rábano es pelado y cortado por la mitad; y el apio es cortado en trozos de 10 cm.

- e) Ensalmuera: El rábano, apio y rocoto se colocó en salmuera para ser fermentados, con una concentración de sal inicial de 14 °Be para el rábano y apio; en caso del rocoto se colocó en salmuera de 16 °Be sugerido por Miranda (2015), ambos con un pH inicial de 4,2 (0,05 % v/v ácido acético) y cloruro cálcico al 1% p/v. En caso particular del rábano se añadió azúcar 0,5 % p/v.

- f) Fermentación: Durante la fermentación se realizaron los controles físico-químicos (pH, acidez y concentración de sal) de la salmuera y posteriores correcciones como la sal, manteniéndolos constantes durante la fermentación (rábano a 13 °Be, apio a 14 °Be y rocoto a 16 °Be); la acidez y el pH no tuvieron ningún inconveniente durante la fermentación. El tiempo de fermentación se dejó por 32 días en condiciones ambientales entre 23-25 °C.

- g) Almacenamiento: Las hortalizas fermentadas se conservó en salmuera a la espera de ser utilizados para la elaboración de productos.

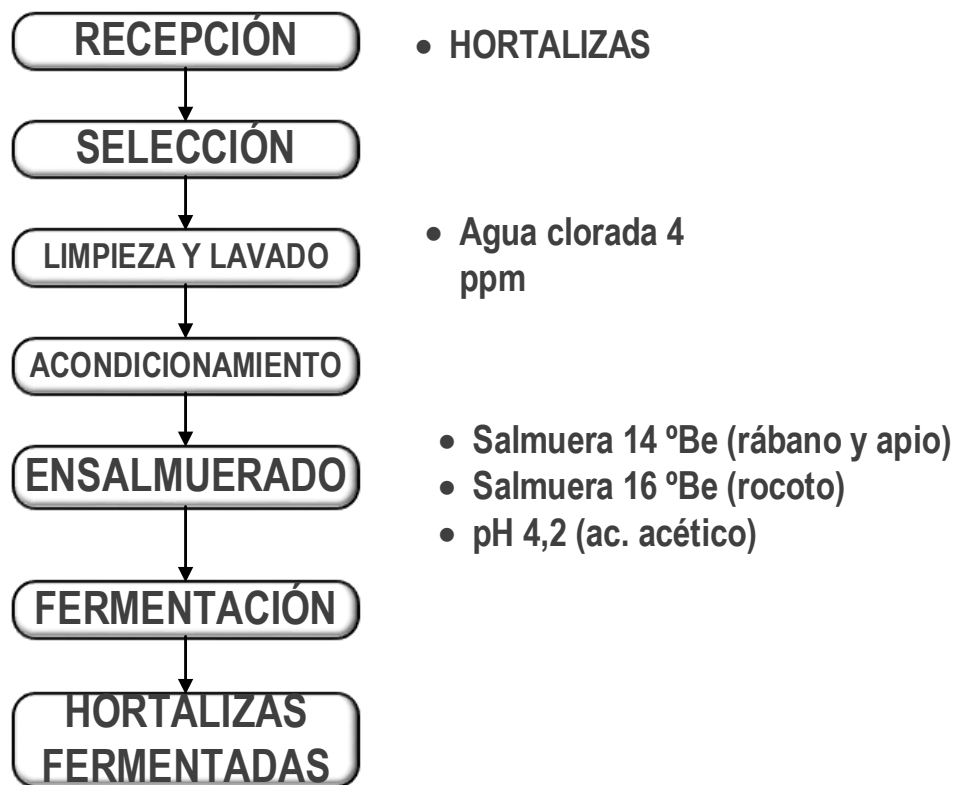


Figura 8. Flujo de elaboración de hortalizas fermentadas
Fuente: Elaboración propia (2016)

4.5.2 Procedimiento experimental de elaboración de un picado a base de aceitunas verdes

- a) Recepción: A partir de la materia prima fermentada: rábano, apio, rocoto y aceituna verde, se registró el peso y fue evaluado según sus atributos de calidad la textura, color, sabor y olor natural; al mismo tiempo se realizó el análisis físico-químico.

- b) Limpieza o deshuesado: En esta operación se eliminó los pedúnculos de las aceitunas y las nervaduras del apio, en el caso de la aceituna se deshuesó.

- c) Desalado: Para reducir el contenido salino de la materia prima fermentada a un nivel aceptable, se sumergieron en agua potable en una proporción de 1:2 (aceituna: agua) durante 12 horas para el rábano, apio y rocoto fermentado; y 6 horas para la aceituna verde aderezada.

- d) Reducción de tamaño: Se picó la pulpa de la materia prima fermentadas en cubos de 0,3 cm por separado.

- e) Pesado: Se pesó cada uno de los ingredientes establecidos por el diseño estadístico elegido y en base al peso de la aceituna verde.

- f) Mezclado de los ingredientes: Se adicionó el picado del rábano, apio, rocoto y aceituna, correspondientes a la formulación designada, luego se procedió a homogenizar hasta que esté bien mezclado.

- g) Envasado: La mezcla se adicionó a los envases de vidrio de 315 cc de capacidad, luego se le añadió el líquido de gobierno (salmuera a 5 °Be, sorbato de potasio 0,05 % p/v, ácido acético 0,01 % v/v y ácido cítrico 0,01 % p/v) calentada a 80 °C. La mejor combinación de concentración de sal es 5 °Be y pH 3,5 (Salleres & Guevara, 1998).
- h) Pasteurización: Se sometió los frascos a tratamiento térmico de 83,5 °C por 20 minutos, recomendado por Portugal (2002). Luego los envases fueron cerrados y colocados boca abajo por 10 minutos.
- i) Enfriado: Se enfrió rápidamente con agua fría para mantener las características del producto.
- j) Almacenamiento: El producto estuvo almacenado dentro de una refrigeradora (8 °C) por una semana.

4.5.3 Recolección de datos

La información será obtenida de los experimentos, evaluando las características sensoriales y físico-químicas del picado mediante métodos e instrumentos. Estos resultados obtenidos de sus respectivos análisis serán tratados estadísticamente.

4.5.4 Análisis de datos

Para el estudio de las variables independientes (X_1 , X_2 y X_3) en las respuestas a evaluar: apariencia, color, olor, sabor, pH, acidez y cloruro de sodio; se empleó el diseño de bloques completos aleatorio y el arreglo de tratamientos el diseño San Cristóbal como se ve en la tabla 7. Además, se formuló el modelo completo propuesto para evaluar las variables respuestas. Para el análisis de datos se utilizó la técnica de análisis de varianza con la prueba estadística F a un nivel de significación de 5 %; para determinar la función respuesta se utilizó el análisis de regresión considerando el siguiente modelo:

$$Y_i = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_{1,1}X_1^2 + b_{2,2}X_2^2 + b_{3,3}X_3^2 + b_{1,2}X_1X_2 + b_{1,3}X_1X_3 + b_{2,3}X_2X_3 + e_i$$

Para determinar las proporciones óptimas de rábano, apio y rocoto en la elaboración del picado, se obtuvo la derivada parcial de la función respuesta para cada una de las variables. Los cálculos estadísticos se efectuaron mediante el programa Microsoft Excel y los gráficos de superficie de respuesta se realizaron con ayuda del programa MATLAB.

CAPÍTULO V.

TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS

5.1 Resultados

5.1.1 Análisis de la materia prima

a) Análisis físico-químicos de la aceituna verde de segunda calidad

Los resultados de los análisis físico-químicos de la aceituna verde de segunda calidad procesada al estilo español se muestran en la tabla 6, notándose que estos valores están dentro del límite permitido por la Norma Técnica Peruana (NTP 209.098 - 2006), adjuntado en el Anexo 21.

Tabla 6. Análisis físico-químicos de la aceituna verde de segunda calidad

Parámetro	Resultado	Límite
pH	4,5	4,5 máx.
Acidez libre (% ácido láctico)	1,0125	0,5 min
Cloruro de sodio (%)	8	6 – 12

Fuente: Elaboración propia (2016)

b) Análisis físico-químicos del rábano, apio y rocoto fermentados

Se realizó controles básicos de pH, acidez y concentración de sal de la salmuera durante el proceso de fermentación de la materia prima. Los análisis se efectuaron a los 3, 6, 10, 13, 17, 20, 24, 27 y 32 días de

fermentación para controlar y evaluar su comportamiento físico-químico, los resultados pueden verse en los Anexos 13, 14 y 15. El día 32 del proceso, indica el final de la fermentación; los datos de acidez, pH y concentración de sal final del rábano, apio y rocoto fermentados se indican en la tabla 7.

Tabla 7. Análisis físico-químicos del rábano, apio y rocoto fermentado

	Acidez libre (% de ácido láctico)	pH	Cloruro de sodio (°Be)
Rábano fermentado	0,60	4,17	13
Apio fermentado	0,21	4,12	14
Rocoto fermentado	0,59	4,0	16

Fuente: Elaboración propia (2016)

Durante el tiempo de fermentación de las hortalizas, las características físico-químicas han sufrido variaciones importantes, tal es así, al observar el rábano y rocoto finalizado su proceso fermentativo presentó una mayor acidez que el apio. En cambio, el pH de las tres hortalizas presentó cambios mínimos en el transcurso del tiempo. La concentración de sal, determinada en grados Baumé (°Be), también fue disminuyendo diariamente, por efecto de fenómenos de osmosis-difusión de la sal. Sin embargo, se realizó remontajes de sal cada vez que se realizó las mediciones, a fin de mantener constante la concentración de sal al valor deseado durante el proceso de fermentación. A partir del 20 al 24 la concentración de sal de la salmuera se estabilizó para las tres hortalizas.

c) Resultados de análisis proximal de las materias primas

En la tabla 8, se presenta el análisis proximal del rábano, apio y rocoto en estado fresco; y la aceituna verde de segunda calidad se detalla en el Tabla 9. Estos resultados son cercanos a los valores proximales de los datos bibliográficos reportados por el Instituto Nacional de Salud (2009) y Jiménez (1998).

Tabla 8. Composición proximal del rábano, apio y rocoto fresco (g/100 g en b. h.)

Componente	Rábano	Apio	Rocoto
Humedad (%)	94,4629	92,6326	90,9552
Proteína (%)	0,8156	0,5087	0,8693
Grasa (%)	0,0410	0,0615	0,1203
Carbohidratos (%)	4,2291	4,7463	6,9868
Cenizas (%)	0,0971	1,3351	0,3312
Fibra cruda (%)	0,3543	0,7158	0,7372

b. h.=base húmeda

Fuente: Elaboración propia (2016)

Tabla 9. Composición proximal de la aceituna verde de segunda calidad (g/100 g en b. h.)

Componente	Aceituna verde de segunda calidad	Bibliografía Aceituna verde aderezada (*)
Humedad (%)	72,0495	68,8
Proteína (%)	0,5031	1,3
Grasa (%)	21,7040	19,9
Carbohidratos (%)	0,0038	-
Cenizas (%)	4,6169	4,2
Fibra cruda (%)	1,1227	1,6

b. h.=base húmeda; (*) Jiménez, 1998

Fuente: Elaboración propia (2016)

d) Balance de las materias primas

Los ingredientes del picado son: rábano fermentado, apio fermentado, rocoto fermentado y aceituna verde de segunda calidad, a los cuales se les realizó balance de materia según de las operaciones del flujo de elaboración de hortalizas fermentadas como se ve en la figura 8, tal como se muestran en las tablas 10, 11 y 12. Se partió de un peso inicial de 1000 g de rábano, apio y rocoto en estado fresco.

Tabla 10. Balance de materia en la elaboración del rábano fermentado

Operación unitaria	Ingresas		Sale		Continua	
	g	%	g	%	g	%
Recepción	1 000,0		0,0		1 000,0	
Selección	1 000,0	100	50,0	5	950,0	95
Limpieza y lavado	950,0	95,0	231,0	23,1	719,0	71,9
Acondicionamiento	719,0	71,9	136,0	13,6	583,0	58,3
Ensalmerado	583,0	58,3	0,0	0,00	583,0	58,3
Fermentación	583,0	58,3	5,83	1	577,2	57,7
Almacenado	577,2	57,7				
		Rendimiento				57,7 %

Fuente: Elaboración propia (2016)

Como se puede apreciar en la tabla 11, el rendimiento del rábano fue de 57,72 % la parte que se utilizó fue la pulpa blanca mas no las hojas, tallos y la cáscara las cuales son desechadas. La cáscara del rábano es eliminada porque podría manchar al picado, haciéndolas poco atractivas a la vista.

Tabla 11. Balance de materia en la de elaboración de apio fermentado

Operación Unitaria	Ingresa		Sale		Continua	
	g	%	g	%	g	%
Recepción	1 000,0		0,00		1 000,0	
Selección	1 000,0	100	50,00	5,00	950,0	100
Limpieza y lavado	950,0	95	362,00	36,20	588,0	58,80
Acondicionamiento	588,0	58,80	2,00	2,00	586,0	58,60
Ensalmerado	586,0	58,60	00,00	0,00	586,0	58,60
Fermentación	586,0	58,60	5,86	1	579,64	57,96
Almacenado	579,6	57,96				
Rendimiento						57,96 %

Fuente: Elaboración propia (2016)

Para el apio la materia prima fue los tallos se obtuvo un 57,96 % de rendimiento. La mayor pérdida se dio en la etapa de limpieza donde son retirados las hojas, la base de los tallos y los tallos tiernos del centro.

Tabla 12. Balance de materia en la elaboración de rocoto fermentado

Operación unitaria	Ingresa		Sale		Continua	
	g	%	g	%	g	%
Recepción	1 000,0		00,00		1 000,0	
Selección	1 000,0	100	60,00	6,00	940,0	94,00
Limpieza y lavado	940,0	94,00	1,00	0,10	939,0	93,90
Acondicionamiento	939,0	93,90	150,2	15,99	788,8	78,88
Ensalmerado	788,8	78,88	00,00	0,00	788,8	78,88
Fermentación	788,8	78,88	7,888	1,00	780,9	78,09
Almacenado	780,9	78,09				
Rendimiento						78,09%

Fuente: Elaboración propia (2016)

Se observa que el rendimiento del rocoto fue 78,09 %, porcentaje considerado como bueno, teniendo en cuenta que es aprovechado la mayor parte comestible de la pulpa, solamente fue desechado el pedúnculo, venas y pepas del rocoto.

5.1.2 Influencia sobre las características sensoriales

Los resultados experimentales realizados según el diseño estadístico San Cristóbal con sus respectivos niveles, así como sus promedios de respuesta (variables dependientes) se presenta en la tabla 13, dicha evaluación fue obtenida por un grupo de 15 panelistas semi entrenados, mediante una ficha de cata hedónica de calificación de 7 puntos (Anexo 12).

Los resultados de la evaluación sensorial de los 12 tratamientos fueron organizados y analizados en un diseño de bloques completos aleatorio, agrupando en bloques a los panelistas y para probar las posibles diferencias entre tratamientos se realizó un análisis de varianza, con un nivel de significancia del 5 %.

Además, se realizó un análisis de regresión lineal múltiple para evaluar los efectos combinados de las variables independientes (rábano, apio y rocoto fermentados) en las respuestas evaluadas (apariencia, color, olor y sabor).

Tabla 13. Resultados de la influencia del rábano, apio y rocoto fermentados sobre la aceptabilidad sensorial del picado

Tratamiento	Variables independientes			Variables dependientes			
	Rábano (%)	Apio (%)	Rocoto (%)	Apariencia	Color	Olor	Sabor
1	5	5	5	5,40	5,53	5,67	5,60
2	5	5	11	5,67	5,93	5,53	6,20
3	5	19	5	5,33	5,73	5,40	5,80
4	5	19	11	5,27	5,73	5,60	5,87
5	19	5	5	5,27	5,73	5,33	5,80
6	19	5	11	5,60	5,53	5,13	5,40
7	19	19	5	5,87	6,07	5,60	6,13
8	19	19	11	5,53	5,73	5,40	5,93
9	12	12	14	5,07	5,20	5,33	5,87
10	12	26	8	5,47	5,60	5,60	6,00
11	26	12	8	5,40	5,73	5,67	5,67
12	12	12	8	5,87	5,67	5,53	6,00

Fuente: Elaboración propia (2016)

a) Aceptabilidad de la apariencia

De acuerdo a los resultados obtenidos por los panelistas sobre la aceptabilidad de la apariencia citado en el Anexo 1, se realizó un análisis de varianza en el que se puede apreciar que no existe diferencia significativa ($P > 0,05$) entre tratamientos, cuyos resultados se muestran en la tabla 14, lo que define que todos los tratamientos son similares estadísticamente de acuerdo a este atributo.

Tabla 14. Análisis de varianza para la apariencia según panelistas

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad
Bloques	14,0777	14	1,0055	1,6994	0,0607
Tratamientos	9,7111	11	0,8828	1,4920	0,1395
Error	91,1222	154	0,5917		
Total	114,9111	179			

Nivel de significancia del 5 %

Fuente: Elaboración propia (2016)

Los diagramas de dispersión de apariencia (Anexo 5), ilustra la relación entre la aceptabilidad de apariencia y las proporciones de rábano, apio y rocoto, lo cual permite establecer el modelo de análisis. Con respecto a la proporción de rocoto y la aceptabilidad de la apariencia muestra una tendencia cuadrática, en cuanto las proporciones de rábano y apio no tienen la misma tendencia, por lo que se consideró el modelo completo. Dicho lo anterior se realizó el análisis de regresión lineal múltiple cuyos resultados se detallan en la tabla 15, mostrando que no existe diferencia significativa tanto para los efectos lineales, cuadráticos y de interacción, al contar con un valor p de 0,4113 ($p > 0,05$). Sin embargo, el coeficiente de determinación fue $R^2 = 0,9697$, es cercano a 1, es decir que la ecuación propuesta explica el porcentaje de los datos experimentales.

Tabla 15. Análisis del modelo de regresión para la aceptación de la apariencia

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	10	0,6278	0,0628	3,2043	0,4113
Residuos	1	0,0196	0,0196		
Total	11	0,6474			

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0,9848
Coefficiente de determinación R ²	0,9697
R ² ajustado	0,6671

Nivel de significancia del 5 %

Fuente: Elaboración propia (2016)

b) Aceptabilidad del color

Al evaluar el grado de aceptación para el atributo color, se comprueba mediante el análisis estadístico que no varía significativamente entre los tratamientos ($P > 0,05$), tal como se muestra en la tabla 16.

Tabla 16. Análisis de varianza para el color según panelistas

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad
Bloques	34,3667	14	2,4548	5,3269	3,345E-8
Tratamientos	7,6167	11	0,6924	1,5026	0,1356
Error	70,9667	154	0,4608		
Total	112,9500	179			

Nivel de significancia del 5 %

Fuente: Elaboración propia (2016)

En los diagramas de dispersión de la variable color con sus respectivas líneas de tendencia (Anexo 6), se puede ver que, al relacionar la aceptabilidad del color con las proporciones del rábano y rocoto, presenta una tendencia cuadrática que representa el modelo completo. De acuerdo al análisis de regresión lineal múltiple con un nivel de significancia del 5 % desarrollada en la tabla 17, resultó que el color no fue influenciado por los efectos lineales, cuadráticos y de interacción, al contar con un valor p de 0,8842 ($p > 0,05$). El valor de coeficiente de determinación fue $R^2 = 0,7712$, es decir la ecuación propuesta explica dicho porcentaje de los datos experimentales y es un valor aceptable para el ajuste de datos del modelo propuesto por la ecuación de regresión.

Tabla 17. Análisis del modelo de regresión para la aceptación del color

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad
Regresión	10	0,3916	0,0392	0,3372	0,8842
Residuos	1	0,1161	0,1161		
Total	11	0,5078			
Estadísticas de la regresión					
Coeficiente de correlación múltiple					0,8782
Coeficiente de determinación R^2					0,7713
R^2 ajustado					-1,5161

Nivel de significancia del 5 %

Fuente: Elaboración propia (2016)

c) Aceptabilidad del olor

En la tabla 18, el análisis de varianza se puede observar que no existe diferencia significativa ($P > 0,05$) entre las medias de la evaluación sensorial del atributo olor realizado al picado a base de aceituna verde, con las proporciones de rábano, apio y rocoto.

Tabla 18. Análisis de varianza para el olor según panelistas

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad
Bloques	37,2000	14	2,6571	4,2923	2,1886 E-6
Tratamientos	4,4167	11	0,4015	0,6486	0,7847
Error	95,3333	154	0,6190		
Total	136,9500	179			

Nivel de significancia del 5 %

Fuente: Elaboración propia (2016)

El análisis de regresión lineal múltiple para el modelo completo cuyos resultados se encuentran en la tabla 19, claramente se observa que no existe diferencia significativa tanto para los efectos lineales, cuadráticos y de interacción, al contar con un valor p de 0,6977 ($p > 0,05$), demostrando que los panelistas semi entrenados no logra diferenciar entre las muestras.

El coeficiente de determinación fue $R^2 = 0,8942$, es cercano a 1, se pudo concluir que el modelo de regresión lineal múltiple es adecuado para describir la relación que existe entre las variables de estudio.

Tabla 19. Análisis del modelo de regresión para para la aceptación del olor

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad
Regresión	10	0,2633	0,0263	0,8453	0,6977
Residuos	1	0,0311	0,0311		
Total	11	0,2944			
Estadísticas de la regresión					
Coeficiente de correlación múltiple					0,9456
Coeficiente de determinación R ²					0,8942
R ² ajustado					-0,1636

Nivel de significancia del 5 %

Fuente: Elaboración propia (2016)

d) Aceptabilidad del sabor

Con los datos del Anexo 4, se obtiene los resultados estadísticos de los 12 tratamientos para la evaluación sensorial del sabor. Al comparar las medias de los tratamientos se observó que estadísticamente no son diferentes entre sí ($p > 0,05$), tal como se muestra en la tabla 20.

Tabla 20. Análisis de varianza para el sabor según panelistas

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad
Bloques	23,9111	14	1,7079	2,3921	0,0048
Tratamientos	8,3778	11	0,7616	1,0667	0,3918
Error	109,9556	154	0,7140		
Total	142,2444	179			

Nivel de significancia del 5 %

Fuente: Elaboración propia (2016)

En el análisis de regresión lineal múltiple mostrada en la tabla 21, resultó que no existen diferencias significativas al contar con un valor p de 0,4166 ($p > 0,05$), con un coeficiente de determinación de $R^2 = 0,0518$, lo cual es estadísticamente débil, sin embargo, se decidió incluir este atributo como respuesta del diseño experimental, debido a la importancia de este atributo en el desarrollo del producto.

Tabla 21. Análisis del modelo de regresión para la aceptación del sabor

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad
Regresión	9	7,3689	0,8188	1,0320	0,4166
Residuos	170	134,8756	0,7934		
Total	179	142,2444			
Estadísticas de la regresión					
Coeficiente de correlación múltiple					0,2276
Coeficiente de determinación R^2					0,0518
R^2 ajustado					0,0016

Nivel de significancia del 5%

Fuente: Elaboración propia (2016)

En la tabla 22, se observa los efectos lineales, cuadráticos y de interacción, resultando ser no significativos; y para la predicción se utilizó todos los coeficientes de regresión del modelo completo.

Tabla 22. Prueba de hipótesis de los coeficientes del modelo de regresión para el sabor

	Coeficientes de regresión	Error típico	Estadístico t	Probabilidad
Intercepción	4,6978	1,0457	4,4925	0,0000
X ₁	0,0610	0,0622	0,9813	0,3279
X ₂	0,0210	0,0622	0,3379	0,7359
X ₃	0,1844	0,1856	0,9938	0,3217
X ₁ ²	-0,0015	0,0018	-0,7875	0,4321
X ₂ ²	-0,0009	0,0018	-0,5106	0,6103
X ₃ ²	-0,0042	0,0100	-0,4184	0,6762
X ₁ X ₂	0,0026	0,0017	1,5373	0,1261
X ₁ X ₃	-0,0075	0,0039	-1,9472	0,0532
X ₂ X ₃	-0,0020	0,0039	-0,5124	0,6090

Fuente: Elaboración propia (2016)

A continuación, se describe las figuras de superficie de respuesta desarrollando el modelo hallado; que explican el efecto de las variables independientes sobre las dependientes de manera de poder concluir más detalladamente acerca del sabor de los tratamientos.

En la figura 9, se presenta el efecto de las proporciones de apio y rábano en el sabor de un picado a base de aceituna verde, se observa que hay mayor aceptabilidad del sabor cuando sus concentraciones varían contrariamente, desde una combinación de mínima proporción de apio del 5 a 15 %, pero con la máxima proporción de rábano del 15 a 25 %, tal como lo demarca la región amarilla donde se registra que la aceptabilidad del sabor es máxima.

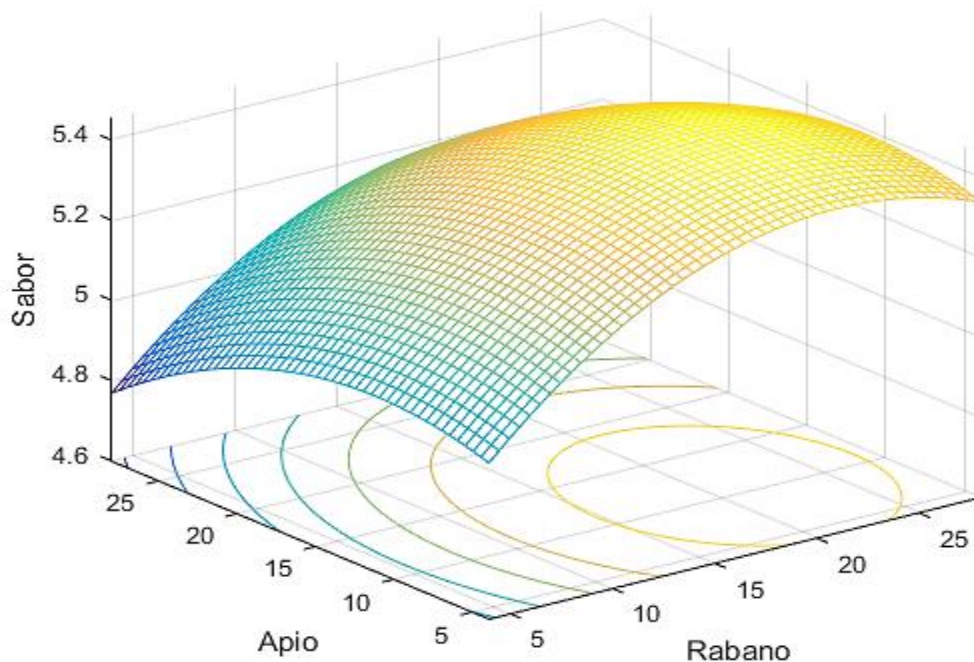


Figura 9. Superficie de respuesta de la variable sabor en función de proporciones de apio y rábano
 Fuente: Elaboración propia (2016) utilizando el paquete MATLAB

En la figura 10, se presenta el efecto de las proporciones de rocoto y rábano en el sabor de un picado a base de aceituna verde. Se puede apreciar que los valores combinados de rocoto y rábano hacen que la aceptabilidad del sabor aumente cuando alcancen las máximas concentraciones, lo cual indica que ambos inciden positivamente en el atributo sabor. Y con respecto a la aceptabilidad del sabor bajo el efecto combinado de rocoto y apio tal como se ve en la figura 11, se observa que la aceptabilidad aumenta desde una combinación de máxima concentración entre 10 a 14 % de rocoto, pero con una amplia variación

entre 5 a 20 % de apio, tal como lo demarca la región amarilla donde se registra que la aceptabilidad del sabor es máxima.

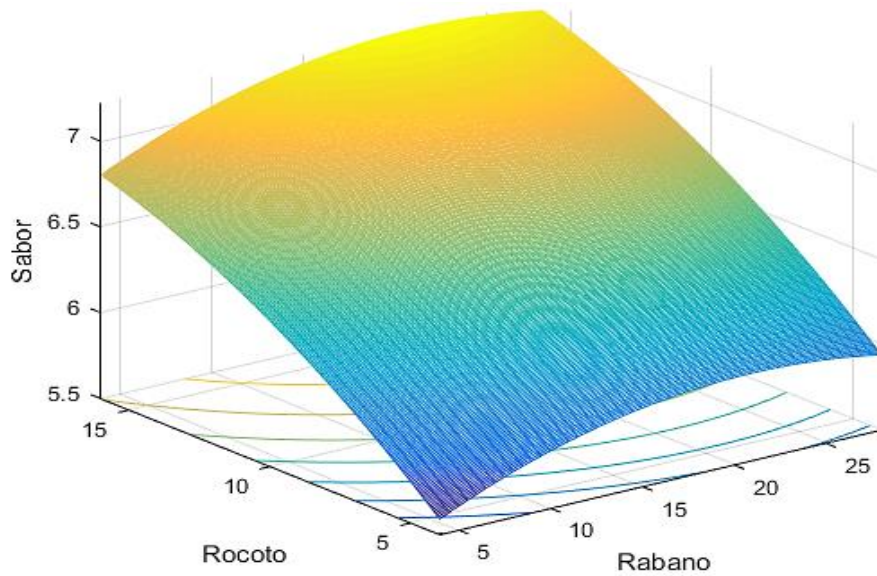


Figura 10. Superficie de respuesta de la variable sabor en función de proporciones de rocoto y rábano
Fuente: Elaboración propia (2016) utilizando el paquete MATLAB

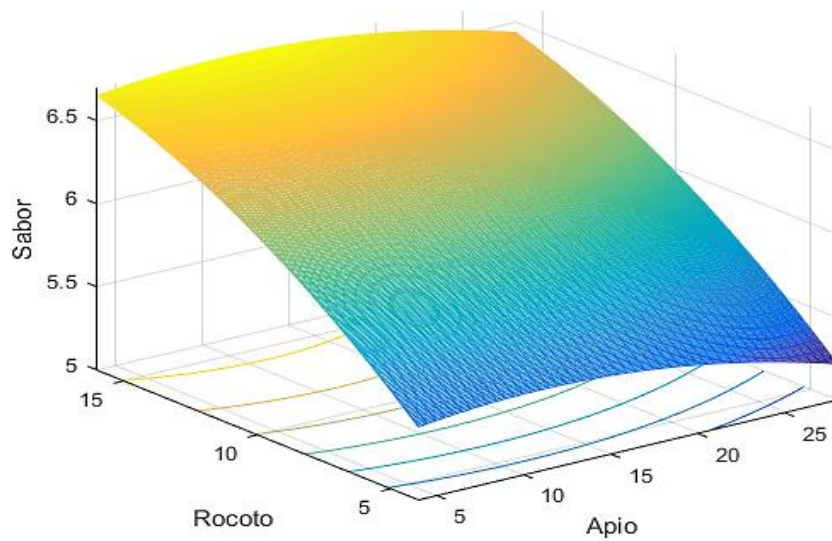


Figura 11. Superficie de respuesta de la variable sabor en función de proporciones de rocoto y apio
Fuente: Elaboración propia (2016) utilizando el paquete MATLAB

5.1.3 Influencia sobre características físico-químicas

Se evaluaron los cambios en las características físico-químicas del picado a base de aceituna verde de segunda calidad, sobre el porcentaje de cloruro de sodio, acidez y pH, características muy importantes para la conservación de determinado alimento. Dicha evaluación fue ejecutada por duplicado, y a nivel de laboratorio. Los resultados obtenidos de las unidades experimentales conformadas por la mezcla de aceituna verde de segunda calidad, rocoto, rábano y apio fueron evaluados a través de propiedades físico-químicas y sus resultados son muestra en la tabla 23.

Tabla 23. Resultado de la Influencia de las variables independientes en las características físico-químicas

Trata- miento	Variables independientes			Variables dependientes		
	Rábano (%)	Apio (%)	Rocoto (%)	Acidez libre (%)	pH	Cloruro de sodio (%)
1	5	5	5	0,1575	4,7	5,5575
2	5	5	11	0,1575	4,71	5,5575
3	5	19	5	0,135	4,71	5,4405
4	5	19	11	0,14625	4,74	5,382
5	19	5	5	0,1575	4,73	5,148
6	19	5	11	0,18	4,68	5,265
7	19	19	5	0,16875	4,71	5,382
8	19	19	11	0,16875	4,72	5,499
9	12	12	14	0,1898	4,55	5,45
10	12	26	8	0,1783	4,53	5,45
11	26	12	8	0,1915	4,62	5,25
12	12	12	8	0,1718	4,62	5,4

Fuente: Elaboración propia (2016)

a) Resultados de la acidez

De los resultados promedio de acidez final del picado a base de aceituna verde, se evaluó la significancia estadística de la variabilidad bajo los efectos principales y sus interacciones, a través del análisis de regresión y prueba de hipótesis de regresión múltiple, los resultados se detallan en las tablas 21 y 22, se concluye que no hay diferencia significativa (p valor = 0,7836) para los factores en estudio (proporción de rocoto, rábano y apio) al nivel de significancia del 5%. El coeficiente de determinación fue $R^2 = 0,7117$, valor no tan cercano a 1; no obstante, se considera aceptable para el modelo de regresión propuesto.

Tabla 24. Análisis del modelo de regresión para la acidez

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad
Regresión	9	0,0023	0,0003	0,5485	0,7836
Residuos	2	0,0009	0,0005		
Total	11	0,0032			
Estadísticas de la regresión					
Coeficiente de correlación múltiple					0,8436
Coeficiente de determinación R^2					0,7117
R^2 ajustado					-0,5858

Nivel de significancia del 5 %

Fuente: Elaboración propia (2016)

Tabla 25. Prueba de hipótesis de los coeficientes del modelo de regresión para la acidez

	Coeficientes de regresión	Error típico	Estadístico t	Probabilidad
Intercepción	0,1492	0,0972	1,5349	0,2646
X ₁	0,0008	0,0058	0,1417	0,9003
X ₂	-0,0019	0,0058	-0,3364	0,7686
X ₃	0,0003	0,0173	0,0148	0,9895
X ₁ ²	0,0000	0,0002	-0,1507	0,8940
X ₂ ²	0,0001	0,0002	0,2938	0,7966
X ₃ ²	0,0001	0,0009	0,1337	0,9059
X ₁ X ₂	0,0001	0,0002	0,5581	0,6329
X ₁ X ₃	0,0001	0,0004	0,1860	0,8696
X ₂ X ₃	-0,0001	0,0004	-0,1860	0,8696

Fuente: Elaboración propia (2016)

b) Resultados del pH

Los resultados promedio del pH final del picado mostrado en la Tabla 26, al analizar los datos se observó el modelo de regresión no resulto significativo. El coeficiente de determinación obtenido fue $R^2= 0,2992$, es alejado de 1, es decir la ecuación propuesta no explica lo suficiente la relación entre las variables de estudio, pero se incluyó como respuesta debido a la importancia de este parámetro en el desarrollo del producto.

Tabla 26. Análisis del modelo de regresión para el pH

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad
Regresión	9	0,0167	0,0019	0,0949	0,9956
Residuos	2	0,0391	0,0195		
Total	11	0,0558			

Estadísticas de la regresión	
Coeficiente de correlación múltiple	0,5470
Coeficiente de determinación R ²	0,2992
R ² ajustado	-2,8543

Nivel de significancia del 5 %

Fuente: Elaboración propia (2016)

El análisis de efectos como se en la tabla 27, al nivel de significancia del 5 %, demuestro que las proporciones de rábano, apio y rocoto utilizados, no tienen influencia significativa en el pH del producto final.

Tabla 27. Prueba de hipótesis de los coeficientes del modelo de regresión para el pH

	Coeficientes de regresión	Error típico	Estadístico t	Probabilidad
Intercepción	4,7048	0,6356	7,4023	0,0178
X ₁	-0,0035	0,0378	-0,0933	0,9342
X ₂	0,0038	0,0378	0,0992	0,9300
X ₃	0,0091	0,1128	0,0808	0,9430
X ₁ ²	0,0002	0,0011	0,1868	0,8691
X ₂ ²	-0,0004	0,0011	-0,3143	0,7831
X ₃ ²	-0,0009	0,0061	-0,1549	0,8911
X ₁ X ₂	-0,0001	0,0010	-0,0506	0,9643
X ₁ X ₃	-0,0005	0,0024	-0,2023	0,8584
X ₂ X ₃	0,0005	0,0024	0,2023	0,8584

Fuente: Elaboración propia (2016)

c) Resultados de porcentaje de cloruro de sodio

Con los resultados promedio del porcentaje de cloruro de sodio, se realizó el análisis de regresión al nivel de significancia del 5 % como se ve en la tabla 28, determino que el modelo es significativo pues presenta un valor p de 0,0110 ($p < 0,05$).

Tabla 28. Análisis del modelo de regresión para el cloruro de sodio

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad
Regresión	9	0,1735	0,0193	89,9538	0,0110
Residuos	2	0,0004287	0,0002		
Total	11	0,1740			

Estadísticas de la regresión

Coefficiente de correlación múltiple	0,9988
Coefficiente de determinación R^2	0,9975
R^2 ajustado	0,9864

Nivel de significancia del 5%

Fuente: Elaboración propia (2016)

El coeficiente de determinación ajustado fue $R^2 = 0,9975$, valor que indica un buen ajuste para describir la relación que existe entre las variables de estudio. Es importante mencionar que la proporción de rábano influye directamente con los valores alcanzados de la concentración de sal de los tratamientos. Asimismo, la interacción entre los factores proporción de rábano * proporción de apio (X_1X_2), es el más significativo; seguido de la interacción proporción de rábano * proporción de rocoto (X_1X_3), como se muestra en la tabla 29.

Tabla 29. Prueba de hipótesis de los coeficientes del modelo de regresión para el cloruro de sodio

	Coeficientes de regresión	Error típico	Estadístico t	Probabilidad
Intercepción	5,8724	0,0666	88,2144	0,0001
X ₁	-0,0488	0,0040	-12,3330	0,0065**
X ₂	-0,0181	0,0040	-4,5818	0,0445*
X ₃	-0,0122	0,0118	-1,0354	0,4093 ^{NS}
X ₁ ²	0,0000	0,0001	0,0457	0,9677 ^{NS}
X ₂ ²	0,0000	0,0001	0,2740	0,8098 ^{NS}
X ₃ ²	0,0002	0,0006	0,2740	0,8098 ^{NS}
X ₁ X ₂	0,0019	0,0001	18,3651	0,0030**
X ₁ X ₃	0,0017	0,0002	7,0635	0,0195*
X ₂ X ₃	-0,0003	0,0002	-1,4127	0,2933 ^{NS}

Fuente: Elaboración propia (2016)

* = Significativo; ** = Altamente significativo; NS= No significativo

5.1.4 Determinación del picado de aceituna de mejores condiciones

Concluido el análisis parcial, para la optimización se aplicó la técnica de regresión utilizando un modelo cuadrático, de los cuales se usó todos los coeficientes de regresión que, a través de la derivada parcial se obtuvieron los valores óptimos de las proporciones de rábano, rocoto y apio para la elaboración del picado a base de aceituna verde. Y con la ayuda del programa Microsoft Excel, se obtuvieron los resultados tal como se muestra en la tabla 30; de aceptabilidad de 6,45 que según la escala hedónica de 7 puntos se puede calificar al producto final optimizado como entre “me gusta mucho” y “me gusta muchísimo”.

Tabla 30. Resultados de optimización para el picado

Factor	Criterio	Límite inferior	Límite superior	Óptimos
X1: Rábano	en rango	5	26	9,34
X2: Apio	en rango	5	26	12,67
X3: Rocoto	en rango	5	14	10,58

Fuente: Elaboración propia (2016)

La Figura 12 muestra la mezcla óptima de hortalizas fermentadas, donde claramente se observa que, a excepción del rocoto, los demás componentes no son muy notorios como el rábano o apio. Dicha mezcla se conserva en solución de salmuera a 5 °Be para su envasado.



Figura 12. Mezcla final optimizada antes del envasado
Fuente: Elaboración propia (2016)

a) Análisis proximal del picado de mejores condiciones

El picado a base de aceituna verde una vez elaborada, fue sometido a las determinaciones analíticas de humedad, proteínas, grasas, carbohidratos, cenizas y fibra bruta. En la tabla 31 se muestran los resultados del análisis proximal, estos valores experimentales se compararon con el análisis químico de una salsa de aceituna negra con pimienta y ajo según Portugal (2008), ya que no existe bibliografía para este tipo de producto en picado.

Tabla 31. Composición proximal del picado óptimo (g/100 g en b. h.)

Componente	Picado de aceituna	Bibliografía
	verde con rábano, apio y rocoto	Salsa de aceituna negra con pimienta y ajo (*)
Humedad (%)	79,9666	59,86
Proteína (%)	0,4312	0,57
Grasa (%)	14,2139	29,98
Carbohidratos (%)	0,0034	6,13
Cenizas (%)	4,3092	0,97
Fibra cruda (%)	1,0757	2,49

b.h.=base húmeda (*) Portugal, (2008)

Fuente: Elaboración propia (2016)

b) Análisis físico-químico del picado de mejores condiciones

Una vez determinada la formulación final del producto, en la etapa de envasado se utilizó salmuera blanca de 5 °Be y pH 3,20 acidificada con ácido

cítrico (0,02 %) y ácido acético (0,02 %). Posteriormente el producto es almacenado por un corto tiempo de 7 días, luego se realizó un análisis físico-químicos, cuyos resultados se detallan la tabla 32.

Tabla 32. Análisis físico-químicos del producto final

Parámetro	Resultado
pH	4,23
Acidez libre (% ácido láctico)	0,3898
Cloruro de sodio (%)	5,4

Fuente: Elaboración propia (2016)

c) Análisis microbiológico del picado de mejores condiciones

Por lo general los productos fermentados, no suelen presentar muchos problemas microbiológicos por dos razones: bajo pH y concentración de cloruro de sodio. A medida que aumenta la concentración de cloruro de sodio es mayor el número de especies microbianas que se destruyen por el calor (Müller, 1981). Sin embargo, estas condiciones son favorables para que se reproduzcan las levaduras, particularmente es útil combinar conservantes con métodos físicos, tal como el sorbato de potasio y la pasteurización con el fin de prolongar el periodo de conservación del producto.

La tabla 33 muestra el análisis microbiológico a los 7 días de almacenamiento a temperatura ambiental, cumpliendo con los requisitos microbiológicos de la Norma Sanitaria (Anexo 16) sobre: “Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano” (NTS N°071-MINSA/DIGESA-V.01. Lima-Perú).

Tabla 33. Resultado del análisis microbiológico de la muestra optimizada

Control microbiológico	Resultados	Límite (Norma de referencia)
Microorganismos aerobios mesofilos viables	< 1x10 ¹ gérmenes/g (Ausencia)	1x10 ² gérmenes /ml
Coliformes totales	8,8x10 ¹ gérmenes/g (Ausencia)	10x 10 ⁵ gérmenes/ml
Mohos y levaduras	< 1x10 ¹ gérmenes /g (Ausencia)	10 ³ gérmenes/ml (Ausencia)
<i>Salmonella</i> en 25 gramos	Ausencia	Ausencia
<i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa positivo	< 1x10 ¹ gérmenes /g (Ausencia)	1x10 ³ gérmenes/g

Elaborado por: Cáceda (2016)

d) Balance de materia y costo de fabricación del picado

Para realizar el balance de materia del producto final se consideró 1000 g de aceituna verde aderezada como el 100 %, a partir de esta cantidad, se determinó las cantidades establecidas del rábano (9,3 %), apio (12,7 %) y rocoto (10,6 %) fermentados. En la tabla 34, se muestra el balance de materia del producto óptimo.

Tabla 34. Balance de materia del picado a base de aceituna verde

Operación unitaria	Ingresas (g)	Sale (g)	Continua (g)
Recepción			
Rábano fermentado	104,40	0,00	104,40
Apio fermentado	159,15	0,00	159,15
Rocoto fermentado	119,00	0,00	119,00
Aceituna verde aderezada	1235,6	24,71	1210,89
Limpieza o deshuesado			
Rábano fermentado	104,40	0,00	104,40
Apio fermentado	159,15	16,55	142,60
Rocoto fermentado	119,00	0,00	119,00
Aceituna verde aderezada	1210,89	169,52	1041,37
Desalado			
Rábano fermentado	104,40	10,40	94,00
Apio fermentado	142,60	14,26	128,34
Rocoto fermentado	119,00	11,90	107,10
Aceituna verde aderezada	1041,37	31,24	1010,13
Reducción de tamaño			
Rábano fermentado	94,00	0,94	93,06
Apio fermentado	128,34	1,28	127,06
Rocoto fermentado	107,10	1,07	106,03
Aceituna verde aderezada	1010,13	10,10	1000,03
Pesado/Mezclado			
Rábano fermentado (9,3 %)	93,06	0,06	93,00
Apio fermentado (12,7 %)	127,06	0,06	127,00
Rocoto fermentado (10,6 %)	106,03	0,03	106,00
Aceituna verde aderezada (100 %)	1000,03	0,03	1000
Envasado			
Pasteurización	1326,00	0,00	1326,00
Enfriado	1326,00	19,89	1306,11
Almacenamiento	1306,11	0,00	1306,11
			1306,11
	Rendimiento		80,72 %

Fuente: Elaboración propia (2016)

El rendimiento final del picado a base de aceituna verde con rábano, apio y rocoto fermentados; pasteurizados y envasados en frascos de vidrio transparente con líquido de gobierno fue 80,72 % en peso escurrido. El costo de fabricación del picado de mejores condiciones a base de aceituna verde de segunda calidad agregándole rábano, apio y rocoto fermentados; se calculó según el costo actual de las materias primas e insumos utilizados. Se consideró 1326 g en mezcla total de ingredientes (1000 g de aceituna, 94 g de rábano, 127 g apio y 106 g de rocoto). El costo unitario de fabricación del producto es de 1,90 nuevos soles por frasco de 200 g de peso escurrido. Los costos administrativos y de comercialización, se estima un precio accesible al consumidor tal como se observa en la tabla 35.

Tabla 35. Costo de fabricación de picado de mejores condiciones

Requerimientos de fabricación	Costo unitario (S/.)	Cantidad requerida (g)	Costo total (S/.)
Aceituna verde 2da (1 kg)	3,00	1000	3,00
Rábano (1 kg)	4,80	93,0	0,40
Apio (1 kg)	3,10	127,0	0,23
Rocoto (1 kg)	2,50	106,0	0,49
Sal (1 kg)	0,40	200,0	0,08
Ácido cítrico (1 kg)	30,0	0,20	0,01
Ácido acético (1 litro)	12,00	0,70	0,01
Sorbato de potasio (1 kg)	30,00	0,50	0,01
Frascos de vidrio (1 unidad)	1,20	6,00	7,20
Costo total de fabricación			11,43
Costo unitario de fabricación			1,90

Fuente: Elaboración propia (2016)

5.2 Discusión de resultados

5.2.1 La materia prima

Se destaca que, en todas las hortalizas utilizadas, el contenido de elevado de agua es el común denominador con más del 90 %. Así mismo su contenido de carbohidratos condicionan su capacidad fermentativa; el mayor porcentaje de carbohidratos lo obtuvo el rocoto con un 6,98 %, seguido el apio con 4,75 % y el rábano en menor porcentaje con 4,23 %, estos valores son cercanos a los datos reportados por Instituto Nacional de Salud (2009), excepto el rábano por lo mismo que se añadió una dosis de azúcar para direccionar la fermentación, en el caso del rocoto y el apio no se presentó inconvenientes. Por otro lado, el rábano, apio y rocoto posee una escasa cantidad de proteína, que no supera el 1 %, del mismo modo el contenido graso es bajo en las hortalizas. Cabe señalar que en la determinación de cenizas resulta que, el apio posee más alto valor de ceniza con 1,335 %, seguido el rocoto con 0,33 % y finalmente el rábano con 0,097 %. Acerca de la composición proximal de la aceituna verde de segunda calidad se observa su relativo contenido de humedad, si bien no es tan elevada como en las hortalizas por lo mismo, se caracteriza por contener porcentaje de grasa elevado. El contenido de cenizas presenta valores altos en comparación con las demás hortalizas. Los resultados por

lo general son cercanos a los valores proximales de los datos bibliográficos reportados por Jiménez (1998), y las diferencias encontradas pueden deberse a la diferencia de especies, tipos de suelo, clima, altitud, labores culturales, etc.

5.2.2 Características sensoriales

En este estudio se evaluó la influencia de la incorporación de rábano, apio y rocoto fermentados a la base de aceituna verde de segunda calidad, se utilizó precisamente para mejorar su apariencia, color, olor, sabor y así diferenciarlos de otros productos; para el atributo apariencia, la preferencia de los panelistas por el rábano y rocoto pues agradan más el picado con proporciones medias, mientras que con proporciones altas la aceptabilidad disminuye, simplemente evitan proporciones excesivas especialmente de rocoto que se entiende porque indica al panelista un nivel de pungencia que espera tolerar. Por otro lado, las proporciones de apio no tienen influencia en la apariencia del picado. El análisis estadístico, indica que en general no se observó influencia significativa de los factores ($P > 0,05$). Los estudios realizados en la salsa de aceituna negra con ajo, pimienta, orégano y ají amarillo (Castro, 2015), también reportó no significativo en la apariencia, donde los panelistas han mostrado preferencia entre 10-15 % de ají amarillo en la salsa. Con respecto al color y olor del picado, agrada cuanto

mayor proporción de rábano y apio presenta, pero menos aceptada cuando las proporciones de rocoto son máximas, esto se puede entender porque el panelista al relacionar la aceptabilidad del color también puede haber relacionado inconscientemente con el sabor picante, lo mismo sucede con respecto al olor, ya que a mayor proporción de rocoto utilizado en el picado, es mayor la presencia del olor picoso, y es por ello que no es de su preferencia un picado con elevadas proporción de rocoto, no obstante, no se observaron cambios significativos ($p > 0,05$). Contrario a los resultados de Castro (2015) quien del análisis estadístico de la salsa de aceituna negra con ajo, pimienta, orégano y ají amarillo halló significancia ($p > 0,05$) tanto para el atributo color y olor; posiblemente, el olor característico de la aceituna verde procesada predomine sobre los demás ingredientes del producto, este comportamiento podría explicar del porque los panelistas no logran diferenciar entre las muestras. En la evaluación sensorial del sabor, se desprende que a los consumidores en general les agrada más el picado con cantidades medias de rábano y rocoto, mientras que con proporciones altas de apio la aceptabilidad aumenta; la aceptabilidad del sabor con más rocoto es posible, si es que al picado se agrega mayor proporción de rábano y/o apio. Es decir, en general las preferencias de los panelistas se inclinan a mezclas con proporciones compensadas, más homogénea con sabores más equilibrados. Los atributos relacionados con el sabor, a pesar de ser

los más discriminantes a la hora de la evaluación sensorial, no mostraron diferencias estadísticamente significativas para los panelistas. Datos similares obtenidos por Daza (2005) menciona que esto se puede deber a que las muestras con ají son de difícil evaluación, y las diferencias entre corridas experimentales son menos notorias, además menciona que el efecto del aceite suaviza el sabor picante de la pasta proveniente del ajo chilote y el ají de cayena, lo cual explicaría la dificultad de evaluar este tipo de picado, debido al contenido de aceite en las aceitunas verdes, ya que dado su fuerte sabor, puede predominar a los demás ingredientes del picado. Aunque estos resultados no coinciden con los obtenidos por Castro (2015) sobre el atributo sabor de la salsa de aceituna negra con ajo, pimienta, orégano y ají amarillo, en ellos se obtuvo que existe preferencia estadísticamente significativa entre las muestras de salsas, con un nivel de significancia al 5 %.

5.2.3 Características fisicoquímicas

Con respecto al comportamiento de la acidez libre por efecto de la proporción de rábano, apio y rocoto; se determinó que, al aumentar las proporciones de rábano y rocoto, estas incrementan la acidez de la mezcla. La mayor acidez se debe al proceso fermentativo particular del rábano y rocoto, por lo tanto, se ha de tomar en cuenta la concentración para su

conservación. Mientras que la relación con respecto la acidez y la proporción de apio, no mostraron mayor efecto evidente. En cuanto al pH es posible observar el efecto que tiene la relación de los factores (proporción de rábano, apio y rocoto) sobre la variable de respuesta (pH) correspondiente a cada uno de los tratamientos en estudio. Se puede apreciar que a medida que aumenta la proporción de rábano, apio y rocoto tiende a decrecer ligeramente los valores de pH, se puede percibir mínimas variaciones, este probable comportamiento puede ser causado por el efecto tampón que caracteriza a los ácidos orgánicos que relativamente amortigua la variación de pH. Portugal (2008) señala que la acidez muestra una variación importante que no se manifiesta en el pH, lo que demuestra el efecto Buffer de la salsa de aceituna negra con pimienta y ajo. Castro (2015) concuerda con el autor anterior el efecto buffer en la salsa a base de aceituna negra variedad ascolana almacenada en diferentes envases para el estudio de su vida útil. Estas observaciones se confirmaron a través de las pruebas estadísticas, donde las proporciones en estudio no manifestaron influencia significativa ($p > 0,05$) en la acidez libre y pH, claramente se puede ver que los valores obtenidos de acidez y pH en los 12 tratamientos fueron bastante similares. En el trabajo realizado por Salleres & Guevara (1998), llevada a cabo la evaluación sensorial para decidir sobre el mejor pH en el líquido de gobierno de las muestras, el

análisis estadístico indicó que no existen diferencias significativas ($p > 0,05$) en ninguna de las concentraciones de pH. Al analizar el contenido de sal final y su relación entre las proporciones de rábano, apio y rocoto de la mezcla, sus valores oscilaron entre 5,14 y 5,55 % de sal, encontrándose una influencia estadísticamente significativa. Al comparar con las muestras de aceitunas rellenas envasadas con diferentes concentraciones de sal, no mostraron diferencias significativas a un nivel de probabilidad del 5 %, lo cual no concuerda con lo planteado por Salleres & Guevara (1998) sin embargo se pudo apreciar que algunos panelistas percibieron el sabor salado de algunas muestras, como señala el Instituto de la Grasa y sus Derivados (1985) los evaluadores son en general más sensibles a las diferencias de sal que a las de ácido. Por otra parte, en los diagramas (Anexo 11) muestran tendencias lineales, que al incrementar las proporciones de apio y rocoto también aumenta el porcentaje de sal, esto puede corroborar que ambos componentes aportan niveles importantes de sal al picado. En cambio, la proporción de rábano ejerce un efecto contrario que, a medida que se incrementa la proporción de esta hortaliza, disminuye el porcentaje de sal mostrando una tendencia lineal negativa, de modo que la concentración de sal del rábano fermentado es menor que los demás componentes.

5.2.4 Picado de mejores condiciones

La formulación óptima resultante fue: rábano 9,34 %; apio 12,67 % y rocoto 10,58 %. Con aceptabilidad de 6,45 que según la escala hedónica de 7 puntos califica al producto final optimizado como entre “me gusta mucho” y “me gusta muchísimo”; con humedad superior al reportado por Portugal (2008) y Hualpa (2012) entre 59,86 y 67,48 % respectivamente. Belitz (1992) reportó 1 - 3 % de proteínas en las aceitunas negras; y de 1,2– 2,2 % de proteínas y Portugal con 0,57 %; valores elevados con respecto al óptimo de 0,4312 % que probablemente sea consecuencia de la mezcla con las materias primas que presentan bajos niveles de proteínas. El valor de cenizas de la mezcla óptima de 4,3 % es mayor que el encontrado por Marzano (1988) de 2,36 % o al de Portugal de 0,97 %; probablemente a consecuencia de los niveles de sal utilizados en el proceso de fermentación de las hortalizas, pero es similar al reportado por Hualpa (2012) en aceitunas rellenas con pimienta que registro 3,72 % de cenizas. El valor de grasa es inferior al promedio reportado por Portugal (2008) en 29,98 % o al reportado por Hualpa (2012) para la aceituna verde rellena con pimienta que fue de 20,5 %. El análisis microbiológico indica que el picado presenta estabilidad, probablemente por el efecto de los componentes bactericidas del rocoto y el rábano, que son la capsaicina y rafanina respectivamente, tal como también lo afirma Müller (1981).

CONCLUSIONES

La influencia del rábano, apio y rocoto fermentados sobre las características sensoriales: apariencia, color, olor y sabor del picado de aceituna verde de segunda calidad no fue significativa en ninguno de los casos (p -valor $> 0,05$). La apariencia fue favorecida con proporciones medias de rábano y rocoto fermentados, en cambio las proporciones de apio no tuvo influencia en dicho atributo. La aceptabilidad del color aumenta cuanto más son las proporciones de rábano y apio, con proporciones medias de rocoto fermentado. La aceptabilidad del olor aumenta cuando las proporciones de rábano y apio son máximas, y disminuye cuando aumentan las proporciones de rocoto. El sabor del picado se ve favorecido con proporciones medias de rábano y rocoto fermentados, mientras que con proporciones altas de apio su aceptabilidad aumenta.

La acidez del picado es mayor a niveles máximos de rábano y rocoto, el apio no presentó influencia en la acidez de la mezcla. El pH del picado disminuyó ligeramente al aumentar las proporciones de rábano, apio y rocoto fermentados. Sin embargo, se demostró estadísticamente que las proporciones de rábano, apio y rocoto fermentados no influyen

significativamente (p -valor $> 0,05$) en el pH y acidez. Las proporciones de rábano, apio y rocoto fermentados influyó significativamente (p -valor $> 0,05$) en el porcentaje de cloruro de sodio del picado de aceituna verde de segunda calidad, los resultados demostraron que las al incrementar las proporciones de apio y rocoto reportan altos niveles de sal al picado, mientras que las proporciones de rábano produce efecto contrario.

Las proporciones de rábano, apio y rocoto fermentados que permiten obtener las mejores características sensoriales de un picado de aceituna verde de segunda calidad son: rábano 9,34 %; apio 12,67 % y rocoto 10,58 %. Dichas proporciones dan como resultado un picado con un valor óptimo de aceptabilidad 6,45 en la escala hedónica de 7 puntos. Así mismo para estas condiciones se reporta las siguientes características físico-químicas: NaCl 5,4 %; acidez 0,3898 % y pH 4,23.

Los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos realizados a un picado a base aceituna verde de segunda calidad cumplen con los requisitos establecidos por la Norma Sanitaria para este tipo de producto. El análisis proximal realizado del producto final, fueron los siguientes: humedad de 79,96 %, proteínas de 0,43 %, grasa de 14,21 %, carbohidratos 0,0034 %, cenizas de 4,31 % y fibra cruda 1,08 %.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a los investigadores evaluar el proceso de mezclado con otros niveles más amplios que los ingredientes utilizados, y para este tipo de análisis se sugiere panelistas previamente entrenados.

Realizar estudios para experimentar con otros líquidos de gobierno como aceite de oliva y otros tipos envases a través de la vida útil.

Determinar el tiempo de reposo necesario antes de realizar la evaluación sensorial para que los atributos se hayan equilibrado.

Profundizar los estudios sobre el aprovechamiento del apio, rocoto y en especial del rábano como materia prima para elaboración de otros productos.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Libros y Tesis

Arthey, D. & Dennis, C. (1992). *Procesado de Hortalizas*. Editorial Acribia. España.

Belitz H., Grosch W. (1997) *Química de los alimentos*. Editorial Acribia, 2a ed. España.

Bosquez, E. & Colina, M. L. (2010). *Procesamiento térmico de frutas y hortalizas*. Editorial Trillas. México.

Cámara de Comercio, Industria y Producción de Tacna 2014. Estadística Referencial. Perú.

Carrilloz, C. (2002). *Evaluación de tres densidades y dos arreglos espaciales en producción orgánica hidropónica de apio (*Apium graveolens* L.)*. Tesis profesional. Universidad de Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Fitotecnia. San salvador.

Casseres, E. (1980). *Producción de hortalizas*, 3ra ed. Editorial Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, San José, Costa Rica.

Castro, V. (2015). *Desarrollo, optimización y estudio de la vida útil de una salsa de aceituna negra (*Olea europea* Hoffg, Link) variedad ascolana en función de las características fisicoquímicas y*

- aceptabilidad sensorial*. Tesis profesional. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna, Perú.
- Cronquist, A. (1981). *An integrated system of classification of flowering plants* [Un sistema integrado de clasificación de plantas con flores]. New York, Estados Unidos.
- Daza, P. (2005). *Optimización de pasta de ajo chilote orgánica*. Tesis profesional. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Departamento de Ciencia de los Alimentos y Tecnología Química. Santiago, Chile.
- Dirección Regional de Agricultura de Tacna. (2014). *Serie histórica del cultivo de olivo en la Región Tacna*. Dirección Estadística Agraria. Perú.
- Eshbaugh, W. (1979). *Biosystematic and evolutionary study of the Capsicum pubescens Complex* [Biosistemático y evolutiva estudio del complejo *Capsicum pubescens*]. Documentos de Investigación Nacional Geográfico. Washington, Estados Unidos.
- Espinoza, E. (2003). *Evaluación sensorial de los alimentos*, 1ra ed. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna, Perú.

- García, A. (1992). *El Cultivo del Rábano (Raphanus sativus L.) en el Ejido de Santa Anita, Municipio de Tlaquepaque*. Tesis profesional. Universidad de Guadalajara, Facultad de Agronomía. México.
- González, M. (2011). *Combinación de sustratos y solución nutritiva en chile manzano (Capsicum pubescens R&P)*. Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Halfacre, R. & Barden, J. (1984). *Horticultura*. Editor S.A. México.
- Hualpa, C. (2012) *Determinación de parámetros de pasteurización para conservas de aceitunas verdes variedad sevillana (Olea europea sativa) rellena con pimiento (Capsicum annum L.)*. Trabajo informe. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna-Perú
- Instituto Nacional de Salud. (2009). *Tablas peruanas de composición de los alimentos*. 8avo ed. Lima, Perú.
- Jäger, M. (2010). *Guía de oportunidades de mercado para los ajíes nativos de Perú*. Lima, Perú.
- Jiménez, A. (1998). *XI Cursos bienales de aderezo de aceitunas verdes*. Departamento de Biotecnología de Alimentos Instituto de la Grasa. España.
- Maroto, J. (2000). *Horticultura herbácea especial*. Mundi-prensa. . Madrid, España.

- Martínez, F. J. (1988). *Fabricación de encurtidos de pepinillo*. Ministerio de agricultura pesca y alimentación. Centro de Investigaciones Agrarias. España.
- Martínez, G. A. (1996). *Diseños experimentales*. Editorial Trillas. México.
- Marzano D. (1988). *Determinación de los parámetros en el procesamiento de aceitunas de mesa*, Tesis Industrias Alimentarias, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna-Perú
- Montaño, A. & Sánchez, A. (1998). *XI Cursos bienales de aderezo de aceitunas verdes*. Metodología Analítica. Departamento de Biotecnología de Alimentos Instituto de la Grasa. España.
- Müller, G. (1981). *Microbiología de los alimentos vegetales*. Editorial Acribia. España.
- Norma Técnica Peruana. (2006). *Aceituna de mesa*. Definiciones, requisitos y rotulado (NTP 209.098). INDECOPI. Lima, Perú.
- Pascual, M. & Calderón, C. (2000). *Microbiología Alimentaria: Metodología Analítica para Alimentos y Bebidas*, 2da ed. Editorial Díaz de Santos S.A. Madrid, España.
- Portugal, J. (2008). *Determinación de parámetros de pasteurización y evaluación de vida en anaquel en la elaboración de una salsa de aceituna negra aderezada (Olea europea sativa) con pimienta*

(*Capsicum annum*). Industrias Alimentarias, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna-Perú

Portugal, W. (2002). *Caracterización de los parámetros en la elaboración de una salsa a base de aceituna negra*. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrias Alimentarias. Tacna, Perú.

Programa de Hortalizas de la Universidad Nacional Agraria la Molina-UNALM. (2009). *Ajíes Peruanos Sazón para el mundo*. Editorial El Comercio. Lima, Perú.

Ronchetta, T. (1989). *Elaboración y conservación de una salsa de aceituna verde (Variedad Ascolana-Olea europea sativa, Hoffg, Link)*. Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Industrias Alimentarias. Lima, Perú.

Salleres, A. & Guevara, A. (1998). *Influencia del líquido de gobierno en la estabilidad de la aceituna verde rellena*. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.

Schwartz, M., Carmona, I., Iglesias, R., Gámez, M., Banfi, S., Kern, W. et al. (2002). *Diagnóstico del sector olivícola - Aceitunas*. Ministerio de Relaciones Exteriores Dirección Promoción de Exportaciones, Ministerio de Agricultura, ODEPA. Chile.

Tamaro, D. (1988). Manual de horticultura. Editorial Gustavo Gilli S.A. México.

Valadez, A. (1990). Producción de hortalizas. Editorial Limusa Noriega. México.

Velasco, F. (1971). *Recolección y descripción de muestras del G. Capsicum*. Cajamarca, Perú.

Watts, B., Ylimaki, G., Jeffery, L. & Elias, L. (1992). *Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos*. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. Canadá.

Página web:

Beneficios del rocoto (2010). Buenasaludnet. Disponible en: <http://www.buenasalud.net/2010/11/30/beneficios-del-rocoto.html>

Chávez, A. (2011). *Cultivo del rabanito*. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/50288307/cultivo-del-rabanito#scribd>

Clayton, K. (2012). *Métodos para la conservación de alimentos*. Disponible en: <https://www.extension.purdue.edu/extmedia/FS/FS-15-S-W.pdf>

Corralejo, V. (2016). Disponible en: <http://www.aceitunascorralejo.es/>

Eroski, C. (2015). *Guía práctica de verduras*. Disponible en: <http://verduras.consumer.es/rabano/introducción>

Honduras, S. (2012). *Educación helvética* S.A., base de Datos.

Disponible en: <http://www.hondurassilvestre.com/search/taxa/taxa.aspx?tsn=505855>

Infoagro Systems S.L. (2007). Que es apio Disponible en:

http://www.infoagro.com/diccionario_agricola/traducir.ai=1&id=4

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-

INIFAP. 2012. *Recopilación y análisis de la información existente de las especies del género Capsicum que crecen y se cultivan*

en México. Disponible en:

http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/centrosOrigen/Capsicum/Informe_Final/Informe%20final%20Capsicum.pdf

Merlo, V. (2015). *Apio, remedio para regular la presión arterial.*

Disponible en: <http://holadoctor.com/es/hierbasaz/apiopresi%C3%B3n-arterial-regulaci%C3%B3n>

Ministerio de Agricultura y Riego. (2013). Producción

Hortofrutícola 2013. Disponible en: <http://siea.minag.gob.pe/siea/?q=publicaciones/anuarios-estadisticos>.

Morales, J. (2014). *Elaboración de aceituna de mesa.* Disponible en:

<http://multimedia.dipusevilla.es/fundacionaceituna/documentos/informedejosemorales.pdf>

Programa Cooperativo de Desarrollo Rural Para América Latina y el Caribe

- PRODAR. Fichas técnicas. Disponible en:

<http://www.fao.org/3/a-ae620s.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Calificación de los panelistas semi-entrenados con respecto a la prueba sensorial de la apariencia

Juez	Tratamientos											
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
1	5	6	6	5	5	6	6	6	5	6	6	7
2	6	5	5	6	5	6	6	5	5	5	6	5
3	5	5	6	6	6	4	5	5	6	5	6	6
4	5	6	5	5	5	6	6	6	5	5	3	7
5	6	7	6	6	5	5	7	7	5	5	7	6
6	6	7	5	4	6	5	6	6	4	5	6	6
7	5	5	5	5	5	5	6	5	6	6	5	6
8	3	5	3	5	5	6	5	6	3	6	5	7
9	5	6	6	5	6	6	7	5	5	5	5	5
10	6	5	6	4	5	6	7	6	5	5	6	6
11	6	6	5	5	5	6	7	4	4	7	5	6
12	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
13	6	6	4	6	4	5	5	5	6	4	5	5
14	6	5	6	6	5	6	5	5	5	6	6	5
15	5	5	6	5	6	6	4	6	6	6	4	5
Suma	81	85	80	79	79	84	88	83	76	82	81	88
Media	5,4	5,667	5,333	5,267	5,267	5,6	5,867	5,533	5,067	5,467	5,4	5,867

Fuente: Elaboración propia (2016)

Anexo 2. Calificación de los panelistas semi-entrenados con respecto a la prueba sensorial del color

Juez	Tratamiento											
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
1	4	6	6	7	6	6	7	6	5	6	7	6
2	6	6	6	5	6	5	5	6	5	6	5	4
3	6	5	6	6	6	5	5	4	4	5	6	5
4	6	6	6	6	7	7	6	7	6	6	5	7
5	6	7	6	7	5	5	7	7	5	5	7	7
6	3	7	6	4	6	5	6	6	4	4	6	6
7	6	6	5	5	6	5	6	5	6	6	6	6
8	5	5	5	6	6	6	6	6	5	6	6	6
9	6	6	6	6	6	7	7	6	6	6	6	6
10	6	6	5	6	5	6	7	6	5	6	6	6
11	6	6	6	6	6	7	7	6	6	7	6	6
12	6	6	6	6	5	5	6	5	5	5	5	5
13	7	7	6	6	5	6	6	6	6	5	6	5
14	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5
15	5	6	6	5	6	4	5	5	6	6	4	5
Suma	83	89	86	86	86	83	91	86	78	84	86	85
Media	5,533	5,933	5,733	5,733	5,733	5,533	6,067	5,733	5,2	5,6	5,733	5,667

Fuente: Elaboración propia (2016)

Anexo 3. Calificación de los panelistas semi-entrenados con respecto a la prueba sensorial del olor

Panelistas	Tratamiento											
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
1	5	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5
2	6	5	4	6	6	5	5	5	5	6	7	6
3	6	4	5	6	4	6	7	5	5	4	6	7
4	6	7	6	6	6	6	7	4	5	6	4	5
5	7	6	7	7	6	6	6	6	6	7	6	7
6	5	6	4	5	5	4	6	7	5	6	7	4
7	5	6	5	5	5	5	6	6	6	7	6	7
8	6	6	6	6	7	6	6	6	6	6	6	6
9	6	6	6	6	6	6	6	7	6	6	6	6
10	5	6	5	6	4	4	5	5	6	6	5	7
11	4	4	5	4	5	5	6	6	6	4	4	4
12	7	5	5	6	5	5	5	5	5	5	6	5
13	6	7	6	5	5	5	4	4	5	4	5	4
14	6	5	6	6	5	4	4	5	5	6	6	6
15	5	6	6	5	6	5	6	6	5	6	6	4
Sumatoria	85	83	81	84	80	77	84	81	80	84	85	83
Media	5,667	5,533	5,4	5,6	5,333	5,133	5,6	5,4	5,333	5,6	5,667	5,533

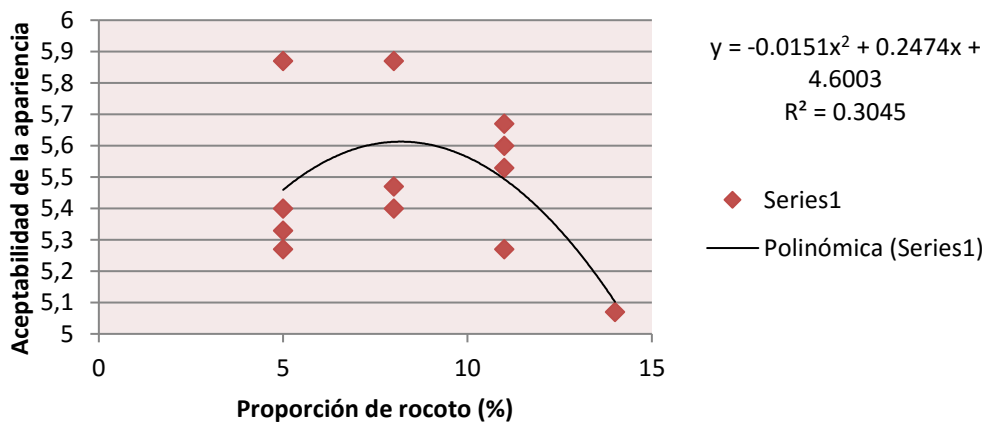
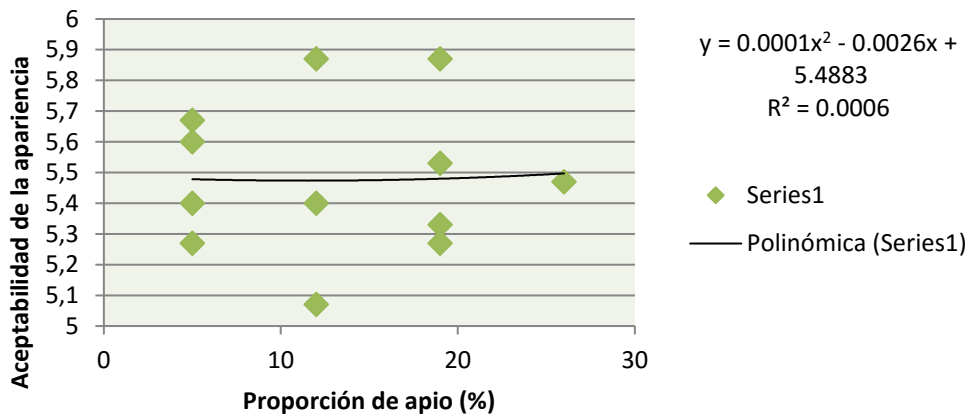
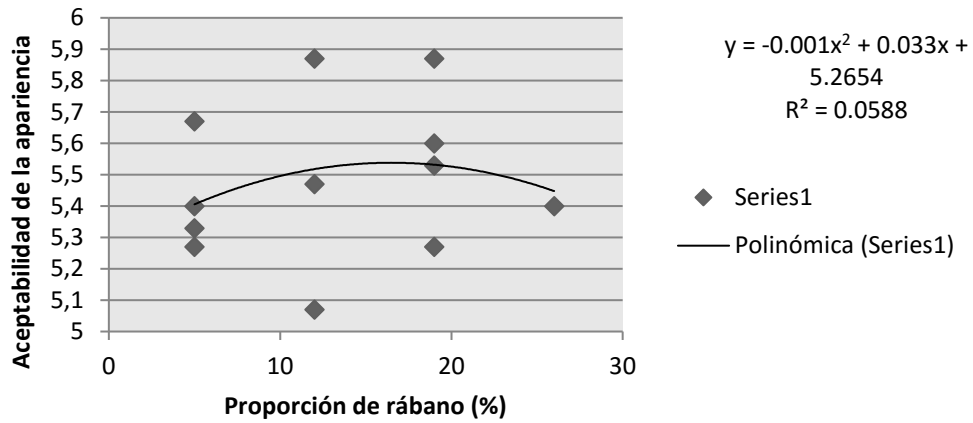
Fuente: Elaboración propia (2016)

Anexo 4. Calificación de los panelistas semi-entrenados con respecto a la prueba sensorial del sabor

Panelistas	Tratamiento											
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
1	6	7	7	7	5	6	5	6	6	7	6	6
2	6	6	6	6	7	5	5	6	5	5	6	6
3	6	7	5	6	5	6	6	5	4	5	7	6
4	5	7	5	5	5	6	5	6	5	6	6	7
5	5	7	7	6	6	5	6	6	7	6	4	7
6	2	3	3	5	6	5	6	6	7	6	5	4
7	6	7	7	5	6	4	5	7	7	6	5	6
8	7	7	6	7	6	6	7	6	7	6	5	6
9	5	6	4	7	7	6	7	5	6	6	6	5
10	5	6	6	5	6	5	7	6	6	7	6	7
11	6	5	7	7	5	6	7	7	6	7	6	6
12	6	7	6	5	6	5	6	5	5	5	5	5
13	7	6	7	6	5	5	7	6	5	7	5	6
14	6	5	5	6	6	5	6	6	6	5	6	6
15	6	7	6	5	6	6	7	6	6	6	7	7
Sumatoria	84	93	87	88	87	81	92	89	88	90	85	90
Media	5,6	6,2	5,8	5,867	5,8	5,40	6,133	5,933	5,867	6,00	5,667	6,00

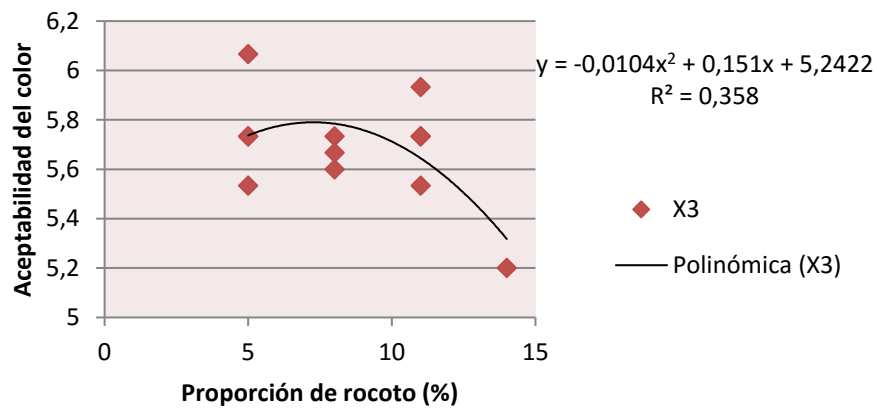
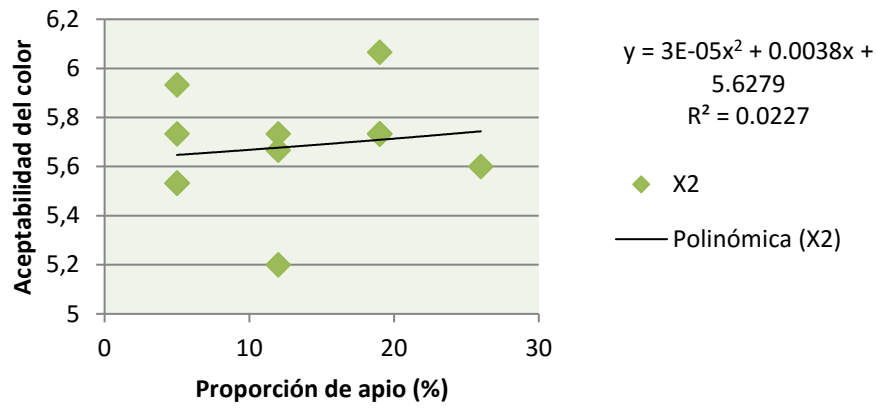
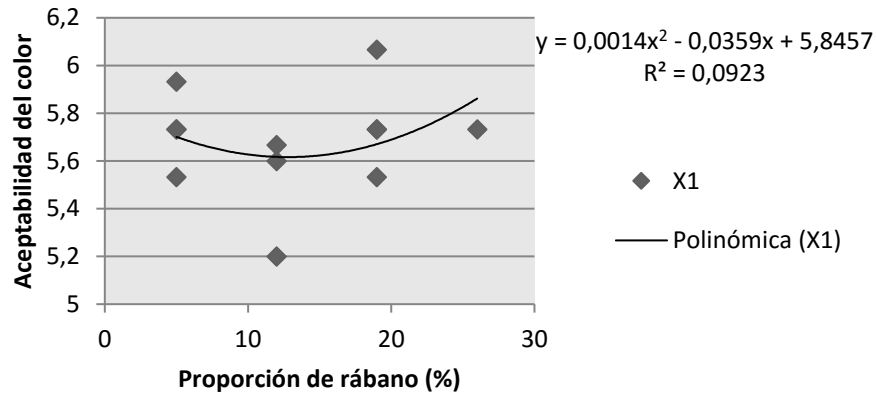
Fuente: Elaboración propia (2016)

Anexo 5. Diagramas de dispersión de la aceptabilidad de la apariencia



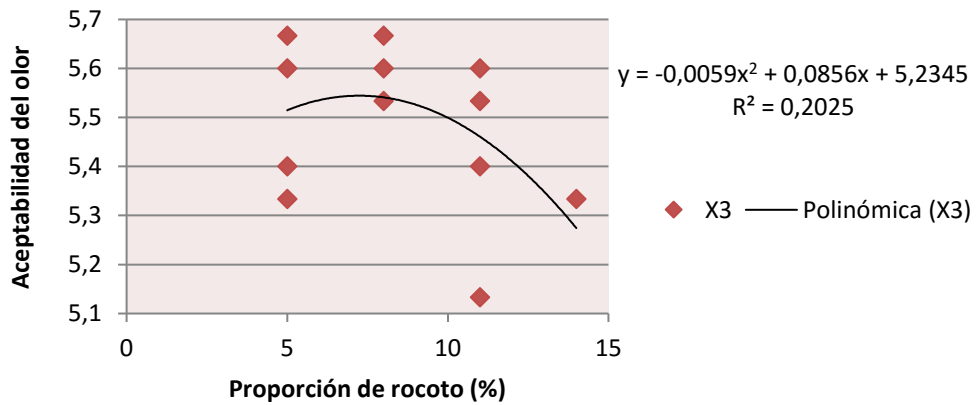
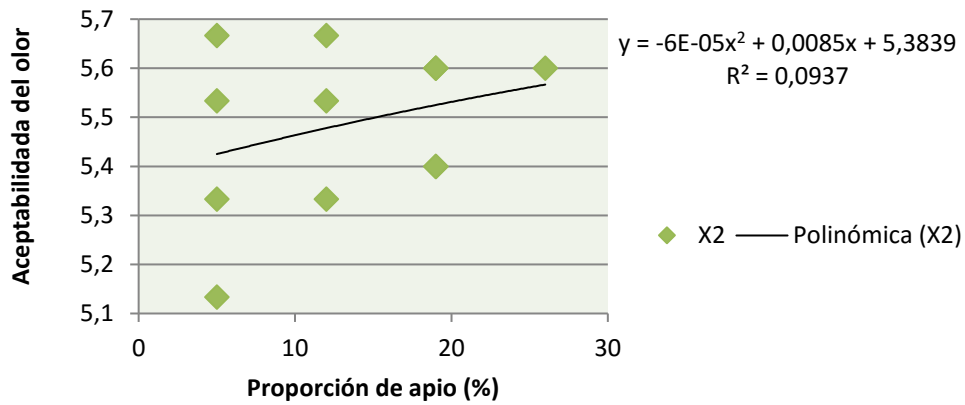
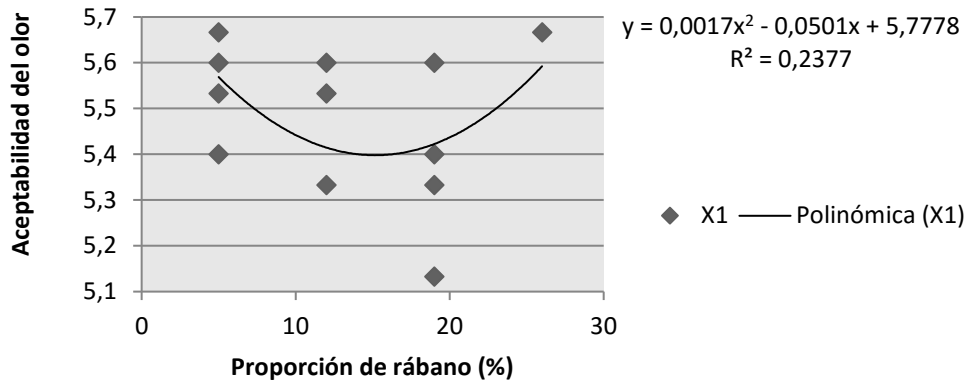
Fuente: Elaboración propia (2016)

Anexo 6. Diagramas de dispersión de la aceptabilidad del color



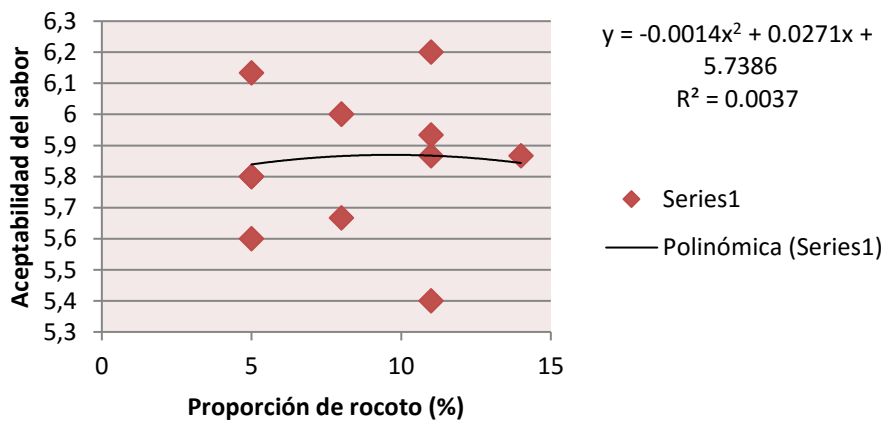
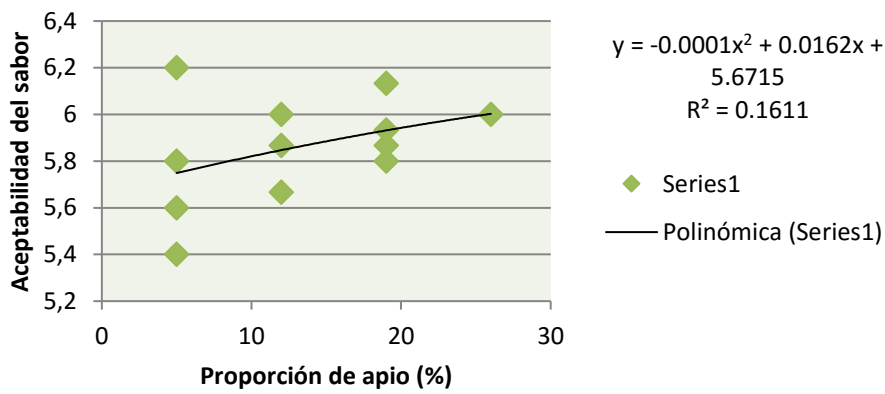
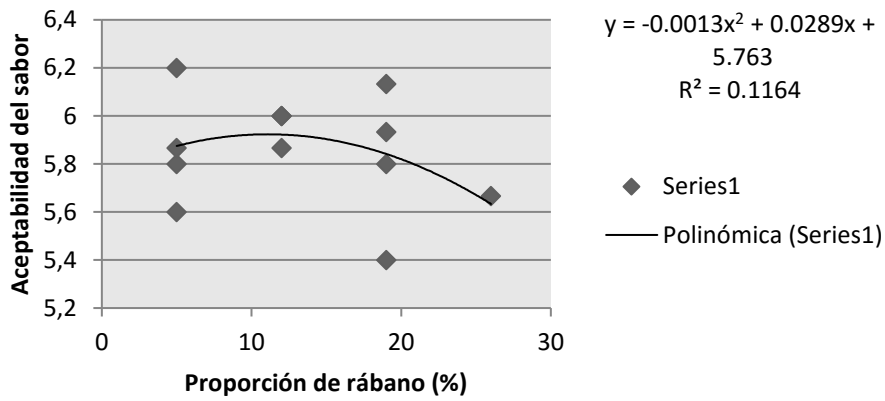
Fuente: Elaboración propia (2016)

Anexo 7. Diagramas de dispersión de la aceptabilidad del olor



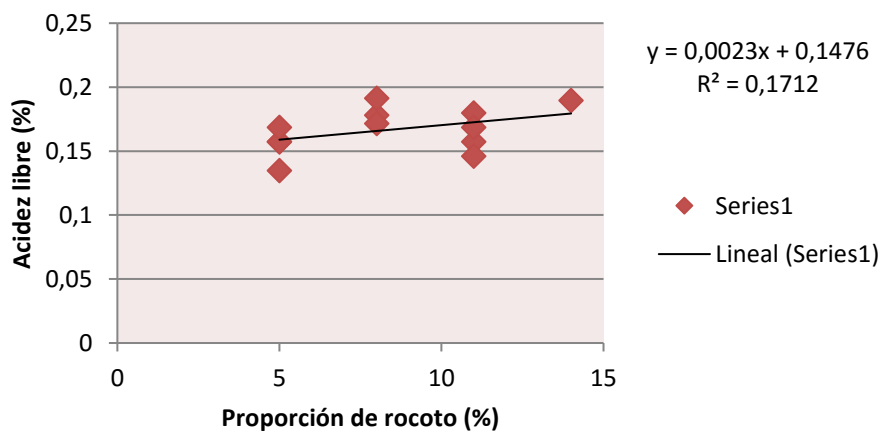
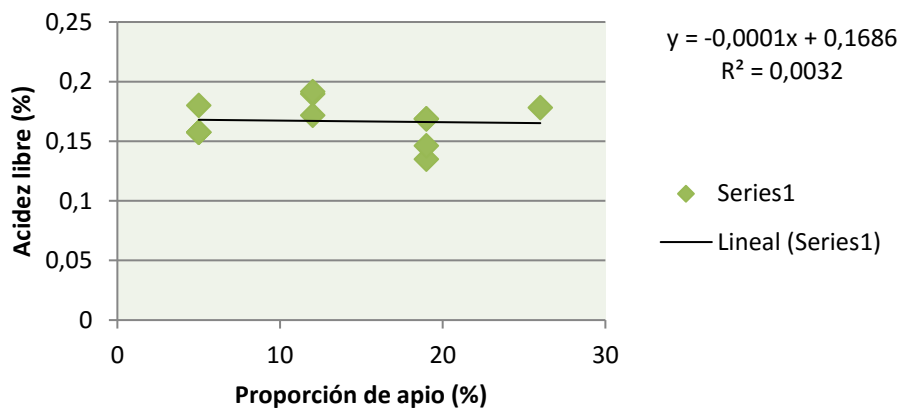
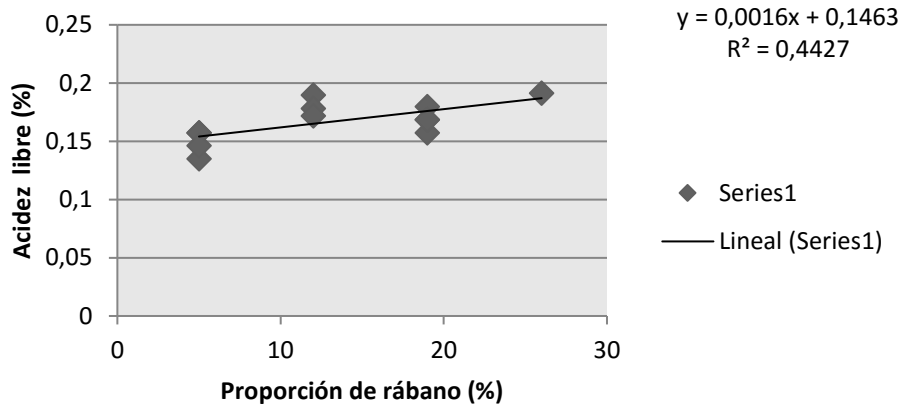
Fuente: Elaboración propia (2016)

Anexo 8. Diagramas de dispersión de la aceptabilidad del sabor



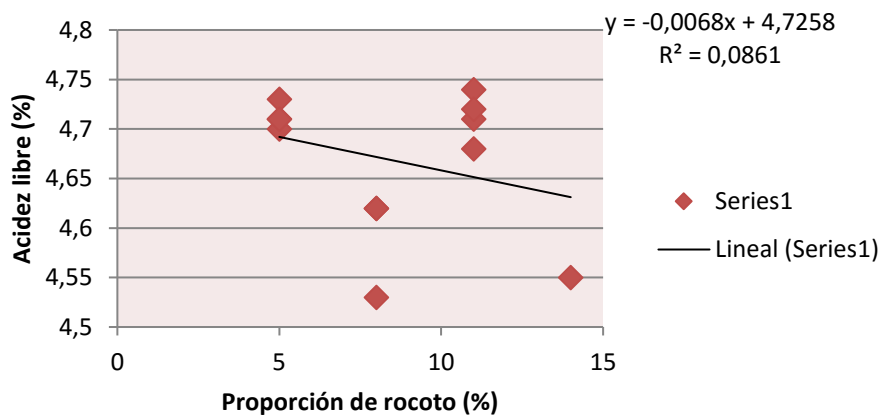
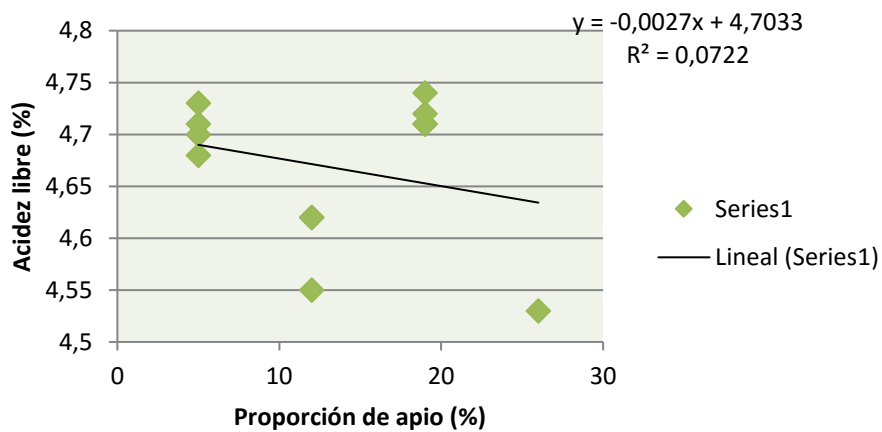
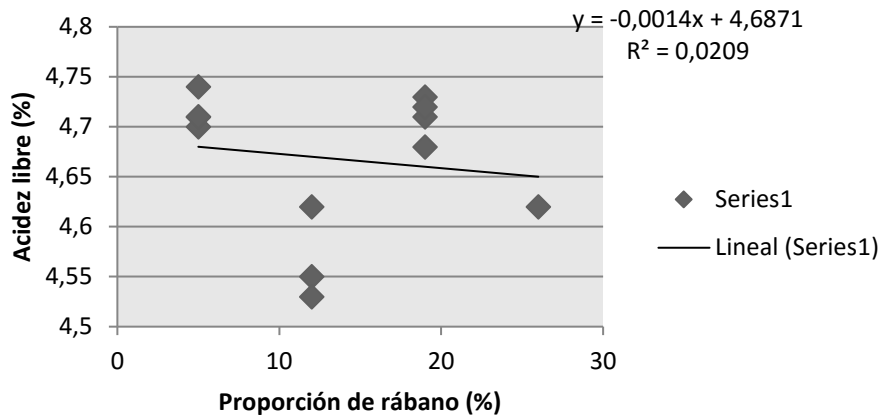
Fuente: Elaboración propia (2016)

Anexo 9. Diagramas de dispersión de acidez



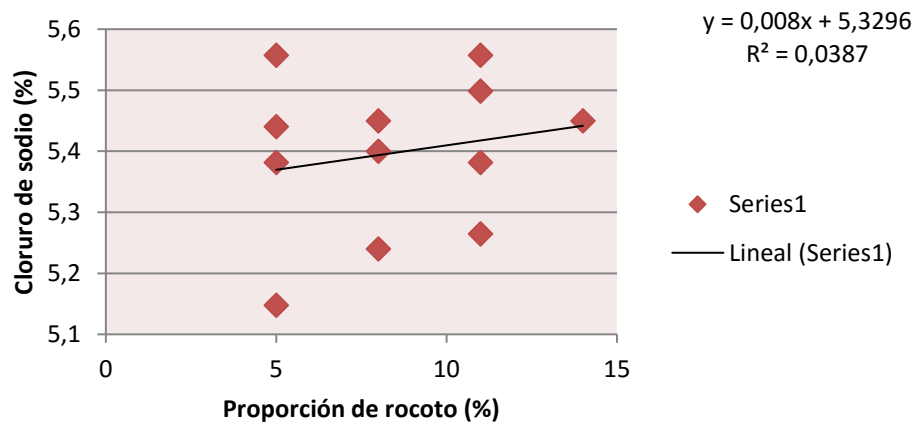
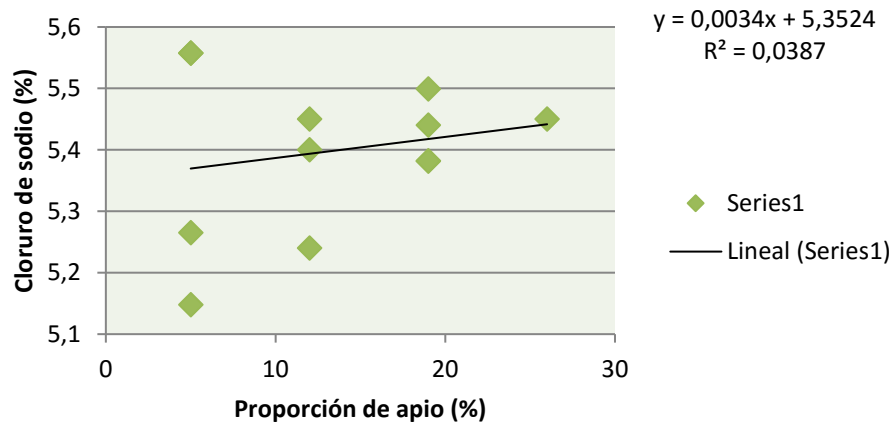
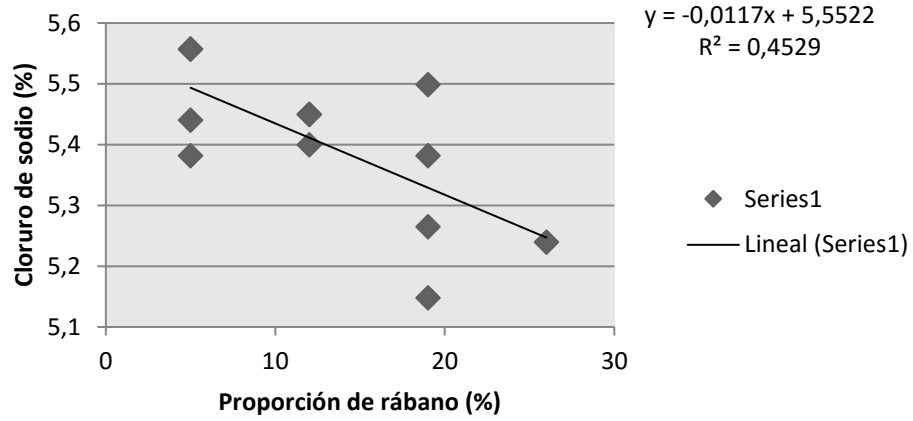
Fuente: Elaboración propia (2016)

Anexo 10. Diagramas de dispersión de pH



Fuente: Elaboración propia (2016)

Anexo 11. Diagramas de dispersión de cloruro de sodio



Fuente: Elaboración propia (2016)

Anexo 12. Ficha de cata hedónica estructurada para el picado a base de aceituna verde

Nombre: _____ Fecha: _____

Pruebe y evalúe cada muestra empezando por el de la mano izquierda a derecha usando la escala presentada y marque con una X describiendo su nivel de agrado con respecto a los atributos que se solicitan. Gracias.

ATRIBUTO: _____

ESCALA	MUESTRAS											
	866	029	583	652	116	343	874	454	965	638	244	768
Me gusta muchísimo												
Me gusta mucho												
Me gusta un poco												
No me gusta ni me disgusta												
Me disgusta un poco												
Me disgusta mucho												
Me disgusta muchísimo												

Comentario: _____

Anexo 13. Resultados del control de fermentación del rábano T° ambiental:
23 °C a 25 °C

Tiempo (Días)	Salmuera A 14 °Be y pH = 4,2 (inicial)			
	pH	Ac. Láctica (%)	NaCl (°Be)	Aspectos de la superficie
3	4,51	0,10	10,3	- Normal. - Salmuera algo blanquecino con presencia de burbujas de gas. - Fuerte olor del rábano.
6	5,13	0,18	10,2	- Poco formación de espuma en la boca del tanque. - Fuerte olor del rábano.
10	4,22	0,37	14,0	- Bastante formación de espuma en la boca del tanque. - Fuerte olor del rábano.
13	4,18	0,63	13,2	- Presencia de burbujas de gas. - Algo de presencia de levadura superficial. - Fuerte olor del rábano.
17	4,19	0,73	13,5	- Menor presencia de burbujas de gas. - Presencia de levadura superficial. - Salmuera blanquecino algo turbia. - Poco olor del rábano.
20	4,18	0,68	14,0	- Menor presencia de burbujas de gas. - Presencia de levadura superficial. - Salmuera blanquecino poco turbia. - Poco olor del rábano.
24	4,12	0,79	14,0	- Menor presencia de burbujas de gas. - Presencia de levadura superficial. - Salmuera algo turbia. - Ausencia de olor del rábano.
27	4,11	0,58	13,0	- Ausencia burbujas de gas. - Presencia de levadura superficial. - Salmuera turbia. - Ausencia de olor del rábano.
32	4,17	0,60	13,0	- Presencia de levadura superficial. - Salmuera turbia y oscura. - Ausencia de olor del rábano.

Fuente: Elaboración propia (2016)

Anexo 14. Resultados del control de fermentación del apio T° ambiental:
23 °C a 25 °C

Tiempo (Días)	Salmuera a 14 °Be y pH = 4,2 (inicial)			
	pH	Ac. Láctica (%)	NaCl (°Be)	Aspectos de la superficie
3	3,29	0,12	12,5	- Normal. - Salmuera algo blanquecina con presencia de burbujas de gas.
6	4,03	0,13	12,5	- Poca presencia de burbujas de gas. - Salmuera blanquecina.
10	4,14	0,17	13,7	- Muy poca formación de espuma en la boca del tanque. - Salmuera blanquecina algo turbia.
13	4,18	0,20	13,9	- Presencia de burbujas de gas. - Algo de presencia de levadura superficial. - Salmuera blanquecina algo turbia.
17	4,19	0,18	13,9	- Presencia de burbujas de gas. - Algo de presencia de levadura superficial. - Salmuera blanquecina poco turbia.
20	4,16	0,20	14,0	- Menor presencia de burbujas de gas. - Capa muy delgada de levadura superficial. - Salmuera blanquecina poco turbia.
24	4,16	0,20	14,0	- Menor presencia de burbujas de gas. - Capa delgada de levadura superficial. - Salmuera algo turbia.
27	4,15	0,20	14,0	- Ausencia burbujas de gas. - Presencia de levadura superficial. - Salmuera turbia.
32	4,12	0,21	14,0	- Presencia de levadura superficial. - Salmuera turbia.

Fuente: Elaboración propia (2016)

Anexo 15. Resultados del control de fermentación del rocoto, T° ambiental:
23 °C a 25 °C

Tiempo (Días)	Salmuera a 16 °Be y pH = 4,2 (inicial)			
	pH	Ac. Láctica (%)	NaCl (°Be)	Aspectos de la superficie
3	3,78	0,22	11,6	- Normal. - Salmuera algo amarillenta con presencia de burbujas de gas. - Olor característico del rocoto.
6	3,98	0,34	14,7	- Algo de presencia de levadura superficial. - Olor característico del rocoto.
10	4,01	0,42	16,0	- Poco formación de espuma en la boca del tanque.
13	3,95	0,41	16,5	- Presencia de burbujas de gas. - Presencia de levadura superficial.
17	4,00	0,51	16,0	- Menor presencia de burbujas de gas. - Presencia de levadura superficial. - Salmuera blanquecina algo turbia.
20	3,97	0,48	16,3	- Menor presencia de burbujas de gas. - Presencia de levadura superficial. - Salmuera blanquecina poco turbia.
24	4,01	0,50	16,3	- Menor presencia de burbujas de gas. - Presencia de levadura superficial. - Salmuera algo turbia.
27	4,00	0,55	16,0	- Ausencia burbujas de gas. - Presencia de levadura superficial. - Salmuera turbia.
32	4,00	0,59	16,0	- Presencia de levadura superficial. - Salmuera turbia y oscura.

Fuente: Elaboración propia (2016)

Anexo 16. Informe de ensayo de microbiológico



Universidad Nacional "Jorge Basadre Grohmann" – Tacna FACULTAD DE CIENCIAS



Escuela Académico Profesional de: Biología-Microbiología y Física Aplicada

INFORME DE ENSAYO DE MICROBIOLÓGICO

I. DATOS DEL SOLICITANTE

Usuario / Empresa : Maritza Yessenia Velasco Frias
Dirección : _____

II. DATOS DEL MUESTREO

Distrito : Tacna
Provincia / Dpto. : Tacna/Tacna
Fecha y Hora : Martes, 21 de Diciembre del 2015 / 10:20 a. m.
Lugar de muestreo : _____

III. PERSONA QUE REALIZÓ LOS ANÁLISIS

Microbiólogo César Julio Cáceda Quiroz
Jefe del laboratorio de Microbiología – U.N.J.B.G., Facultad de Ciencias - Tacna

IV. DATOS DE LA MUESTRA I

Producto : Picadillo de Aceituna Verde
Tamaño – Muestra : 250 gramos (aproximadamente)
Transporte de Muestra : Cliente trajo la muestra sin proceso de refrigeración

V. RESULTADO DE ENSAYO

CONTROL MICROBIOLÓGICO	RESULTADOS	REQUISITO MICROBIOLÓGICO (Según Norma Sanitaria)
Enumeración de coliformes totales	: < 1×10^1 gémenes/g. (Ausencia)	1×10^2 gémenes/ml.
Enumeración de microorganismos aerobios	: $8,8 \times 10^3$ (Ausencia)	10×10^5 gémenes/ml.
Enumeración de mohos y levaduras	: < 1×10^1 gémenes/g. (Ausencia)	10^3 gémenes/g. (Ausencia)
Investigación de <i>Salmonella</i> en 25 gramos	: Ausencia	Ausencia
Enumeración de <i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa positivo	: < 1×10^1 gémenes/g. (Ausencia)	1×10^3 gémenes/g.

VIII. MÉTODO DE ENSAYO

I.C.M.S.F. 2000. Microbiología de los Alimentos. Volumen I.

IX. CONCLUSIÓN

La muestra analizada **sí cumple** con los requisitos microbiológicos de la Norma Sanitaria sobre: "Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano" (NTS N° 071 – MINSA/DIGESA-V.01, Lima-Perú), según el grupo XIV Frutas, Hortalizas, Frutos secos y otros Vegetales, con Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA del 27 de agosto del 2008. En consecuencia es **APTO** para el consumo humano.

Tacna, 31 de Diciembre del 2015

Ciudad Universitaria Av. Miraflores s/n
Apartado 316 Teléfono:052-583000 Anexo: 2102 - Fax: 2101

Anexo 17. Elaboración de hortalizas fermentadas



a) Rábano fresco. b) Apio fresco. c) Rocoto fresco.



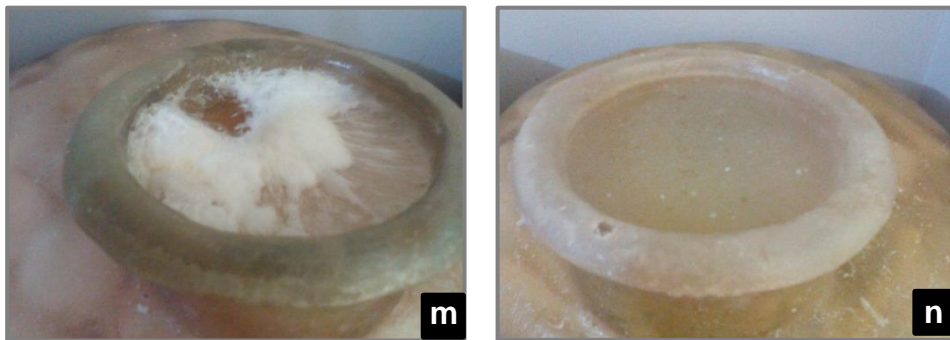
d) Cortado de rábano en mitades.
e) Cortado de apio en trozos.
f) Cortado de rocoto en mitades, sin venas y semillas.



g), h) y i) Llenado de rábano, apio y rocoto en sus respectivos tanques.



j), k) y l) Ensalmuero del rábano, apio y rocoto.



m) Formación de natas y espuma a los 6 días de fermentación del rábano.
 n) Formación de nata (capa delgada) a los 6 días de fermentación del apio.
 o) Formación de natas (capa gruesa) a los 6 días de fermentación del rocoto.

Anexo 18. Elaboración del picado de aceitunas verde con rábano, apio y rocoto fermentados



a) Picado del rábano, apio y rocoto fermentados.



b) Dosificación de ingredientes. c) Mezclado de los ingredientes.



d) Lavado de frascos y tapas.



e) Esterilización.



f) Medición de temperatura.

Anexo 19. Análisis físico-químicos



- a) Determinación de concentración de sal empleando el densímetro.
- b) Determinación de concentración de sal por el método volumétrico.



- c) Determinación de pH empleando el pH-metro.
- d) Determinación de acidez libre por titulación con hidróxido de sodio 0,1 N.

Anexo 20. Análisis sensorial



a) Picado de aceitunas verdes con rábano, apio y rocoto fermentados.



b) Muestras para ser evaluadas.



d) Presentación de las muestras



d) Evaluación de las muestras

Anexo 21. Matriz de consistencia en la evaluación de un picado a base de aceituna verde

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Metodología
¿Cuál es la influencia del rábano, apio y rocoto fermentados en las características sensoriales y físico-químicas de un picado de aceituna (<i>Olea europaea sativa</i> Hoffg, Link) verde de segunda calidad?	Determinar la influencia del rábano, apio y rocoto fermentados en las características sensoriales y físico-químicas de un picado de aceituna (<i>Olea europaea sativa</i> Hoffg, Link) verde de segunda calidad.	El rábano, apio y rocoto fermentados, influye positivamente en las características sensoriales y físico-químicas de un picado de aceituna (<i>Olea europaea sativa</i> Hoffg, Link) verde de segunda calidad.	Análisis cuantitativo de causa y efecto Diseño San Cristóbal
Problema específico	Objetivo específico	Hipótesis específico	Variables
¿Cuál es la influencia del rábano, apio y rocoto fermentados en las características sensoriales: olor, color, sabor y apariencia de un picado de aceituna verde de segunda calidad?	Determinar la influencia del rábano, apio y rocoto fermentados en las características sensoriales: olor, color, sabor y apariencia de un picado de aceituna verde de segunda calidad.	El rábano, apio y rocoto fermentados influye positivamente en las características sensoriales: olor, color, sabor y apariencia de un picado de aceituna verde de segunda calidad.	Variable independiente -Proporción de rábano fermentado. -Proporción de apio fermentado. -Proporción de rocoto fermentado.
¿Cuál es la influencia del rábano, apio y rocoto fermentados en las características físico-químicas como ser el pH, acidez libre y porcentaje de cloruro de sodio de un picado de aceituna verde de segunda calidad?	Determinar la influencia del rábano, apio y rocoto fermentados en las características físico-químicas como ser el pH, acidez libre y porcentaje de cloruro de sodio de un picado de aceituna verde de segunda calidad.	El rábano, apio y rocoto fermentados influye positivamente en las características físico-químicas como ser el pH, acidez libre y porcentaje de cloruro de sodio de un picado de aceituna verde de segunda calidad.	Variable dependiente -Aceptabilidad sensorial: olor, color, sabor y apariencia general
¿Cuáles son las proporciones de rábano, apio y rocoto fermentados que permiten obtener las mejores características sensoriales de un picado de aceituna verde de segunda calidad?	Determinar las proporciones de rábano, apio y rocoto fermentados que permiten obtener las mejores características sensoriales de un picado de aceituna verde de segunda calidad.	Mezclando las proporciones de rábano, apio y rocoto fermentados se obtiene un picado de aceituna verde con las mejores características sensoriales.	-Características físico-químicas: pH, acidez y porcentaje de cloruro de sodio.

Fuente: Elaboración propia (2015)

Anexo 22. Norma técnica peruana de aceituna de mesa

NORMA TÉCNICA	NTP 209.098
PERUANA	2006

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

ACEITUNA DE MESA. Definiciones, requisitos y rotulado

TABLE OLIVE. Definitions, requirements and labeling

2006-08-10
1ª Edición

R.0061-2006/INDECOPI-CRT.Publicada el 2006-08-24

I.C.S: 267.080.01

Descriptores: aceituna, Definiciones, requisitos, etc.

Precio basado en 24 páginas

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Prohibida su reproducción total o parcial

ÍNDICE

	página
ÍNDICE	i
PREFACIO	ii
1. OBJETO	1
2. REFERENCIAS NORMATIVAS	1
3. CAMPO DE APLICACIÓN	2
4. DESCRIPCIÓN	2
5. REQUISITOS: FACTORES ESENCIALES DE COMPOSICIÓN Y CALIDAD	9
6. HIGIENE	19
7. MÉTODOS DE ANÁLISIS	20
8. ENVASES	20
9. ENVASADO	21
10. ROTULADO	22
11. ANTECEDENTES	23

i

PREFACIO

A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Aceituna y Derivados, mediante el Sistema 2 u Ordinario durante los meses de diciembre del 2003 a setiembre de 2005, utilizando como antecedentes a los que se mencionan en el capítulo correspondiente.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Aceituna y Derivados presentó a la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales – CRT -, con fecha 2006-03-28 el PNTP 209.098:2005, para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de Discusión Pública el 2006-06-09. No habiéndose presentado observaciones fue oficializado como Norma Técnica Peruana **NTP 209.098:2006 ACEITUNA DE MESA. Definiciones, requisitos y rotulado**, 1ª Edición, el 24 de agosto de 2006.

A.3 La presente Norma Técnica Peruana ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TECNICA PERUANA

Secretaría	Módulo de Servicios Tacna - CITEagroindustrial
Presidente	Herman Bauman Samanez
Secretario	Lyris Monasterio Muñoz
ENTIDAD	REPRESENTANTE
BAUMANN & CROSBY	Edwin Miranda García
BIONDI & CIA DE TACNA	Antonio Biondi Cosio Walter Garragate Rospigliosi
DEINAL	Julio Descals Fernández
FUNDO SAN ANTONIO	Víctor Manuel Morales Ordoñez Washington Morales

AGROINDUSTRIAS NOBEX	Juan Carlos Noriega Cooper Yamileth Pinto Escobar
J & A OLIVES	Aldo Casaretto Vargas Mirkala Fernández Córdova
FUNDO CAROLINA	Carolina Kruger Barton Paul Enrique Hualpa Valdivia
EXPORTACIONES DE LA SELVA	Pedro Flores Cano
CAMARA DE COMERCIO DE TACNA	Carlos Vargas Mamani
LABORATORIO REFERENCIAL DEL MINISTERIO DE SALUD DE TACNA	Miriam Avendaño Cáceres
DIRECCION GENERAL DE SALUD DE TACNA	Jhon Yagua Edgar Reina
DIRECCIÓN REGIONAL DE INDUSTRIA DE TACNA	Carlos Santana Barrios
DIRECCIÓN REGIONAL DE COMERCIO EXTERIOR Y TURISMO DE TACNA	Bartolomé Anyosa Gutierrez
DIRECCION REGIONAL AGRARIA DE TACNA	Guillermo Avalos
UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	Liliana Lanchipa Bergamini
CENTRO DE FORMACIÓN AGRÍCOLA TACNA – CFA	Mariella Portugal Núñez
MODULO DE SERVICIOS TACNA - CITEagroindustrial	Martha Gallegos Arata
INDECOPI	José Vela Liendo
SENASA	José Fuentes Almendre
PROMPEX	Mónica Dávila Escudero Max Rodríguez Guillen
DESCO- AREQUIPA	Velia Yufra Picardo Max Rodríguez

---oooOooo---

ACEITUNA. Definiciones, requisitos y rotulado

1. OBJETO

Esta Norma Técnica Peruana establece los requisitos para las aceitunas provenientes del fruto del olivo cultivado (*Olea europaea sativa*, Hoffg, Link) y que son consumidas como aceituna de mesa.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda Norma está sujeta a revisión, se recomienda aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia en todo momento.

2.1 Normas Técnicas Internacionales

2.1.1	T/OT/Doc. N° 15: 1980	Norma Cualitativa Unificada aplicable a las aceitunas de mesa en el comercio internacional – Consejo Oleícola Internacional (COI)
2.1.2	CODEX STAN 1-1995	Norma General del CODEX para el etiquetado de los alimentos preenvasados
2.1.3	CAC-RCP 23-1979, Rev 2(1993)	CODIGO INTERNACIONAL RECOMENDADO DE PRACTICAS DE HIGIENE PARA ALIMENTOS POCO ACIDOS Y ALIMENTOS POCO A ACIDOS

2.2 Normas Técnicas de Asociación

2.2.1 AOAC 968.31 Calcium in Canned Vegetables

2.2.2 AOAC 971.27 Sodium Chloride in Canned Vegetables

2.3 Norma Metrológica Peruana

2.3.1 NMP 001:1995 PRODUCTOS ENVASADOS. Rotulado

2.3.2 NMP 002:1995 PRODUCTOS ENVASADOS. Contenido neto

3. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Técnica Peruana se aplica al fruto del olivo cultivado (*Olea europaea sativa* Hoffg. Link) que ha sido adecuadamente tratado o elaborado y que se ofrece para el consumo directo como aceitunas de mesa. Se aplica también a las aceitunas acondicionadas en envases a granel, destinadas a ser reacondicionadas en pequeños envases.

4. DESCRIPCIÓN

4.1 Definición

Para los propósitos de esta Norma Técnica se aplica la siguiente definición:

4.1.1 **aceituna de mesa:** Es el fruto de olivo cultivado (*Olea europaea sativa* Hoffg. Link), sano, recolectado en un estado de madurez y de calidad tal que, sometido a las preparaciones mencionadas en el párrafo 4.3.2 (Preparaciones comerciales) de la presente NTP, resulte un producto de consumo y de buena conservación. Estas preparaciones pueden, eventualmente, incluir la adición de ingredientes facultativos de calidad alimentaria.

4.2 **Variedades de aceituna de mesa:** Criolla o Sevillana de Perú, Azapeña, Ascolana, Gordal, Empeltre, Leccino, Coratina, Farga, Pendolino, Manzanilla, y otras variedades reconocidas internacionalmente como aceituna de mesa.

4.3 **Denominaciones del producto:** Las aceitunas de mesa en el Perú, se clasifican en los siguientes tipos y preparaciones comerciales siguientes:

4.3.1 Tipos de aceituna

4.3.1.1 **Aceitunas verdes:** Son las obtenidas de frutos recogidos durante el ciclo de maduración, antes del envero.

La coloración del fruto podrá variar del verde al amarillo paja.

Estas aceitunas serán firmes, sanas y resistentes a una suave presión entre los dedos y no tendrán manchas distintas de las de su pigmentación natural, con las tolerancias que más adelante se determinen.

4.3.1.2 **De color cambiante:** Obtenidas de frutos recogidos en el envero y antes de su maduración, pudiendo presentar en la piel, un color negro rojizo, negro violáceo, violeta oscuro, negro verdoso o castaño oscuro; antes que la pulpa inicie su pigmentación.

4.3.1.3 **Negras:** Obtenidas de frutos recogidos en plena madurez o poco antes de ella, pudiendo presentar, según la zona de producción y la época de recogida, color negro rojizo, negro violáceo, violeta oscuro, negro verdoso o castaño oscuro, no sólo en la piel sino también en la pulpa.

4.3.2 Preparaciones comerciales

4.3.2.1 Aceitunas verdes

4.3.2.1.1 **Aceitunas verdes al Estilo Español o a la Sevillana, en salmuera:** Tratadas con una base alcalina y acondicionadas posteriormente en salmuera en la que sufren una fermentación natural total.

En el caso de que no sean sometidas a una fermentación natural total y aun contengan azúcares reductores, su conservación posterior, en un pH incluido en los límites previstos en la presente NTP podrá realizarse:

- a) Por esterilización o pasteurización
- b) Por adición de sustancias de conservación
- c) Por refrigeración
- d) Por tratamiento con nitrógeno o dióxido de carbono, sin salmuera.

4.3.2.1.2 Aceitunas verdes al natural en salmuera: Tratadas directamente con salmuera y conservadas por fermentación natural.

4.3.2.1.3 Aceitunas verdes en salmuera: Tratadas con una base alcalina y acondicionadas posteriormente en salmuera.

Puesto que no serán sometidas a una fermentación total, su conservación posterior, en un pH incluido en los límites previstos en la presente NTP podrá realizarse:

- a) Por esterilización o pasteurización
- b) Por adición de sustancias de conservación
- c) Por refrigeración
- d) Por tratamiento con nitrógeno o dióxido de carbono, sin salmuera.

4.3.2.2 Aceitunas de color cambiante (mulatas)

4.3.2.2.1 Aceitunas mulatas (color cambiante) al natural en salmuera conservadas por fermentación natural y listas para el consumo.

4.3.2.2.2 Aceitunas ennegrecidas por oxidación obtenidas de frutos que no estando totalmente maduros han sido oscurecidos mediante oxidación y han perdido el amargor

mediante tratamiento con lejía alcalina, debiendo ser envasadas en salmuera y preservadas mediante esterilización con calor.

4.3.2.3 Aceitunas negras

4.3.2.3.1 Aceitunas negras en salmuera

- a) Aceitunas negras al natural: Aquellas tratadas directamente con salmuera, se conservan por fermentación natural y listas para su consumo. Su apariencia es firme y lisa. (Tipo Azapa, tipo Alfonso o de Botija)
- b) Aceitunas negras aderezadas: Obtenidas por un tratamiento alcalino y conservadas por fermentación natural por uno de los siguientes métodos:
 - en salmuera
 - por esterilización o pasteurización
 - mediante sustancias de conservación

4.3.2.3.2 **Aceitunas negras estilo griego:** son aquellas fermentadas al natural parcialmente y conservadas con adición de vinagre .

4.3.2.3.3 Aceitunas negras

- a) aceitunas negras secas: obtenidas sobremaduras secadas naturalmente.
- b) aceitunas en sal seca al natural: obtenidas de frutos cogidos en plena madurez, tratados directamente, con capas alternativas de aceituna y sal seca o por pulverización con sal seca.

4.3.2.4 Otras preparaciones

4.3.2.4.1 **Aceitunas partidas (machacadas):** obtenidas de frutos enteros, frescos o previamente tratados con salmuera, sometidos a un procedimiento destinado a abrir la

pulpa sin fracturar el hueso que permanece entero en el fruto, se conservan en salmuera eventualmente aromatizada con o sin adición de vinagre.

4.3.2.4.2 Aceitunas seccionadas (rayadas o sajas): Aceitunas verdes, de color cambiante o negras, seccionadas en sentido longitudinal mediante incisiones practicadas en la piel y parte de la pulpa y puestas en salmuera, con vinagre o sin él; se les puede incorporar aceite de oliva y agentes aromatizantes.

4.3.2.4.3 Especialidades: Las aceitunas podrán prepararse de forma diferente o complementaria de las antes indicadas, estas especialidades conservarán la denominación de “aceitunas”, siempre que los frutos utilizados respondan a las definiciones generales establecidas en la presente NTP.

4.3.2.4.4 Aceitunas orgánicas: Todas las preparaciones comerciales anteriormente descritas pero que proceden de olivares con certificación de producto orgánico.

4.3.3 Formas de presentación

4.3.3.1 Aceitunas enteras: las que se les ha quitado el pedúnculo, conservan su forma original y no están deshuesadas

4.3.3.2 Enteras deshuesadas: a las que se les ha sacado el hueso (o pepa o carozo) y conservan su forma original.

4.3.3.3 Aceitunas rellenas: deshuesadas rellenas con:

- a) Productos naturales (Pimienta, cebolla, almendra, apio, anchoa, aceituna, cáscara de naranja o limón, avellana, alcaparra, etc)
- b) Pastas naturales preparadas

4.3.3.4 Mitades: aceitunas deshuesadas o rellenas, cortadas en dos mitades aproximadamente iguales.

4.3.3.5 Cuartos: aceitunas deshuesadas cortadas en cuatro partes aproximadamente iguales siguiendo el eje principal del fruto.

4.3.3.6 Gajos: aceitunas deshuesadas cortadas longitudinalmente en mas de cuatro partes aproximadamente iguales.

4.3.3.7 Rodajas: aceitunas deshuesadas o rellenas cortadas perpendicularmente al eje principal del fruto y en segmentos de espesor relativamente uniforme.

4.3.3.8 Picadas: aceitunas deshuesadas que se han cortado en piezas pequeñas o trozos de forma y tamaño indeterminados.

4.3.3.9 Pasta de aceituna: es la presentación resultante de moler pulpa de aceituna con o sin otros productos alimenticios. De apariencia homogénea sin presencia de trozos (a menos que se indique en la etiqueta).

4.3.3.10 Otras formas de presentación: se permitirá cualquier otra forma de presentación del producto a condición que reúna todos los demás requisitos establecido en la presente NTP.

4.3.3.11 Según su acondicionamiento en el envase

- Ordenadas: cuando se colocan en los envases rígidos transparentes que las contiene, guardando un orden simétrico o adoptando formas geométricas.
- No ordenadas: cuando no están colocadas ordenadamente en los envases.

4.3.4 Calibrado: Las aceitunas se calibrarán según el número de frutos que entren en un kilogramo ó un hectogramo.

La escala de calibres, en un kilogramo, estará en función al tipo de procesamiento y variedad de aceituna, se recomienda la siguiente:

4.3.4.1 Para variedad Sevillana o criolla preparación en verde y mulatas la diferencia de calibres puede ser hasta de 40 unidades por kilo (u/kg) empezando del calibre 120 u/kg hasta el 320 u/kg; para tamaños menores la diferencia puede ser mayor.

4.3.4.2 Para aceituna negra variedad Sevillana o criolla se recomienda una diferencia de calibres de 20 unidades, empezando desde 90 u/kg hasta 150/kg y a partir de 150 u/kg hasta 240 u/kg una diferencia de 30 u/kg.

4.3.4.3 Para las aceitunas verdes rellenas exclusivamente la diferencia será de 40 unidades empezando del calibre 120 u/kg hasta el 320 u/kg, para tamaños menores la diferencia puede ser mayor.

4.3.4.4 Para otras variedades, los calibres se determinarán de acuerdo al requerimiento del mercado.

El calibrado será obligatorio para las aceitunas que se presenten enteras, deshuesadas, rellenas y en mitades.

Cuando se trate de aceitunas deshuesadas, el calibre que se indique será el correspondiente a la aceituna entera de la que proceden.

Se admitirá una tolerancia máxima en el número de frutos del calibre inmediatamente superior o inferior al señalado en el envase. Esta tolerancia máxima será de:

- 10 % para los calibres cuya diferencia es de 10 a 20 frutos.
- 8 % para los calibres cuya diferencia es de 30 a 40 frutos.
- 5 % para los calibres cuya diferencia es de más de 40 frutos.

La misma tolerancia se admitirá para la diferencia de diámetros ecuatoriales dentro de un mismo calibre.

5. REQUISITOS: FACTORES ESENCIALES DE COMPOSICIÓN Y CALIDAD

5.1 Condiciones generales

Las aceitunas de mesa, tras su selección y envasado, deberán presentarse:

- Sanas
- Limpias
- Exentas de olor y sabor anormales
- Con las características que correspondan al tipo de preparación
- Exentas de defectos que puedan afectar su consumo o adecuada conservación
- Exentas de materias extrañas. No se considerarán como tales los ingredientes autorizados
- Sin síntomas de alteración en curso o de fermentación anormal
- Calibradas (las enteras¹, deshuesadas, rellenas y mitades)
- De la variedad o variedades indicadas en el rotulado del envase
- De color uniforme, salvo las aliñadas² y de color cambiante

5.2 Ingredientes facultativos

- a) agua, sal (cloruro de sodio o potasio), vinagre, aceite de oliva y azúcares.
- b) Cualquier producto alimenticio simple ó compuesto utilizado como relleno, como por ejemplo: pimiento, cebolla, almendra, apio, anchoa, rocoto, alcaparra, etc., y sus pastas naturales preparadas.

¹ Las aceitunas enteras comprenden las aceitunas "Partidas" y las "Seccionadas".

² Es un tratamiento especial que se confiere a la aceituna añadiendo al líquido de gobierno productos aromáticos vegetales (Que no considerarán ni total ni parcialmente materia extraña a la aceituna aliñada), y eventualmente vinagre.

- c) Especies y hierbas aromáticas ó sus extractos naturales.

5.3 Salmueras de acondicionamiento

Se designan con este nombre a las disoluciones de cloruro de sodio o potasio comestibles en agua potable, adicionadas o no de azúcar, acidulantes, antioxidantes, aceite y otros aditivos autorizados, aromatizadas o no con diversas especias o plantas.

Deberá estar limpia, exenta de olores y sabores anormales y de materias extrañas no autorizadas; la salmuera madre clarificada podrá utilizarse en los envases a granel. La contenida en envases menores a 5 kilos (Peso escurrido), debe ser limpida.

Para las aceitunas verdes sometidas a fermentación láctica natural, y conservadas con la salmuera madre deberá tener una acidez mínima, expresada en ácido láctico, de 0,5 % .

Para las aceitunas negras naturales sometidas a fermentación láctica natural, y conservadas en la salmuera madre tendrán una acidez mínima, expresada en ácido láctico, de 0,6 % y una máxima de 2 %.

En cuanto a su concentración salina y límite máximo de su pH serán, según tipos y preparaciones, los siguientes:

Tipo y Preparación	Concentración mínima de cloruro de sodio (%)	Concentración máxima de cloruro de sodio (%)	Límite máximo de pH
Aceitunas verdes en salmuera, aderezadas ó al natural:			
• En envases herméticos	5	8	4,0
• En envases no herméticos	6	12	4,5
Aceitunas verdes aliñadas:			
• En envases herméticos	4	8	4,0
• En envases no herméticos	6	12	4,5
Aceitunas de color cambiante (Mularas en salmuera)			
• En envases herméticos	5	8	4,2
• En envases no herméticos	6	12	4,5
Aceitunas Naturales Negras (En salmuera)			
• En envases herméticos	5	8	4,2
• En envases no herméticos	6	12	4,5
• En sal seca	10		-

Envases herméticos son los que contienen aceitunas destinadas al consumidor final y envases no herméticos aquellos que no están destinados a venderse individualmente llamados también envases primarios (NMP 001:1995).

En las aceitunas pasteurizadas, sea cual fuere su tipo y preparación, podrá reducirse el contenido en cloruro de sodio de la salmuera al 2%, debiendo tener como límite máximo de pH el de 4,3. El líquido de gobierno podrá estar exento de cloruro de sodio si el límite máximo de pH se reduce a 4 unidades. Para las aceitunas negras, que no sean al natural, podrá reducirse el contenido en cloruro de sodio de la salmuera al 5 %, debiendo tener como límite máximo de pH el de 5,5.

En las aceitunas esterilizadas no se limitará ni el contenido mínimo de cloruro de sodio de la salmuera, ni el máximo de pH de ésta.

El jugo celular de las aceitunas conservadas por gas inerte, sin salmuera, deberá cumplir en lo que se refiere a concentración de cloruro de sodio y pH lo dispuesto al respecto para las aceitunas en salmuera conservadas en envases herméticos.

5.4 Clasificación cualitativa

Según los defectos y tolerancias que figuran en los párrafos siguientes de la presente NTP, las aceitunas se clasificarán en una de las tres categorías comerciales siguientes:

5.4.1 Fancy o superior (muy buena): Se considerarán comprendidas dentro de esta categoría las aceitunas de calidad superior que posean en grado máximo las características propias de su variedad. No obstante, siempre que ello no afecte al buen aspecto del conjunto ni a las características organolépticas de cada fruto, podrán presentar muy ligeros defectos de color, forma, firmeza de pulpa, epidermis.

En esta categoría solamente podrán exportarse las aceitunas enteras, partidas, seccionadas, deshuesadas, en rodajas y rellenas.

5.4.2 Selecta o comercial, (buena o comercial): En esta categoría se incluirán las aceitunas de buena calidad, con un grado de madurez adecuado y que presenten las características propias de su variedad. Siempre que ello no afecte al buen aspecto del conjunto ni a las características organolépticas individuales de cada fruto, podrán presentar ligeros defectos de color, forma, firmeza de pulpa, epidermis.

Podrán exportarse dentro de esta categoría comercial todos los tipos, preparaciones y presentaciones de aceitunas de mesa, salvo las troceadas, rotas y pasta de aceitunas.

5.4.3 Corriente o popular: Comprenderá las aceitunas de mesa que, no pudiendo clasificarse en las dos categorías anteriores, respondan a las condiciones generales definidas para las aceitunas de mesa en el párrafo anterior.

5.5 Definiciones de los defectos

5.5.1 Materias extrañas inocuas: Toda materia vegetal como, por ejemplo, hojas, pedúnculos aislados, que no sea nociva para la salud y no sea indeseable estéticamente, excluidas las sustancias cuya adición se autoriza en la NTP.

5.5.2 Defectos de la piel sin afectar la pulpa: Marcas superficiales que afecten al epicarpio (magulladuras, golpes, rameado, etc.), pero que no penetren en el mesocarpio y no sean debidas a enfermedad.

5.5.3 Defectos de la piel que afecten a la pulpa: Imperfecciones o daños del mesocarpio que pueden o no asociarse a marcas superficiales. En el caso de las aceitunas enteras deshuesadas: Aceitunas dañadas por desgarraduras hasta tal punto que la cavidad del hueso o una porción importante del mesocarpio están al descubierto.

5.5.4 Frutos arrugados: Aceitunas presentadas bajo las formas de enteras, enteras rellenas, enteras deshuesadas, mitades y en cuartos (salvo para los frutos de las presentaciones y tipos cuya característica es el arrugado) arrugadas hasta tal punto que su aspecto se modifique materialmente.

5.5.5 Frutos blandos o fibrosos: Aceitunas excesiva o anormalmente blandas o fibrosas en comparación con el tipo comercial.

5.5.6 Coloración anormal: Aceitunas cuya coloración difiere netamente de la que caracteriza el tipo comercial considerado y de la media de frutos contenidos en el envase.

5.5.7 Daños producidos por insectos y enfermedades: Frutos deformes o con manchas anormales o aspecto anormal del mesocarpio.

5.5.8 Pedúnculo: Pedúnculo adherido de manera inmediata a la aceituna y que mida más de 3 mm de longitud si se mide desde la parte más saliente de la aceituna. Esto no se considera como un defecto en las aceitunas enteras presentadas con pedúnculo.

5.5.9 Defectos del relleno (para las aceitunas rellenas): Tejido defectuoso o coloración anormal del relleno que afecten materialmente a la presentación; aceitunas que no lleven relleno o que no estén completamente rellenas; aceitunas que no se han rellenado por su centro siguiendo una línea aproximada señalada a partir del eje que va hasta la base de la aceituna.

5.5.10 Huesos o fragmentos de huesos (salvo para las aceitunas enteras): Huesos o fragmentos de huesos que pesen al menos 5 mg.

NOTA: Se pueden encontrar aceitunas excesiva o anormalmente fibrosas asociadas a otros defectos

5.6 Tolerancias de defectos

Las tolerancias para defectos de calidad, en cada categoría, tipos y preparaciones de aceitunas, quedan señaladas en los siguientes cuadros:

Prohibida su reproducción total o parcial

Aceituna verde			
Tolerancias máximas en porcentajes de frutos			
Enumeración de defectos	Fancy o superior	Selecta o comercial	Corriente o popular
	Materias extrañas inocuas: 1 unidad por kilogramo		
De epidermis, sin afectar a la pulpa	3	5	7
De epidermis, afectando a la pulpa	2	3	5
Frutos arrugados	1	2	5
Frutos blandos o fibrosos	2	4	10
Coloración anormal	2	4	10
Daños producidos por insectos o enfermedades	3	5	10
Pedúnculos (salvo para la presentación con pedúnculos).	2	3	5
Defectos del relleno.			
Falta de relleno			
o colocadas	1	2	5
o tiradas	1	4	10
Relleno defectuoso	3	5	10
Huesos			
Para deshuesadas y rellenas	Exento	Exento	1
Para rotas y aceitunas para ensalada (referido a 300 gramos).	Exento	Exento	1
Esquirlas:			
Para deshuesadas y rellenas	Exento	Exento	1
Para rotas y aceitunas para ensalada (referido a 300 gramos).	Exento	Exento	1
Huesos rotos:			
Partidas	Exento	Exento	2
	20	37	83

5.6.1 Defectos y tolerancias en aceitunas verdes

La suma total de tolerancias no será superior, en ningún caso, para cada categoría comercial para todo tipo de preparación comercial a:

- Superior o Fancy (Muy Buena) : 10 por 100
- Selecta o Choice, (Buena o Comercial) : 15 por 100
- Popular o Standard : 20 por 100

Aceituna verde			
Tolerancias máximas en porcentajes de frutos			
Enumeración de defectos	Fancy o superior	Selecta o comercial	Corriente o popular
	Materias extrañas inocuas: 1 unidad por kilogramo		
De epidermis, sin afectar a la pulpa	3	5	7
De epidermis, afectando a la pulpa	2	3	5
Frutos arrugados	1	2	5
Frutos blandos o fibrosos	2	4	10
Coloración anormal	2	4	10
Daños producidos por insectos o enfermedades	3	5	10
Pedúnculos (salvo para la presentación con pedúnculos).	2	3	5
Defectos del relleno.			
Falta de relleno			
o colocadas	1	2	5
o tiradas	1	4	10
Relleno defectuoso	3	5	10
Huesos			
Para deshuesadas y rellenas	Exento	Exento	1
Para rotas y aceitunas para ensalada (referido a 300 gramos).	Exento	Exento	1
Esquirlas:			
Para deshuesadas y rellenas	Exento	Exento	1
Para rotas y aceitunas para ensalada (referido a 300 gramos).	Exento	Exento	1
Huesos rotos:			
Partidas	Exento	Exento	2
	20	37	83

5.6.1 Defectos y tolerancias en aceitunas verdes

La suma total de tolerancias no será superior, en ningún caso, para cada categoría comercial para todo tipo de preparación comercial a:

- Superior o Fancy (Muy Buena) : 10 por 100
- Selecta o Choice, (Buena o Comercial) : 15 por 100
- Popular o Standard : 20 por 100

Las tolerancias establecidas para huesos y esquilas de hueso no se consideraran en la suma de tolerancias anteriormente señaladas para las distintas categorías comerciales.

5.6.2 Defectos y tolerancias en aceitunas de color cambiante o mulatas y las aceitunas ennegrecidas por oxidación

Enumeración de defectos	Fancy o superior	Selecta o comercial	Corriente o popular
Materias extrañas inocuas: 1 unidad por kilogramo			
De epidermis, sin afectar a la pulpa	3	6	10
De epidermis, afectando a la pulpa	1	2	4
Frutos arrugados	1	2	4
Frutos Blandos o fibrosos	2	3	6
Coloración anormal	3	5	12
Daños producidos por insectos o enfermedades	2	4	8
Pedúnculos (salvo para la presentación con pedúnculos).	1	2	5
Huesos			
Para deshuesadas y rellenas	Exento	Exento	1
Para rotas y aceitunas para ensalada (referido a 300 gramos)	Exento	Exento	1
Esquilas:			
Para deshuesadas y rellenas	Exento	Exento	1
Para rotas y aceitunas para ensalada (referido a 300 gramos).	Exento	Exento	1
Huesos rotos:			
Partidas	Exento	Exento	1
	13	24	54

La suma total de tolerancias no será, en ningún caso, superior a:

- Superior o Fancy (Muy Buena) : 10 por 100
- Selecta o Choice, (Buena o Comercial) : 15 por 100
- Popular o Standard : 20 por 100
- En el caso de las aceitunas ennegrecidas por oxidación alcalina la tolerancia de defectos será igual que la indicada en la norma COI T/OT/Doc. N° 15: 1980

Las tolerancias establecidas para huesos y esquirlas de hueso no se considerarán en las sumas de tolerancias anteriormente señaladas para las distintas categorías comerciales.

5.6.3 Defectos y tolerancias en aceitunas negras

Enumeración de defectos	% de Frutos		
	Fancy	Comercial	Corriente
Materias extrañas inocuas: 1 unidad por kilogramo			
De epidermis, sin afectar a la pulpa	2	4	8
De epidermis, afectando a la pulpa	3	4	6
Frutos arrugados	1	2	5
Frutos blandos o fibrosos	3	6	12
Coloración anormal	1	3	6
Daños producidos por insectos o	2	4	6
Pedúnculos (salvo para la presentación)	1	2	5
Huesos			
Para deshuesadas y rellenas	Exento	Exento	1
Para rotas y aceitunas para ensalada (referido a 300 gramos).	Exento	Exento	1
Esquirlas:			
Para deshuesadas y rellenas	Exento	Exento	1
Para rotas y aceitunas para ensalada (referido a 300 gramos).	Exento	Exento	1
Huesos rotos:			
Partidas	Exento	Exento	2
	13	25	54

La suma total de tolerancias no será superior, en ningún caso, para cada categoría comercial a:

- Superior o Fancy (Muy Buena) : 10 por 100
- Selecta o Choice, (Buena o Comercial) : 15 por 100
- Popular o Standard : 20 por 100

5.7 Aditivos alimentarios

Los aditivos que cuyo uso sea prohibido por el CODEX ALIMENTARIUS, y estén considerados también se retiraran. Todos los aditivos deben ser de calidad Alimentaria.

Aditivos alimentarios

		Dosis máxima
5.7.1	Sustancias de conservación	expresada peso m/m del total del peso de las aceitunas incluida la salmuera
5.7.1.1	Acido Benzoico y sus sales de sodio y potasio	1,0 g/kilo expresado en ácido sórbico
5.7.1.2	Acido Sórbico y sus sales de sodio y potasio	0,5 g/kilo expresado en ácido sórbico
5.7.2	Sustancias acidificantes	
5.7.2.1	Acido Lactico	15 g/kg
5.7.2.2	Acido Cítrico	15 g/kg
5.7.2.3	Acido L (+) Tartárico	15 g/kg
5.7.2.4	Acido Acético	Limitada por la BPF
	Dióxido de Carbono	Limitada por la BPF
5.7.3.	Antioxidantes	
5.7.3.1	Acido L- ascórbico	0,2 g/kilo
5.7.4.	Estabilizantes	
5.7.4.1	gluconato ferroso (unicamente para fijar el color de las aceitunas ennegrecidas por oxidación)	0,15 g/kg (Calculado como Fe total en el fruto)
5.7.4.2	Lactato Ferroso	0,15 g/kg (Calculado como Fe total en el fruto)
5.7.5	Aromatizantes	
5.7.5.1.	Aromas definidos por el CODEX ALIMENTARIUS	Limitada por la BPF
5.7.6.	Potenciador del sabor (solo para rellenas con anchoas)	
5.7.6.1	Glutamato monosódico	5g/ kg
5.7.7.	Espesantes y Aglutinantes	
5.7.7.1	Alginato sódico	5g/ kg
5.7.7.2	Carragenina	Limitada por la BPF
5.7.7.3	Goma Garrofin	Limitada por la BPF
5.7.7.4	Goma Guar	Limitada por la BPF
5.7.7.5	Goma Xantana	3 g/kg
5.7.8	Endulcedores (pastas de relleno, rellenos y aceitunas negras)	
5.7.8.1	Cloruro cálcico	1,5 g/kg expresado en ión Calcio
5.7.8.2	Lactato cálcico	1,5 g/kg expresado en ión Calcio
5.7.8.3	Citrato cálcico	1,5 g/kg expresado en ión Calcio
5.7.8.4	Cloruro potásico	1,5 g/kg expresado en ión Potasio
5.7.9	Auxiliares Tecnológicos	
5.7.9.1	Hidróxido de sodio o potasio	Limitada por la BPF
5.7.9.2	Cultivos de microorganismos lácticos	Limitada por la BPF
5.7.9.3	Nitrógeno	Limitada por la BPF
5.7.9.4	Dióxido de Carbono	Limitada por la BPF
5.7.9.5	Acido clorhídrico	Limitada por la BPF
5.7.10	Otros aditivos	
5.7.10.1	Aditivos no indicados con anterioridad y admitidos por la comisión del CODEX ALIMENTARIUS	

No se permitira el uso de colorantes de ninguna clase

5.8 Contaminantes

Contaminante	Dosis Máxima
Plomo	1 mg/kg
Estaño	250 mg/kg

6. HIGIENE

Se recomienda que las operaciones de tratamiento y preparación de las aceitunas de mesa se realicen teniendo en cuenta las disposiciones de la Norma Alimentaria Internacional para las aceitunas de mesa por la comisión del Codex Alimentarius (FAO/OMS), y el Reglamento Nacional, según D.S. 007-98-SA del Perú.

En la medida compatible con las buenas prácticas de fabricación el producto deberá estar exento de materias objetables.

Analizado con métodos adecuados de muestreo y examen el producto:

- Deberá estar exento de microorganismos en cantidades que puedan constituir un peligro para la salud.
- Deberá estar exento de parásitos que puedan representar un peligro para la salud.
- No deberá contener, en cantidades que puedan representar un peligro para la salud, cualquier sustancia originada por algún microorganismo.
- Deberá estar exento de sustancia químicas (combustibles, plaguicidas, residuos de agroquímicos, etc.) que puedan poner en riesgo la salud.

Las aceitunas conservadas por esterilización térmica (como las aceitunas ennegrecidas por oxidación) deberán haber recibido un tratamiento suficiente, tanto en tiempo como en temperatura, para destruir las esporas de *Clostridium botulinum*.

Los envases utilizados en la fermentación y almacenamiento de aceituna podrán ser de materiales macromoleculares (plásticos) u otro material apto para garantizar la adecuada conservación y mantenimiento de las aceitunas. En el caso de utilizar pozas o tanques de cemento se revestirán con internamente solo con barnices epoxifenólico adecuados para los alimentos.

7. MÉTODOS DE ANÁLISIS

Disposición	Método	Principio
Acidez de la Salmuera	Official Methods of Analysis of the Association of official Analytical Chemists, secciones 22.060;22.061	Titulometría
PH	CAC-RCP 23	Potenciometría
Sal en salmuera (Cloruro de sodio)	AOAC 971.27	Potenciometría
Calcio	AOAC 968.31	Titulometría complejométrica.

8. ENVASES

Los envases utilizados para la distribución y comercialización podrán ser de metal, hojalata, vidrio, materiales macromoleculares (plásticos), o de cualquier otro material apto para garantizar la adecuada conservación de las aceitunas y que no transmita sustancias tóxicas.

Los bidones metálicos estarán recubiertos internamente con barnices epoxifenólicos.

Los envases de hojalata que hayan de contener aceitunas negras por oxidación alcalina deberán ir barnizados interiormente, al menos en ambas tapas.

Los envases transparentes no deberán no deberán producir efectos ópticos que puedan modificar la apariencia del producto contenido.

Los envases de materiales macromoleculares (plásticos) deberán cumplir exigencias técnico sanitarias, Normas Técnicas Peruanas plásticos vigentes y ofrecer la suficiente resistencia al transporte.

Los envases no recuperables, deberán ser nuevos y no presentar signos de alteración que permitan suponer puedan quedar posteriormente afectados las condiciones organolépticas o el valor comercial del producto contenido.

Los envases reutilizables deberán encontrarse en buen estado y asegurar su limpieza. Los envases vacíos para reutilizar deben ser transportados limpios.

9. ENVASADO

Además de las consideraciones contenidas en la NMP 002-1995 se considerará:

El volumen ocupado por el conjunto de aceite y líquido de gobierno deberá alcanzar, al menos, el 90 % de la capacidad del envase. (Esta capacidad es el volumen de agua destilada a 20 °C que cabe en el recipiente cerrado herméticamente cuando está lleno).

El peso del producto contenido en cada envase deberá ser el máximo que permita el proceso de elaboración, sin perjudicar la calidad del contenido.

La aceituna que sea envasada debe corresponder a una sola variedad y tipo de preparación y calibre. Salvo indicación expresa en la etiqueta.

9.1 Tolerancia en llenado de envases

El contenido de aceitunas y líquido de gobierno no deberá ser inferior en ningún envase al 90 % del volumen del mismo, definido en el apartado 9 de esta NTP, no existiendo, por tanto, tolerancia para este concepto.

9.2 Tolerancia en peso neto escurrido

La tolerancia en el peso escurrido declarado en el envase no será superior a la escala de porcentajes siguientes, siempre y cuando el peso neto escurrido medio de la muestra sea igual o superior a dicho peso declarado;

- % para los formatos de peso escurrido inferior a 200 gramos
- 4 % para los formatos comprendidos entre 200 y 500 gramos.
- 3 % para los formatos comprendidos entre 500 y 1500 gramos.
- 2 % para los formatos de peso neto escurrido superior a 1500 gramos

10. ROTULADO

Además de los requisitos que figuran en la NMP 001-1995, para el rotulado de Productos envasados y la norma CODEX-STAN 1 para productos preenvasados se aplicarán las siguiente disposiciones específicas:

10.1 En los embalajes de expedición

- Firma exportadora o número de identificación del exportador.
- Denominación comercial específica (naturaleza del producto, variedad, preparación comercial y presentación).
- Categoría comercial.
- Origen del producto.
- Número y tipo de envases que contiene.
- Calibre.

10.2 En los envases

Bocoyes, barriles, bidones metálicos, bombonas de plástico y envases de hojalata:

- Firma exportadora o número de identificación del exportador.
- Denominación comercial específica (naturaleza del producto, variedad, preparación comercial y presentación).
- Categoría comercial.
- Origen del producto.
- Número y tipo de envases que contiene.
- Calibre.
- Ingredientes enumerados en orden decreciente
- Fecha de acondicionamiento o fecha mínima de duración en los envases de hojalata litografiados, marcada en la tapa
- Peso Neto escurrido.
- Peso Neto
- Peso Bruto

10.3 Para envases menores a 1 kilo, además de los requisitos mencionados por la NMP 001 se adicionara el etiquetado nutricional según la Norma Técnica correspondiente.

11. ANTECEDENTES

- | | | |
|------|------------------|--|
| 11.1 | NTP 209.098:1976 | ESPECIES Y CONDIMENTOS. Aceituna de mesa |
| 11.2 | NTP 209.038:2003 | ALIMENTOS ENVASADOS. Rotulado |

11.3	CODEX STAN 1-1995	Norma General del CODEX para el etiquetado de los alimentos preenvasados
11.4	CODEX STAN 66-1981	Norma del CODEX para las aceitunas de mesa
11.5	T/OT/Doc. N° 15: 1980	Norma Cualitativa Unificada aplicable a las aceitunas de mesa en el comercio internacional – Consejo Oleícola Internacional (COI)
11.6	Real Decreto 1230/2001	Reglamentación Técnico-sanitaria para la elaboración, circulación y venta de las aceitunas de mesa. Madrid, España

Prohibida su reproducción total o parcial