



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA
ESCUELA DE GASTRONOMÍA

**UTILIZACIÓN DE DIVERSAS CANTIDADES (0, 0.05, 0.10 y 0.15 ml)
DE ACEITE ESENCIAL DE CANELA (*Cinnamomum verum*) COMO
CONSERVANTE DE CAPULÍ EN ALMÍBAR (*Prunus serótina*)
PROVINCIA DE CHIMBORAZO, 2019.**

TRABAJO DE TITULACIÓN

TIPO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Presentado para optar al grado académico de:

LICENCIADA EN GESTIÓN GASTRONÓMICA

AUTORA: ANA MARCELA ALVARADO LEMA

DIRECTOR: ING. PAÚL ROBERTO PINO FALCONÍ


Riobamba – Ecuador

2019

©2019, Ana Marcela Alvarado Lema

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, ANA MARCELA ALVARADO LEMA, declaro que soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en el Trabajo de Titulación modalidad Investigación y que el patrimonio intelectual generado por la misma pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.



Ana Marcela Alvarado Lema.

C.C. 0604231233

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA
CARRERA DE GASTRONOMÍA

El Tribunal del trabajo certifica que: el trabajo de investigación: “UTILIZACIÓN DE DIVERSAS CANTIDADES (0, 0.05, 0.10 y 0.15 ml) DE ACEITE ESENCIAL DE CANELA (*Cinnamomum verum*) COMO CONSERVANTE DE CAPULÍ EN ALMÍBAR (*Prunus serotina*) PROVINCIA DE CHIMBORAZO, 2019,” de responsabilidad de la señorita ANA MARCELA ALVARADO LEMA, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, quedando autorizada su presentación.

FIRMA

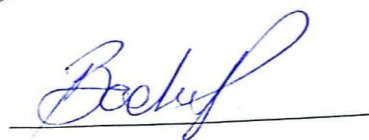
Ing. Paúl Roberto Pino Falconí

DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN



Lic. Roger Badin Paredes Guerrero

MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Ing. Rafael Inty Salto Hidalgo

ANALISTA DE BIBLIOTECAS 1




DEDICATORIA

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud y fortaleza para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

A mis hermanos y a Stalin por estar conmigo en cada paso que doy, por apoyarme incondicionalmente; ser mi soporte y compañía en esos momentos buenos y difíciles.

Marcelita Alvarado.

AGRADECIMIENTO.

Primero le agradezco a Dios por haberme iluminado y brindado fortaleza para seguir adelante en mis estudios a pesar de las adversidades, y por poner en el camino a todas las personas que he conocido y han formado parte de mi vida en esta etapa de estudios universitarios.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, noble institución que me abrió las puertas y me dio una oportunidad para alcanzar uno de mis sueños, de igual forma extendiendo mi agradecimiento a la magna Carrera de Gastronomía, que dentro de sus aulas juntamente con sus docentes me han impartido su conocimiento, sabiduría, y apoyo, me motivaron a desarrollarme académica, personal y profesionalmente.

Un agradecimiento profundo a mis padres quienes me han formado como persona y me han dado su ejemplo de trabajo y perseverancia; a mis hermanos quienes me miran como un ejemplo a seguir y han sido parte de mi ardua trayectoria estudiantil.

Agradezco a mi director de tesis Ing. Paúl Pino quien con su experiencia y conocimiento me orientó en mi investigación, y a todos los que forman parte del Laboratorio de Microbiología de los Alimentos de la Facultad de Ciencias Pecuarias que, con sus enseñanzas, apoyo, paciencia y sobre todo su amistad fueron los que me guiaron en el desarrollo de mi trabajo de titulación.

¡A todos un Dios le pague!

Marcelita Alvarado.

TABLA DE CONTENIDO.

RESUMEN	xvii
ABSTRACT	xviii
CAPÍTULO I	
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 ASPECTOS GENERALES.	2
1.2. JUSTIFICACIÓN	3
1.3. OBJETIVOS	4
<i>1.3.1 Objetivo General.</i>	4
<i>1.3.2 Objetivos Específicos.</i>	4
1.4. Marco teórico referencial.	5
<i>1.4.1 Hilo conductor.</i>	5
1.5. Marco teórico	6
<i>1.5.1 El capulí (Prunus serotina).</i>	6
<i>1.5.2 Origen</i>	6
<i>1.5.3 Taxonomía de la planta de capulí.</i>	6
<i>1.5.4 Agronomía del capulí</i>	7
<i>1.5.5 Cultivo del capulí</i>	7
<i>1.5.6 Cosecha del capulí</i>	8
<i>1.5.7 Descripción morfológica de la planta de capulí</i>	8
<i>1.5.8 Características nutricionales del Capulí por 100g</i>	8
<i>1.5.9 Usos del capulí</i>	9
<i>1.5.9.1 Uso medicinal natural del capulí</i>	9
<i>1.5.9.2 Uso ecológico del capulí</i>	9
<i>1.5.9.3 Uso comercial del capulí</i>	9
<i>1.5.9.4 Usos del capulí en la Gastronomía</i>	9
1.6. La canela (Cinnamomum verum)	10
<i>1.6.1 Origen de la canela</i>	11

1.6.2	<i>Taxonomía de la canela</i>	12
1.6.3	<i>Agronomía de la canela</i>	12
1.6.4	<i>Cultivo de la canela</i>	13
1.6.5	<i>Recolección de la canela</i>	14
1.6.6	<i>Descripción morfológica de la planta de canela</i>	15
1.6.7	<i>Tipos de canelas</i>	16
1.6.7.1	<i>Canela de Ceilán</i>	16
1.6.7.2	<i>Canela de Cassia</i>	16
1.6.7.3	<i>Cinnamomum Lourerri Nees</i>	16
1.6.7.4	<i>Cinnamomum Burmanni Blume</i>	16
1.6.8	<i>Composición de la canela</i>	17
1.6.9	<i>Características de la canela</i>	17
1.6.10	<i>Aporte nutricional de la canela por 100 g</i>	18
1.7.	<i>Aceite esencial de canela</i>	19
1.7.1	<i>Composición del aceite esencial de canela</i>	20
1.7.2	<i>Características del aceite esencial de canela</i>	20
1.7.3	<i>Métodos de extracción de aceites esenciales</i>	21
1.7.4	<i>Propiedades del aceite esencial de canela</i>	21
1.7.5	<i>Usos del aceite esencial de canela</i>	22
1.7.5.1	<i>En la industria</i>	22
1.7.5.2	<i>En la medicina</i>	23
1.7.5.3	<i>Uso terapéutico</i>	23
1.7.5.4	<i>Usos del aceite esencial de canela en la gastronomía</i>	24
1.8.	<i>Las conservas</i>	24
1.8.1	<i>Origen</i>	24
1.8.2	<i>Concepto general de la conserva</i>	25
1.8.3	<i>Clasificación de las conservas</i>	26
1.8.4	<i>Clasificación de las conservas para frutas</i>	26
1.8.4.1	<i>Confituras</i>	27

1.8.4.2	<i>Mermeladas</i>	27
1.8.4.3	<i>Jaleas</i>	27
1.8.4.4	<i>Chutneys y Relishes</i>	27
1.8.4.5	<i>Frutas en almíbar</i>	27
1.8.4.6	<i>Frutas confitadas</i>	28
1.8.4.7	<i>Arropes</i>	28
1.8.4.8	<i>Licores y bebidas de frutas</i>	28
1.8.5	<i>Identificación de la conserva de capulí en almíbar</i>	28
1.8.5.1	<i>Conservación por inmersión de azúcar</i>	28
1.8.5.2	<i>El Almíbar</i>	29
1.8.6	<i>Composición de los almíbares</i>	29
1.8.6.1	<i>La norma del (CODEX STAN 212)</i>	29
1.8.6.2	<i>Tipos y características de los almíbares</i>	30
1.9.	<i>Normas para los análisis microbiológicos</i>	31
1.10.	<i>Tipo de aditivos que contiene una conserva</i>	30
1.10.1.	<i>Ingredientes básicos en las conservas de frutas en almíbar</i>	31
1.10.2	<i>Aditivos alimenticios para conservas</i>	32
1.11.	<i>Riesgos al consumir conservas</i>	33
1.12.	<i>Ingredientes de la conserva de capulí en almíbar con aceite esencial de canela</i>	34
1.12.1	<i>Azúcar</i>	34
1.12.2	<i>Ácido cítrico</i>	34
1.12.3	<i>CMC</i>	35
CAPÍTULO II		
2.	MARCO METODOLÓGICO	36
2.1.	Diseño de la investigación	36
2.1.1.	<i>Diseño experimental</i>	36
2.1.2.	<i>Diseño estadístico: (ANOVA) multifactorial</i>	37
2.2.	Método hipotético-deductivo	37
2.3.	Localización y temporalización	38

2.4.	Definiciones generales.....	38
2.4.1.	<i>Capulí en almíbar.....</i>	38
2.4.2.	<i>Características físicas.....</i>	38
2.4.3.	<i>Características microbiológicas.....</i>	38
2.4.4.	<i>Características organolépticas.....</i>	38
2.5.	Variables.....	39
2.5.1.	<i>Variable independiente.....</i>	39
2.5.2.	<i>Variables dependientes.....</i>	39
2.6.	Operacionalización de las variables.....	39
2.7.	Tipos de investigación.....	40
2.7.1.	<i>Investigación cuantitativa.....</i>	40
2.7.2.	<i>Investigación documental.....</i>	40
2.8.	Técnicas para la investigación.....	40
2.8.1.	<i>Técnicas para la recolección de datos.....</i>	40
2.8.2.	<i>Técnicas para procesamiento e interpretación de datos.....</i>	40
2.9.	Instrumentos.....	41
2.10.	Población y muestra para las evaluaciones sensoriales.....	41
2.10.1.	<i>Población.....</i>	41
2.10.2.	<i>Muestra.....</i>	41
2.11.	Hipótesis.....	41
2.11.1.	<i>Hipótesis alternativa (H.A).....</i>	41
2.11.2.	<i>Hipótesis nula (H.O).....</i>	41
2.12.	Materiales, equipos y reactivos.....	42
2.12.1.	<i>Materiales.....</i>	42
2.12.2.	<i>Equipos.....</i>	43
2.12.3.	<i>Reactivos.....</i>	43
2.12.4.	<i>Medio de cultivo.....</i>	43
2.13.	Procedimientos.....	44
2.13.1.	<i>Elaboración de las conservas.....</i>	44

2.14.	Proceso de análisis microbiológicos.....	48
2.14.1.	<i>Prueba de la peroxidasa.....</i>	48
2.16.	<i>Procesos de preparación del cultivo (agar).....</i>	49
2.17.	<i>Proceso de siembra de bacterias anaerobias por medios de cultivos.....</i>	49
2.17.1.	<i>Preparación de las diluciones</i>	49
2.17.2.	<i>Siembra de anaerobios en cajas petri.....</i>	50
2.18.	Proceso de siembra e incubación de aerobios en placas petrifilm.....	50
2.18.1.	<i>Preparación de las diluciones</i>	50
2.18.2.	<i>Siembra de aerobios en placas petrifilm</i>	51
2.19.	<i>Proceso de siembra e incubación de mohos y levaduras en placas petrifilm</i>	51
2.19.1.	<i>Preparación de las diluciones</i>	51
2.19.2.	<i>Siembra de mohos y levaduras en placas petrifilm.....</i>	51
2.20.	<i>Proceso de tinción de gram</i>	52
CAPÍTULO III		
3.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	53
3.1.	Análisis estadístico para bacterias aerobias en bloque, factor tratamientos	53
3.2.	Análisis estadístico de bacterias aerobias por factores.....	55
3.3.	Análisis estadístico de bacterias aerobias: Factor días.....	59
3.4.	Análisis estadístico en bloque para mohos y levaduras	60
3.5.	Análisis estadístico para mohos y levaduras.....	62
3.6.	Análisis estadístico de mohos y levaduras: Factor días	63
3.7.	Análisis estadístico en bloque para bacterias anaerobias.....	64
3.8.	Análisis estadístico de bacterias anaerobias	66
3.9.	Análisis estadístico de bacterias anaerobias: Factor días.....	69
3.10.	Resultados del análisis de la evaluación sensorial.....	71
3.11.	Discusión y resultados de las características físicas	74
CONCLUSIONES		76
RECOMENDACIONES		77
BIBLIOGRAFÍA		

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Taxonomía del capulí.....	7
Tabla 2-1:	Descripción morfológica.	8
Tabla 3-1:	Características nutricionales.	8
Tabla 4-1:	Taxonomía de la canela.	12
Tabla 5-1:	Composición de la canela.....	17
Tabla 6-1:	Aporte nutricional de la canela.	18
Tabla 7-1:	Composición del aceite esencial de canela.	20
Tabla 8-1:	Método de extracción de aceites esenciales.....	21
Tabla 9-1:	Clasificación de las conservas.....	26
Tabla 10-1:	Composición de los almíbares.....	29
Tabla 11-1:	Almíbares.....	29
Tabla 12-1:	Tipos y características de almíbar.	30
Tabla 13-1:	Requisitos microbiológicos para jaleas, mermeladas y preparados de fruta y verduras.	31
Tabla 14-1:	Ficha técnica para semiconservas (fao, 2003).....	31
Tabla 2-3:	Resultados estadísticos de mohos y levaduras por días	63
tabla 3-3:	Resultados estadísticos de bacterias anaerobias por días.....	69
tabla 4-3:	Características físicas: grados brix (%).	74
tabla 5-3:	Características físicas: ph.	74
tabla 6-1:	Características físicas: acidez (g/ml).....	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Fruto de capulí.....	6
Figura 2-1: Canela	10
Figura 3-1: Cultivo de la canela.	13
Figura 4-1: Recolección de la canela.	14
Figura 5-1: Morfología de la flor de canela.....	15
Figura 6-1: Canela y su flor.....	17
Figura 7-1: Aceite esencial de canela.	19
Figura 8-1: Distintos tipos de conservas.	26

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-1:	Hilo conductor.	5
Gráfico 1-3:	Test de tukey en bloque, factor tratamientos.	53
Gráfico 2-3:	Test de tukey en bloque, factor días.	54
Gráfico 3-3:	Test de tukey del T0, factor tratamientos	55
Gráfico 4-3:	Test de tukey del T1, factor tratamientos	56
Gráfico 5-3:	Test de tukey del T2, factor tratamientos	57
Gráfico 6-3:	Test de tukey T3, factor tratamientos	58
Gráfico 8-3:	Test de tukey en bloque, factor tratamientos	60
Gráfico 9-3:	Test de tukey en bloque, factor días	61
Gráfico 10-3:	Test de tukey, factor tratamientos.	62
Gráfico 12-3:	Test de tukey en bloque, factor tratamientos.....	64
Gráfico 13-3:	Test de tukey en bloque, factor días	65
Gráfico 14-3:	Test de tukey del T0, factor tratamientos.	66
Gráfico 15-3:	Test de tukey del T1, factor días	67
Gráfico 16-3:	Test de tukey del T2, factor tratamientos.....	68
Gráfico 17-3:	Test de tukey del T3, factor tratamientos.....	69
Gráfico 19-3:	Análisis sensorial de la aceptabilidad	71
Gráfico 20-3:	Análisis sensorial del olor.	72
Gráfico 21-3:	Análisis sensorial del sabor.....	73

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo A:** Desinfección del área de trabajo
- Anexo B:** Desinfección de los utensilios de cocina.
- Anexo C:** Clasificación de la materia prima (capulí).
- Anexo D:** Desinfección de la materia prima.
- Anexo E:** Escaldado del capulí.
- Anexo F:** Llenado de frascos con el capulí.
- Anexo G:** Llenado de los frascos con el almíbar.
- Anexo H :** Esterilización las tapas.
- Anexo I:** Etiquetado de las conservas.
- Anexo J:** Pasteurización de las conservas en la autoclave.
- Anexo K:** Almacenamiento de las conservas de capulí en almíbar en la estufa a 35°C.
- Anexo L:** Pesaje del medio de cultivo en polvo.
- Anexo M:** Homogenización de la dilución del agar sangre.
- Anexo N:** Esterilización de los materiales del laboratorio y el agar.
- Anexo O:** Colocación del agar en las cajas petri.
- Anexo P:** Preparación de la dilución a la menos 3.
- Anexo Q:** Homogenización en el vortex.
- Anexo R:** Siembra en las placas petrifilm.
- Anexo S:** Placas petrifilm para mohos y levaduras.
- Anexo T:** Siembra de bacterias anaerobias en las cajas petri.
- Anexo U:** Medición los grados Brix.
- Anexo V:** Valoración de la acidez.
- Anexo W:** Medición del ph.
- Anexo X:** Desarrollo de las pruebas de aceptabilidad.
- Anexo Y:** Catación de parte de los jueces consumidores.
- Anexo Z:** Análisis de varianza para bacterias aerobias T0.
- Anexo AA:** Análisis de varianza para bacterias aerobias T1.
- Anexo AB:** Análisis de varianza para bacterias aerobias T2.
- Anexo AC:** Análisis de varianza para bacterias aerobias T3.
- Anexo AD:** Análisis de varianza en bloque para mohos y levaduras.
- Anexo AE:** Análisis de varianza para bacterias anaerobias T0.
- Anexo AF:** Análisis de varianza para bacterias anaerobias T1.

Anexo AG:	Análisis de varianza para bacterias anaerobias T2.
Anexo AH:	Análisis de varianza para bacterias anaerobias T3.
Anexo AI:	Día 0 de medición: bacterias aerobias.
Anexo AJ:	Día 10 de medición: bacterias aerobias.
Anexo AK:	Día 20 de medición: bacterias aerobias.
Anexo AL:	Día 30 de medición: bacterias aerobias.
Anexo AM:	Día 0 de medición: mohos y levaduras.
Anexo AN:	Día 30 de medición para mohos y levaduras.
Anexo AO:	Día (0, 10, 20) de mohos y levaduras.
Anexo AP:	Día 0 de medición: bacterias anaerobias.
Anexo AQ:	Día 10 de medición: bacterias anaerobias.
Anexo AR:	Día 20 de medición: bacterias anaerobias.
Anexo AS:	Día 30 de medición: bacterias anaerobias.
Anexo AT:	Resultados de los análisis de laboratorio.
Anexo AU:	Ficha técnica (FAO,2003).
Anexo AV:	Norma de las especificaciones microbiológicas (ICMSF,2011).
Anexo AW:	Plantillas de la evaluación sensorial.

RESUMEN

El aceite esencial (AE) de canela es un extracto vegetal, tienen propiedades antioxidantes, antimicrobianas, antimicóticas, antifúngica, antisépticas, analgésicas y cardioprotectores. El trabajo de investigación tuvo como objetivo utilizar aceite esencial como conservante en capulí en almíbar. Se diseñó una experimentación con cuatro tratamientos T0 (sin aceite esencial), T1 (con 0,05 ml de AE), T2 (con 0,10 ml de AE), y T3 (con 0,15 ml de AE), el almacenamiento de las muestras fue a una temperatura de 35°C durante (0 días, 10 días, 20 días, 30 días). Fueron evaluadas características sensoriales mediante pruebas de grado de aceptabilidad, olor y sabor; análisis microbiológicos y análisis físicos. En el grado de aceptabilidad no existió DES (diferencias estadísticas significativas), siendo aceptadas igualmente las 4 muestras, en el descriptor olor y sabor no existen DES. En características microbiológicas se evaluó UFC/ml de bacterias aerobias, anaerobias y mohos y levaduras, para bacterias aerobias si existió DES en los distintos días de almacenamiento, el tratamiento, T0 con un valor de 86,75 (UFC/ml) y el T1 con un valor de 43,50 (UFC/ml), cantidades menores al T2 con un valor de 19,33 (UFC/ml) y T3 con un valor de 22,00 (UFC/ml), para mohos y levaduras no existió DES en los distintos días de almacenamiento, para bacterias anaerobias si existe DES T0 con un valor de 67,33 (UFC/ml) y T1 51,33 (UFC/ml) cantidades menores a T2 con un valor de 50,50 (UFC/ml) y T3 con un valor 38,58 (UFC/ml) de bacterias anaerobias En relación a las características físicas, se evaluó grados Brix acidez y pH, parámetros que se encontraron dentro de los rangos normales establecidos en la normas Codex Stan 212, Ficha Técnica para procesados de frutas FAO y Proyecto de actualización de la (RM N°615-2003 SA/DM). El aceite esencial de canela actuó como conservante ya que a mayor presencia las muestras presentan menor contaminación de bacterias aerobias, anaerobias y mohos y levaduras.

Palabras claves: <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS MÉDICAS> <GASTRONOMÍA>
<CANELA> <ACEITE ESENCIAL> <ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO> <CONSERVAS>
<CAPULÍ> <ALMÍBAR>



17/07/2019

ABSTRACT

The objective of the research work was to use essential oil as a preservative in capulí in syrup. An experimentation was designed with four T0 treatments (without essential oil), T1 (with 0.05 ml of AE), T2 (with 0.10 ml of AE), and T3 (with 0.15 ml of AE), storage of the samples was at a temperature of 35 ° C for (0 days, 10 days, 20 days, 30 days). Sensory characteristics were evaluated through tests of acceptability, odor and taste; microbiological analysis and physical analysis. In the degree of acceptability there was no SSD (significant statistical differences), with the 4 samples being accepted, in the descriptor odor and taste there is no SSD. In microbiological characteristics, CFU / ml of aerobic, anaerobic and mold bacteria and yeasts were evaluated, for aerobic bacteria if SSD existed on the different days of storage, treatment, T0 with a value of 86.75 (CFU / ml) and T1 with a value of 43.50 (CFU / ml), amounts less than T2 with a value of 19.33 (CFU / ml) and T3 with a value of 22.00 (CFU / ml), for molds and yeasts did not exist DES on the different days of storage, for anaerobic bacteria if DES T0 exists with a value of 67.33 (CFU / ml) and T1 51.33 (CFU / ml) amounts less than T2 with a value of 50.50 (CFU / ml) and T3 with a value of 38.58 (CFU / ml) of anaerobic bacteria. In relation to the physical characteristics, Brix acidity and pH degrees were evaluated, parameters that were within the normal ranges established in the Codex Standards Stan 212, Technical Sheet for processed fruits of FAO and Project of update of the (RM N ° 615-2003 SA / DM). The essential oil of cinnamon acted as a preservative since the greater presence of the samples, the less contamination of aerobic, anaerobic bacteria and molds and yeasts.

KEYWORDS: <MEDICAL TECHNOLOGY AND SCIENCE> <GASTRONOMY> < CINNAMON> <ESSENTIAL OIL> <MICROBIOLOGICAL ANALYSIS> <PRESERVES> <CAPULÍ> <SYRUP>.



CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

El Ecuador posee diversas altitudes sobre el nivel del mar, aportando distintas variaciones climáticas en todas sus localidades, obteniendo como resultado gran diversidad de cultivos frutales, en la región oriente se cultiva distintas frutas tropicales como melones, piñas, guayabas, ciruelas y uvas, en la región sierra se cultivan frutas como peras, duraznos, manzanas, frutillas, claudias y capulíes, en la región costa se producen los cítricos, aguacates, mangos y una gran variedad de frutas tropicales. En el país, la exportación de frutas tropicales se ha incrementado, aportando un 6.65% al mercado mundial con frutas como banano, maracuyá, pitajaya y piñas para estar dentro de la cadena productiva mundial de frutas tropicales. (Peña, 2013)

La industrialización y comercialización de productos alimenticios ha roto barreras en nuestros días con alimentos precocidos y alimentos listos para el consumo como: sopas, ensaladas, incluso alimentos procesados de fácil elaboración o terminado que se pueden consumir en el mismo envase de comercialización, de igual manera la elaboración de alimentos enriquecidos con nutrientes o alimentos dietéticos, han hecho que los consumidores pasen de una alimentación común a buscar una alimentación saludable. (Peña, 2013)

El afán de conseguir una alimentación saludable ha crecido y con ella la demanda en la industria alimentaria, al dejar de incorporar algunos conservantes químicos que son nocivos para la salud de los consumidores y cambiarlos por alternativas naturales menos nocivas para la salud. Los aceites esenciales hoy en día son una alternativa natural para la industria alimenticia debido a sus propiedades antisépticas, antifúngicas, antimicrobianas, aromatizantes.

El capulí es una fruta andina de temporada familia de la cereza es muy popular en la serranía ecuatoriana, es una de las frutas más importantes en la gastronomía ecuatoriana se cultiva en las provincias de Chimborazo, Tungurahua y Cotopaxi, y en algunos cantones de Pichincha y Azuay.

“UTILIZACIÓN DE DIVERSAS CANTIDADES (0, 0.05, 0.10 y 0.15 ml) DE ACEITE ESENCIAL DE CANELA (*Cinnamomum verum*) COMO CONSERVANTE DE CAPULÍ EN ALMÍBAR (*Prunus serotina*) PROVINCIA DE CHIMBORAZO, 2019”

1.1. Aspectos generales.

1.1.1. Planteamiento del problema

Las conservas forman parte del procesamiento y manipulación de un producto alimenticio que son envasados herméticamente y sometidos a un tratamiento térmico, sin que representen un peligro para la salud de los consumidores, de tal forma que se eviten el deterioro de sus características organolépticas y nutricionales. (Senasa, 2011).

Debido a los problemas de salud que se presentan por el consumo de alimentos procesados, e hiperprocesados, bebidas azucaradas y la reducción del consumo de alimentos naturales, en el Ecuador se estableció que las industrias alimentarias deben informar a sus consumidores los niveles de azúcar, sal y grasa que contiene el producto a partir del año 2013. (Peña, 2013).

El uso de aditivos químicos en la industria alimentaria ha obligado a establecer mecanismos de control que regulen la correcta utilización de dichos aditivos, los organismos sanitarios de control regulan la adición de estos productos químicos en la industria alimentaria las que deberán demostrar si el uso de los aditivos químicos es necesario y los beneficios que aportan a las conservas. La conservación por compuestos naturales es una alternativa que se está implementando en algunos países, en los cuales se ha pasado de alimentos hiperprocesados a elaborar alimento de mayor valor económico, pero mucho más saludables para los consumidores.

El consumo de conservas ha expuesto a tantos riesgos a los consumidores, por lo que realizar un procesamiento sin conservantes químicos que perjudiquen la salud de sus consumidores es fundamental, el uso de conservantes naturales que den un aporte adicional a sus productos como propiedades sensoriales y nutricionales.

El problema de consumir las frutas de temporada es que solo se las puede disfrutar en una época determinada del año, en el caso del capulí en el Ecuador, está disponible desde el mes de enero hasta abril, la propuesta con esta investigación es de, disponer de esta fruta para el consumo todo el año mediante la elaboración de una conserva con aditivos naturales.

1.2. Justificación

La conservación de alimentos se ha realizado desde la antigüedad con la aplicación de técnicas como la salazón, el recubrimiento con grasa, la fermentación, la inmersión de frutas en soluciones azucaradas, a la cual se considera como uno de los métodos más antiguos.

La industrialización cada día ha ido creciendo y en su afán de abaratar costos y extender la vida útil de las conservas, han adicionado cada vez más aditivos químicos a sus productos por lo que, hoy en día, una conserva cuenta con muchos ingredientes que son perjudiciales para la salud de sus consumidores.

Algunas enfermedades crónicas se han generado por el consumo excesivo de alimentos procesados como: enfermedades cardiovasculares, sobrepeso, obesidad infantil las cuales han llevado a los consumidores a concientizar sobre limitar el consumo de alimentos procesados e hiperprocesados.

Los aceites esenciales en la conservación de productos industriales poseen aceptación por los consumidores por su aroma o sabor, que en su afán de garantizar su salud tienden a consumir productos ecológicos y sanos, estos aceites esenciales contienen propiedades antibióticas, antiinflamatorias, y antivíricas que son utilizados en las industrias.

Debido a la fácil obtención del capulí, se puede elaborar una serie de productos como mermeladas, jaleas, purés, bebidas o capulíes en almíbar, fomentando la matriz productiva de nuestro País. La elaboración del capulí en almíbar junto con la utilización del aceite esencial de canela para su

conservación crea un producto saludable y alternativo, que se podrá utilizar en diversas preparaciones.

El presente proyecto de investigación propone la elaboración de un innovador producto alimenticio identificando sus características, para lo cual se plantean los siguientes objetivos;

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo General.

Utilizar diversas cantidades (0, 0.05, 0.10 y 0.15 ml) de aceite esencial de canela (*Cinnamomum verum*) como conservante de capulí en almíbar (*Prunus serotina*).

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Identificar las características microbiológicas del capulí en almíbar empleando diversas cantidades de aceite esencial de canela.
- Evaluar las características sensoriales de las diversas muestras de capulí en almíbar para establecer la formulación más aceptada.
- Analizar las características físicas del capulí en almíbar con diversas cantidades de aceite esencial de canela.

1.4. Marco teórico referencial.

1.4.1 Hilo conductor.

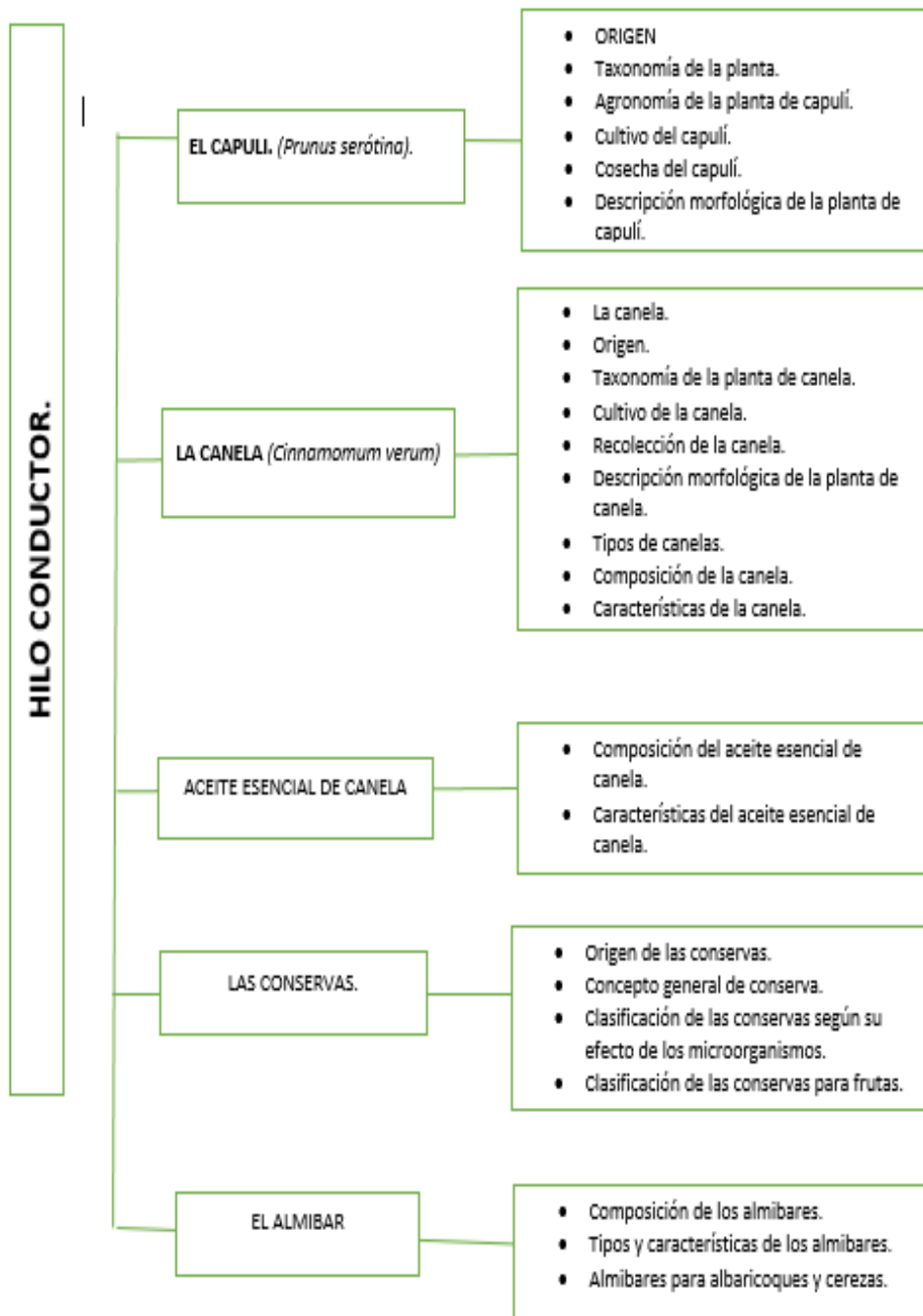


Gráfico 1-1: Hilo Conductor.

Elaborado por: Alvarado Marcela, 2019

1.5. Marco teórico

1.5.1 *El capulí (Prunus serotina)*



Figura 1-1: Fruto de capulí.
Fuente: (Alvarado, 2019)

1.5.2 *Origen*

Es un fruto originario de América, es de característica física muy parecida a la cereza, es un fruto andino que crece en forma de arbusto a partir de los 1.500 hasta los 3.700 msnm, desde los 3.900 msnm crece de forma silvestre y requiere de mucha agua para su buen desarrollo y reproducción. En Ecuador a la llegada de los españoles se expandió su consumo y su producción por su fácil adaptación al suelo. (Miunve&Col, 2013, pág. 15)

1.5.3 *Taxonomía de la planta de capulí.*

El nombre científico del capulí es “*Prunus serotina*” sinónimo de capulí o autóctono; familia de las rosáceas cuenta con 200 especies. En el Ecuador están presentes 4 especies de capulí, de las cuales 2 se cultivan en la zona andina: “*Prunus rugosa koehne*” y “*Prunus serotina ehrh*”. (Baños, 2017, pág. 16)

Tabla 1-1: Taxonomía del capulí

Reino	<i>Plantae</i>
Subreino:	<i>Variedad plantae</i>
División:	<i>Magnoliopsida</i>
Clase:	<i>Magnoliophytina</i>
Subclase:	<i>Magnoliopsida</i>
Orden:	Rosidas
Familia:	Rosales
Subfamilia.	<i>Pronoideae</i>
Tribu:	<i>Ixieae</i>
Genero:	<i>Punus</i>
Especie:	<i>P. Salicifolia</i>
Nombre binominal:	<i>Prunus Salicifolia</i>
Nombre científico:	<i>Prunus serotina</i>
Nombre vulgar:	Capulí
Sinonimia:	<ul style="list-style-type: none">• <i>Prunus serotina subesp.</i>• <i>Prunus capulí</i>• <i>Prunus serotina.</i>

Fuente: (S.N, 2013)

Elaborado por: Marcela Alvarado, 2019.

1.5.4 Agronomía del capulí

Es una fruta forestal de temporada que inicia su cosecha desde enero a abril en Ecuador, es una planta longeva que puede vivir más de 80 años, en el país no existen cultivos extensivos por ser de origen silvestre y de fácil adaptación a los suelos secos, en la región interandina existen algunas variedades en las provincias de Chimborazo, Tungurahua y Cotopaxi y en algunos cantones de Pichincha y Azuay (Comercio, 2012).

1.5.5 Cultivo del capulí

El árbol de capulí empieza su reproducción a los 4 años, existen algunas variedades de capulí como: el chaucha negro y rojo, el pequeño, el coco o cuadrado. Su fruta es muy perecible posteriormente a su cosecha. (Comercio, 2012).

Su reproducción se realiza por la intervención del hombre o de las aves los cuales permiten perpetuar las semillas, es de fácil adaptación y nace en diversos tipos de suelos. Las personas que se dedican a su cultivo eligen a las mejores frutas para su reproducción. (Baños, 2017, pág. 16).

1.5.6 Cosecha del capulí

La cosecha se la realiza con la ayuda de una escalera debido a la altura de sus árboles, los frutos son recolectados en baldes o canastas, no en fundas o en bolsas que puedan dañar la textura de la fruta que presentan en su estado maduro.

1.5.7 Descripción morfológica de la planta de capulí

Tabla 2-1: Descripción morfológica.

PARTES	DESCRIPCIÓN.
Raíz	Axonomorfa.
Tallo	Semi recto de corteza firme de forma escamosa de color grisáceo crece hasta los 15 metros de largo.
Hojas	Simples, alternas, aserradas, dísticas y puntiagudas.
Flores	Capullos de racimos delgados de color blanco con 5 pétalos.
Fruto	Drupa comestible de color rojizo y negro al madurar pesa de 1.5 a 2.5 cm jugosa agridulce.
Semillas	De forma semi redonda, no requiere de tratamiento antes de su germinación.

Fuente: (Baños, 2017, pág. 30).

Elaborado por: Alvarado Marcela, 2019

1.5.8 Características nutricionales del Capulí por 100g

Tabla 3-1: Características nutricionales.

NUTRIENTES	CANTIDAD
Energía	84 kcal
Proteína	1.30 g
Grasa total	0.20 g
Colesterol	-
Glúcidos.	21.70 g
Fibra	1 g
Calcio	28 mg
Hierro	1.20 mg
Yodo	-
Vitamina A	15 mg
Vitamina C	26 mg
Vitamina D	26 mg
Vitamina E	0 mg
Folato	0 mg

Fuente: (Iberoamericana, 2005)

Elaborado por: Alvarado Marcela, 2019

1.5.9 Usos del capulí

1.5.9.1 Uso medicinal natural del capulí

- La corteza es empleada en infusiones para curar problemas del sistema digestivo.
- Se usa como tratamiento para el asma por sus propiedades acompañado de otras hierbas.
- Las flores acompañadas de sus hojas se usan para elaborar té e infusiones que curan la tos o afecciones del aparato inmunológico.
- Se usa como tónicos que mejoran la debilidad nerviosa y sedante y en infusión para combatir el dolor de la cabeza.
- Elaboración de extractos y aceites básicos de la raíz y la corteza y hojas usados para la elaboración de jarabes e infusiones. (Miunve&Col, 2013, pág. 17)

1.5.9.2 Uso ecológico del capulí

Es usado para restaurar suelos afectados por la presencia de la minería, la erosión, terrenos degradados, conservar los suelos, como cortinas de viento y linderos entre terrenos.

1.5.9.3 Uso comercial del capulí

- En el Ecuador es comercializado en los mercados de la serranía ecuatoriana, en la temporada de producción de esta fruta, su costo es evaluado por canastas, baldes o cajas.
- Su madera se utiliza para terminados y acabados de construcciones en madera.
- Por el color es utilizados para la elaboración de adornos.
- Como astas de herramientas de trabajo.
- El aceite semisecante que se obtiene de las semillas de la fruta es ideal para la elaboración de pinturas y jabones. (Miunve&Col, 2013, pág. 17)

1.5.9.4 Usos del capulí en la Gastronomía

- La elaboración de bebidas y licores de capulí se obtienen a través de la fermentación.
- Después de extraer su pulpa se puede elaborar jaleas, mermeladas.

- Para el consumo puede ser natural o cocinado, en preparaciones como el tradicional jucho o capulí en almíbar acompañado de otras frutas.
- Sus hojas o tallos se pueden emplear como leña o para ahumar carnes.

1.6. LA Canela (*Cinnamomum verum*)



Figura 2-1: Canela
Fuente: (Sánchez, 2013)

Es una de las especias más antiguas ya que se menciona en la Biblia, en la India y en la China los sacerdotes la utilizaban como ofrendas religiosas al fuego, los egipcios la usaban para aromatizar y embalsamar cuerpos, después de varios años llegó a ganar valor económico en Europa, despertando ambiciones de encontrar el árbol de canela e ir en expediciones a la India de donde es originario este árbol. (Sánchez, 2013).

El nombre de canela proviene del vocablo griego Kinnamon o Kinnamomon que equivale a madera dulce que posiblemente se deriva del hebreo Quinamom; En Ecuador es conocida como canela que se deriva del término francés Canne que significa “caño o tubo” o en su diminutivo de Cannelle. (Sánchez, 2013, pág. 10)

Los comerciantes de especias las vendían a los griegos y a los romanos por altas cantidades de dinero o de oro ya que era considerada una de las especias más costosas que el oro, en aquella época era una de las especias más importantes por su utilización en la gastronomía, en tratamientos de belleza o como estimulante (Sánchez, 2013).

Cuando los Holandeses llegaron a Ceilan encontraron el árbol de canela en estado salvaje entonces un conquistador realizó las primeras plantaciones obteniendo como resultado los jardines de canela, ayudando de esta forma al desarrollo de la isla, años después los ingleses conquistaron Ceilan (Sri Lanka) y produjeron una fortuna de la canela que exportaban hacia Europa (Maistre, 1969).

Las canelas son las cortezas de diversos vegetales del género *Cinnamomum*, los franceses la nombran como canela en tanto los ingleses la conocen como cinnamom o cassia. El árbol de canela ha sido importado a algunos países que cuentan con las mismas características climáticas de donde es originaria sin llegar a obtener una producción significativa (Maistre, 1969).

1.6.1 Origen de la canela

El origen de la canela data de algunos siglos antes de Cristo en donde se la utilizaba como ofrenda para dioses o era comercializada como una mercancía valiosa conjuntamente con la mirra, sin embargo, los egipcios ya la utilizaban como fragancia o para aromatizar las tumbas de sus faraones (Spain, 2019).

La canela es originaria de Sri Lanka o conocida también como Ceilan que es el nombre que tenía esta isla en la época de la colonización en donde se cultivaba a gran escala, su valor dependía de su uso, en Sri Lanka, Malasia, Java e India han comercializado para todo el mundo, es cultivada en países tropicales de Asia, África y en América en países como: Brasil, Perú, México y Jamaica (Maistre, 1969).

1.6.2 Taxonomía de la canela

Tabla 4-1: Taxonomía de la Canela.

DIVISIÓN	NOMBRE.
Nombre científico latino:	<i>Cinnamomum Verum</i> o <i>cinnamomum zeylanicum</i>
Reino:	Plantae
División:	<i>Magnoliophyta.</i>
Clase:	<i>Magnoliopsida</i>
Familia:	Lauráceas.
Género:	<i>Cinnamomum</i>
Origen:	Indo-Malasia.
Nombre común o vulgar:	canela, árbol de canela, canelero de Ceilán, canelo, canelera, cinnamon.

Fuente: (McGraw-Hill, 1992, pág. 365)

Elaborado por: Alvarado Marcela, 2019

Las canelas son cortezas de diferentes plantas del género *cinnamomum*, es una de las especias más antiguas en el mercado y originaria de Sri Lanka desde donde fue extraída y vendida por altas cantidades de dinero en aquella época a los chinos, fenicios y árabes. En Egipto antes de Cristo, ya se conocía por su valor y aceptación en los mercados (Maistre, 1969).

1.6.3 Agronomía de la canela

La planta de canela necesita un clima cálido ecuatorial con alta pluviosidad y una temperatura alta de 30°C para su mejor desarrollo y calidad de la corteza debe estar expuesta a los rayos solares, por esta razón la siembra se recomienda realizarse a 15m aproximadamente de cada planta para mantener la humedad en el suelo por medio de la sombra (Maistre, 1969).

Los terrenos de areniscas favorecen el crecimiento de la planta (Maistre, 1969) Afirma: “La corteza obtenida en este tipo de terrenos es más gruesa y toscas con un buen aroma, mientras tanto que en los suelos pantanosos no se recomienda ya que la especia obtiene un sabor amargo y de menor valor aromático.” (pág. 60).

La canela se ha sembrado en muchos países tropicales en los cuales el ambiente y el suelo han sido ideales para su reproducción, pero difícilmente se ha podido conseguir la misma calidad de la canela de Ceilán (Maistre, 1969).

1.6.4 Cultivo de la canela.



Figura 3-1 ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.: Cultivo de la canela.
Fuente: (Sánchez, 2013)

El árbol de canela puede reproducirse por incisión de tallos; en donde se entierran los tallos a 15cm del suelo y en el caso que fueran trozos de troncos se dividen en segmentos y se siembra de la misma forma, la siembra se la humedecen en tiempo de sequía y el cultivo de la planta será en 12 o 18 meses (Maistre, 1969).

Para el método de semilleros se debe elaborar con semillas frescas y de árboles adultos en donde se recoge los frutos maduros y en buen estado, se libera la pulpa del fruto, se lava y se procede a secar las semillas bajo la sombra, (Maistre, 1969) dice: para la siembra se realizan hoyos de 10 cm de profundidad en los cuales se colocan comúnmente 8 semillas con un espacio de 20 cm entre cada planta, a la edad de 2 o 3 años la planta tiene de 1 a 2 cm de diámetro y de color amarillento con una estatura de 2 a 1.50 metros de altura. (pág. 61).

1.6.5 Recolección de la canela



Figura 4-1: Recolección de la canela.

Fuente: (Sánchez, 2013)

La primera cosecha se la realiza a los 2 o 3 años cuando la planta está formada y posterior se la realiza cada dos años, la mejor época es la época lluviosa en donde da lugar a nuevas hojas de color rojizo y de color verde oscuro este cambio que se produce por el movimiento de la savia que facilita la separación de la corteza con la madera (Maistre, 1969).

Los tallos que son cortados deben contener como requisito de 1 a 2 años y tener de 2 a 3 metros de altura y de 1 a 5 cm de diámetro seguidamente se los traslada a los talleres de preparación en donde personas especializadas proporcionarán un diámetro igual a 30 cm luego se procede al secado en el sol colocadas en esteras por 2 o 3 días hasta obtener un color café claro y se los procede a dar forma cilíndrica enrollando y ejerciendo presión. (Maistre, 1969).

1.6.6 Descripción morfológica de la planta de canela.



Figura 5-1: Morfología de la flor de canela.

Fuente: (Koehler, 1896)

Es del género *Cinnamomum*, familia de las lauráceas son árboles de hojas perennes que encierran en casi todos sus órganos aceites esenciales el cual depende de la edad de la planta y la parte del órgano de donde se obtiene puede ser de las hojas o tallos.

El árbol tiene ramas fuertes y nutridas que son horizontales y ocasionalmente plañideras con un aspecto frágosos de color verde que mide de 10 a 15 metros de altura, su corteza es gruesa y arrugada posee su olor característico, las cortezas que tienen un enfoque comercial son cortadas en ramas y no deben convertirse en árboles cuya altura no pase de 2,5 metros para ser sometidas a un tratamiento especial.

Sus hojas son llanas de forma ovalada, miden de 10 a 18 cm de largo por 4 o 5 cm de ancho, tiene una nervadura triple que envuelve toda la hoja, cuando estas son jóvenes presentan un tinte de color vino mientras tanto que cuando son adultas presentan un tinte de color verde oscuro y verde claro en su parte posterior.

Sus flores son regulares hermafroditas de color blanco o amarillo, crecen en la parte alta de la planta que posee un receptáculo en forma de copa, su androceo está compuesta por doce estambres agrupados por filas, un periantio y su gineceo tiene un ovario libre con un solo ovulo (Maistre, 1969).

Sus frutos son de color verde de forma ovalada, las aves son los encargados de perpetuar las especies después de digerir las frutas (Maistre, 1969).

1.6.7 Tipos de canelas

1.6.7.1 Canela de Ceilán

Es originaria de Ceilán de las cuales se derriban 5 tipos más de especias entre ellas la de Indo-Malasia, Ceilán y la de India Occidental en donde se encuentran las especias de canela más rica y con todas sus propiedades esenciales que ha caracterizado a la verdadera canela (*Cinnamomum zeylanicum nees*) o (*Cinnamomum verun*) (Maistre, 1969).

1.6.7.2 Canela de Cassia.

También denominadas canelas secundarias es una combinación de las mejores especias de canela que fue realizada por algunos biólogos ingleses de la época dando como resultado a la (*Cinnamomum cassia*) esta especie se cultiva en China tiene un aspecto rancio, se diferencia de la canela de Ceilán por sus hojas y algunas otras características (Maistre, 1969).

1.6.7.3 *Cinnamomum Lourerri Nees.*

Originaria de Indochina en donde se puede encontrar 4 clases distintas de esta especie de árbol, el cual se encuentra en estado silvestre y en cultivos, su forma de cultivo es diferente ya que los cultivadores descascaran el tronco del árbol de canela por años hasta que muere o ya no tiene más corteza para ser cortada (Maistre, 1969).

1.6.7.4 *Cinnamomum Burmanni Blume*

Es una de las canelas más importantes de Indonesia, Batavia y de Filipinas, su cultivo lo realizan en las zonas costeras y en las zonas frías que no sobrepasen los 5500m de altitud de donde se obtiene una canela de mejor calidad, pero el tiempo de cultivo es más prolongado (Maistre, 1969).

1.6.8 Composición de la canela

Tabla 5-1: Composición de la canela.

COMPUESTOS.	UBICACIÓN EN LA PLANTA	PORCENTAJE.
Trazas de Cumarinas, resinas y mucilagos	Corteza	0,65%
Alcanfor, furfural, oxato de calcio.	Corteza.	2,2 %
Alcohol: bencílico, feniletílico.	Corteza	9 – 17 %
Fenoles: vinil fenol, Eugenól	Hojas	4- 10 %
Fibra, goma y manitol.	Corteza	0,35 %
Benzoato de bencilo, Benzoato de 2- fenilitilo.	Corteza	1,6 %
Minerales: boro, Calcio, cinc, níquel, Cloro, cromo, Fosforo, hierro, Manganeso, plomo, Potasio, sodio, yodo.	Corteza.	4,5 %
Sacarosa	Planta.	0.2%
Vainilla	Corteza	
Taninos y taninos condensados.	Planta.	
Aceites esenciales: Benzaldehído, Farnesol, Gamma-terpineol, Geraniol, Cariofileno, Finilpropenal.	Corteza.	0,5- 3,5 %
	Planta.	

Fuente: (González Cabrera, 2010).

Elaborado por: Alvarado Marcela, 2019

1.6.9 Características de la canela



Figura 6-1: Canela y su flor.

Fuente: (Koehler, 1896)

Especia aromática que se la puede encontrar en rama o en polvo de un olor fuerte, característico de la planta en donde el cinamaldehído, un líquido amarillo pálido oscuro es uno de los componentes responsables del sabor y olor se encuentra en un 0,5 al 2,5 % como aceite esencial aromático que concede el olor a madera (Segobia, 2014).

De corteza rugosa de apariencia veterana se comercializa en tubos alargados enrollados, se desarrolla en climas cálidos, sus aceites esenciales son los que dotan de sabor a la planta tanto

como en su corteza, hojas, y flores. La sacarosa presente en la canela le proporciona un sabor dulce, el alcanfor le otorga sabor y olor a frescura, mientras que la vainilla revela su presencia en el sabor (Segobia, 2014).

La canela posee catequinas y procianidinas que están presentes en su sabor astringente, agudo y dulce característico de la corteza, el pineno proporciona un sabor picante a la especia, en su corteza también se puede hallar fibras, sales minerales, y minerales como: boro, calcio, cinc, cobre, fósforo y hierro, aceites esenciales, alcoholes y vitaminas como la C y B (Sánchez, 2013).

El eugenol es el responsable de darle ese color particular de la canela en un tono rojizo amarillado formando parte de los colores tierra con sus particularidades entre rojiza y amarillenta (Escobar, 2016).

1.6.10 Aporte nutricional de la canela por 100 g

Tabla 6-1: Aporte nutricional de la canela.

COMPOSICIÓN	CANTIDAD	%
Kcalorías	255 g	13.3
Carbohidratos	95.5 g.	30.7
Proteínas.	3.89 g.	8.1
Fibra.	54.3 g.	181
Grasa.	3.19 g.	6
Minerales.		
Sodio	26 mg	1.6
Calcio	1228 mg	102.3
Hierro	38.7 mg	475.9
Fósforo	61 mg	8.7
Potasio.	500 mg	25
Vitaminas.		
Vitamina A	0.03 mg	3.1
Vitamina B	0.08 mg	6.7
Vitamina C	28.5 mg	31.7

Fuente: (Vegaffinity, s.n)

Elaborado por: Alvarado Marcela, 2019

1.7. Aceite esencial de canela



Figura 7-1: Aceite esencial de canela.

Fuente: (Agencias, 2017)

La canela pertenece al género *Cinnamomum* que posee alrededor de 250 especies pero solo de 3 de sus especies se puede extraer aceite esencial, *Cinnamomum verum*, *Cinnamomum cassia blume* y *Cinnamomum camphora* de las cuales se puede realizar aceite esencial de su raíz, hojas, y corteza de los cuales se puede obtener de diferentes calidades y son orientados para diferentes usos según sus propiedades. (González Cabrera, 2010, pág. 83).

Los aceites esenciales son extractos puros de plantas que se utilizaban Antes de Cristo como perfume para embalsamar momias y después de Cristo para perfumar difuntos, incluso formó parte de los primeros medicamentos de la farmacia, también fue de los primeros aromas de la industria de la perfumería. (Segobia, 2014)

Hace dos mil años atrás, Aristóteles consideró a los aceites esenciales como el quinto elemento que conforma un cuerpo vivo o inanimado adyacente con la tierra, el fuego y el agua. El en siglo XVI el alquimista, astrólogo y médico Philippus Aureolus Theophrastus más conocido como Paracelso estableció el nombre de aceite esencial al extracto puro de las plantas que obtuvo en aquel entonces, (Segobia, 2014).

El aceite esencial de canela en la gastronomía es usado para aromatizar y saborizar varias preparaciones, en la industria alimenticia es usado para aromatizar jaleas, mermeladas, caramelos, chicles, bebidas hidratantes, gaseosas y bebidas alcohólicas (González Cabrera, 2010).

1.7.1 Composición del aceite esencial de canela

Tabla 7-1: Composición del aceite esencial de canela.

COMPUESTO	%
Pireno	0.07
Camfeno	0.04
Careno	0.01
Limoneno	0.09
Falandreno	0.40
Cumero	0.35
Linalol	0.70
Cariofileno	1.00
Humeleno	0.20
Trepinol	0.35
Hidrocinaldehido	0.10
Cinamaldehido	72.00
Eugenòl	13.30
Benzil Benzoato	1.00

Fuente: (Sánchez, 2013, pág. 18)

Elaborado por: Alvarado Marcela, 2019

La calidad del aceite esencial que se obtiene de las hojas y la raíz de la canela es muy diferente al que se obtiene de la corteza (Maistre, 1969).

1.7.2 Características del aceite esencial de canela

Es un líquido rojizo oscuro se extrae de la corteza es de color amarillento si se extrae de sus hojas, tiende a espesar con el tiempo o por la exposición prolongada al aire. Tiene un color, olor y sabor propio de la canela, es de escasa solubilidad en el agua, pero soluble en alcohol (González Cabrera, 2010).

Se los debe almacenar en envases herméticos y evitar la exposición a la luz o al calor. Según la FAO (2006) el aceite esencial de canela *Cinnamomum verum* encierra un 75 al 85 % de eugenòl que actúa como antibacterial, el cinamaldehido contiene un 5 % que aporta al aroma y posee propiedades antimicrobianas. (Sánchez, 2013, pág. 84)

1.7.3 Métodos de extracción de aceites esenciales.

Diferentes procesos de extracción utilizados para la obtención de aceites esenciales.

Tabla 8-1: Método de extracción de aceites esenciales.

Método	Procedimiento.	Productos obtenidos
Métodos Directo.	Expresión	Compresión de cáscaras. Aceites esenciales.
	Exudado	Raspado de cáscaras. Aceites esenciales.
Destilación.	Directa	Aceites esenciales y aguas aromáticas.
	Por arrastre con vapor (directo, indirecto a presión al vacío)	
	Destilación – Maceración (liberación enzimática aglicomas en agua caliente)	Almendras, mostaza, ajo, hojas de abedul.

Fuente: (González Cabrera, 2010, pág. 76)

Elaborado por: Alvarado Marcela, 2019

1.7.4 Propiedades del aceite esencial de canela.

Las propiedades que tiene el aceite esencial de canela como: la volatilidad, ya que tienden a ser vulnerables a la exposición del sol y el aire, sufren una descomposición al ser mezclados con elementos que son oxidantes o ácidos, no pueden ser sometidos al calor porque pierden su pureza.

Los compuestos fenólicos presentes en los aceites esenciales contienen altas propiedades funcionales como: antiséptico, analgésico, fungicida, diurético, expectorante, antimicrobiano, antioxidante y cardioprotector. (Sánchez, 2013, pág. 20)

Las propiedades del cinamaldehído un compuesto que está presente en la canela, reduce la hemoglobina glucosilada, el colesterol y los triglicéridos, aumenta la insulina en el plasma de las células reduciendo significativamente la glucosa en la sangre (Sánchez, 2013).

Tiene la propiedad de impedir el crecimiento microbiano de bacterias como *Bacillus subtilis* las más débiles y entre las más resistente la *Escherichia coli*. La cáscara de la canela encierra algunos fungicidas con una actividad antifúngica hacia *Artenaria solani* y *C. lunata*, *Paenibacillus larvae* (Sánchez, 2013).

Posee propiedades de protección estomacal debido a la presencia de taninos que tienen en poder de secar y desinflamar la mucosa intestinal del estómago, disminuye la segregación de ácido por la presencia de antioxidantes, los que impiden la formación de úlceras gástricas (Sánchez, 2013).

La canela tiene poderes expectorantes que eliminan las exudaciones pulmonares en caso de bronquitis, resfriados, tos y gripe, por su acción expectorante protege el sistema respiratorio de infecciones y resistencias antiespasmódicas (Sánchez, 2013).

Por su contenido de fenólicos contiene poderes antioxidantes que protegen de los efectos perjudiciales de la radiación como: hidroxil-radicales, peróxido de hidrógeno, la cantidad de fenólicos y flavonoides protegen de los efectos de los radicales libres y la mutagénesis (Sánchez, 2013).

Es antibacteriana y por su acción reduce la acción microbiana en bacterias gram positivas y gram negativas dando como resultado que las bacterias de *Bacillus subtilis* son las más débiles, y la más resistente la *Escherichia Coli* (Sánchez, 2013).

Los aceites esenciales estimulan la actividad de la insulina; su aroma ayuda a la actividad mental, la concentración, el estrés, elimina la hormona responsable del Alzheimer, mejora la circulación de la sangre estimulando los órganos de los sentidos (Sánchez, 2013).

1.7.5 Usos del aceite esencial de canela

1.7.5.1 En la industria

Actualmente la industria le está dando más importancia debido a las propiedades antibacterianas y antifúngicas que son utilizadas para obtener y mejorar productos en su sabor u olor, es utilizada para aromatizar licores, refrescos, golosinas. En la industria farmacéutica por las propiedades que contiene el aceite esencial de canela lo utilizan para la elaboración de jarabes y enjuagues bucales. (González Cabrera, 2010, pág. 83).

Por su aroma ha hecho que sea uno de los ingredientes fundamentales en la industria de la perfumería, siendo usada para la elaboración de perfumes, cremas, champús, rinses, jabones, velas, esencias, etc (González Cabrera, 2010).

Es usado como insecticida ecológico debido a que puede controlar algunas plagas por su acción bactericida y antimicótica, la alta cantidad de fenoles está ligada a la eliminación de hongos por lo que inhibe el crecimiento de hongos en la post cosecha (González Cabrera, 2010).

1.7.5.2 En la medicina

Por su alta capacidad antioxidante y su contenido de polifenoles se ha comprobado científicamente que los extractos de canela oxidan los efectos de la radiación, ayuda en los problemas digestivos, mejora las capacidades y funciones del sistema respiratorio, es utilizado como tratamiento de la diabetes por sus propiedades antiinflamatorias, ayuda a secar las úlceras, mejora la actividad cerebral, combate los hongos de la piel y de las uñas, combate el acné, reduce los niveles de colesterol (Sánchez, 2013, pág. 23).

La aromaterapia.

De gran aceptación en el mercado actual por su aroma exótico es muy apreciado y ha motivado a la mezcla de nuevos aromas por sus propiedades seudofarmacológicas estableciendo una demanda (Segobia, 2014).

1.7.5.3 Uso terapéutico.

Son usados para masajes de spa, tratamientos capilares, por sus propiedades antifúngicas es usada en cremas o con otras mezclas para mejorar y proteger la piel, por su aroma es usado como calmante y estimulante (González Cabrera, 2010)

1.7.5.4 Usos del aceite esencial de canela en la gastronomía

Es una de las especias más importantes en el ámbito gastronómico se utiliza para aromatizar o decorar postres, pasteles, dulces, arroces, asados, como adobo y aromatizante de carnes rojas o blancas, en infusiones, y de esta forma mejorando el sabor u olor de las diferentes preparaciones de dulce o de sal (González Cabrera, 2010).

1.8. Las conservas

1.8.1 Origen.

Desde la antigüedad aproximadamente desde hace diez mil años el hombre ya empleaba algunos métodos de conservación que se han ido perfeccionando y desarrollando por la necesidad de conservar los alimentos hasta nuestros días en las épocas de escases o para mantener los alimentos de una a otra temporada del año y consumirlos frescos tanto en carnes, frutas y verduras, desplegando algunos métodos como el secado y ahumado para carnes, salado para pescados, encurtido para verduras, mermeladas y jaleas para frutas (Casp & Abril, 2003).

Algunos de los métodos más antiguos de conservación como: la salazón, curado, ahumado, escabeche, refrigeración, confitado en grasa y azúcar y algunas técnicas por medio de la utilización del calor, hoy en día se usa algunos métodos que desempeñan doble función como mantener los alimentos en óptimas condiciones, enriquecer los productos y conservar los sabores agradables. (Perez, Mayor, & Navarro)

Nicolás Appert un pastelero que desde 1780 hasta 1795 realizó una serie de experimentos para embotellar frutas de manera segura obteniendo como conclusión que el tiempo de calentamiento en recipientes cerrados determinaba la calidad y la durabilidad de una conserva , utilizó la técnica para aplicar en otro tipo de alimentos, (Casp & Abril, 2003, pág. 22).

Pasteur años después logro explicar el proceso de apertización que elimina e inactiva algunos microorganismos presentes en los alimentos, los cuales son responsables de que los alimentos se

dañen. En 1810 se inventó los recipientes de hojalata y se comprobó que el vapor era más efectivo que el agua hirviendo para esterilizar las conservas (Muñoz, 2012).

1.8.2 Concepto general de la conserva

Se denomina conserva al proceso de manipulación de un producto alimenticio que es envasado herméticamente y sometido a un tratamiento que evita su deterioro, conservándolo en las mejores condiciones durante un largo periodo de tiempo sin ser un peligro para la salud de los consumidores (Senasa, 2011).

Las conservas también permiten preservar las vitaminas, proteínas, nutrientes y sus sales minerales que se conservan en los jugos de la cocción de los alimentos que son procesados, una de las ventajas de contar con las conservas es de disponer de productos de temporada todo el año con las mismas características en textura, sabor y olor. (Ojeda, 2014, pág. 27)

1.8.3 Clasificación de las conservas.

Tabla 9-1: Clasificación de las conservas.

ACCIÓN SOBRE LOS MICROORGANISMOS.	FORMA DE ACTUACIÓN.	MÉTODO DE CONSERVACIÓN.	DE
DESTRUCCIÓN.	Por acción del calor	Pasteurización Esterilización	
	Por radiaciones ionizantes	Alcohol Ácidos Conservadores químicos.	
	Por acción mecánica.	Altas presiones.	
	Por acción mixta: calor mecánico.	Cocción – extracción.	
EFECTO BARRERA	Por la utilización de bajas temperaturas.	Refrigeración. Congelación.	
	Por la utilización de atmósferas pobres en O ₂	Al Vacío Gases inertes. Atmósferas controladas	
	Por la reducción del contenido de agua.	Deshidratación. Liofilización. Concentración.	
	Protección por incorporación y recubrimiento con inhibidores.	Salazón. Inmersión en salmuera. Recubrimiento con materia grasa. Recubrimiento con azúcar. Inmersión en ácido. Fermentación.	
ELIMINACIÓN.	Por separación física.	Filtración esterilizante. Ultrafiltración.	

Fuente: (Casp & Abril, 2003, pág. 88).

Elaborado por: Alvarado Marcela, 2019

1.8.4 Clasificación de las conservas de frutas



Figura 8-1: Distintos tipos de conservas.

Fuente: (s/n)

1.8.4.1 Confituras

Se elabora cocinando la fruta cortada en un almíbar a 105 ° C con una consistencia determinada hasta que esté completamente compacta la fruta con el almíbar y se elimine el agua completamente de la fruta al cocinarse, el porcentaje de azúcar será de un 65 a un 100 % con relación al peso de la fruta (Villar, 2011).

1.8.4.2 Mermeladas

Se prepara a partir de fruta troceada con azúcar hasta llegar a obtener un puré gelatinoso siendo esta una de las alternativas para aprovechar las partes sanas de las frutas, la consistencia final debe contener la adecuada cantidad de azúcar la que varía desde 45 % con relación al 100 % del peso de la fruta (Villar, 2011).

1.8.4.3 Jaleas

Son hechas de zumos de fruta sin vestigio de pulpa cocido con azúcar, para obtener una jalea de calidad es necesario conocer las frutas ácidas y ricas en pectina que se establezca la gelatina, en caso de que una sola fruta no cuente con las dos sustancias se deberá realizar una mezcla con otras frutas que sí contengan estas sustancias (Villar, 2011).

1.8.4.4 Chutneys y Relishes

Chutneys es una receta de la India se realiza con frutas frescas o secas acompañada con especias, azúcar y vinagre, se cocina hasta obtener un puré espeso, mientras que el Relishes se puede aprovechar las frutas maduras hechas un puré con trozos de frutas para obtener su textura es preciso dejar reposar por dos meses mínimo para iniciar su consumo (Villar, 2011, pág. 12).

1.8.4.5 Frutas en almíbar

Para esta preparación se clasifica las mejores frutas lavadas, desinfectadas y peladas, sacadas su hueso en caso de tener o frutas completas se coloca en envases compactadas, se adiciona el almíbar hirviendo hasta cubrir las frutas con el almíbar, y seguimos con el proceso de esterilizado y sellado (Villar, 2011, pág. 13).

1.8.4.6 Frutas confitadas

La calidad de la fruta confitada depende de la calidad y cantidad de agua que contenga la fruta, el confitado es un concentrado de frutas en almíbar hasta que el azúcar invada la fruta, el almíbar debe tener una densidad mayor cada vez que entre a otro baño y un reposo de 24 a 48 horas para iniciar su consumo (Villar, 2011, pág. 13).

1.8.4.7 Arropes

Los arropes son realizados con zumo fresco de fruta reducido por medio de cocción hasta obtener un almíbar con el azúcar del fruto, entre sus ingredientes esta miel y trozos de fruta cocinada.

1.8.4.8 Licores y bebidas de frutas

La base del alcohol suele ser anís o coñac acompañado de azúcar fría o en almíbar al cual debe añadirse el alcohol. A mayor cantidad de graduación necesita más cantidad de azúcar y si es de menor graduación de alcohol debe ser ineludible menos azúcar para evitar que la fruta se quede curtida, la fruta puede embotellarse cortada en pedazos o enteras si la fruta es blanda (Villar, 2011, pág. 13).

1.8.5 Identificación de la conserva de capulí en almíbar

1.8.5.1 Conservación por inmersión de azúcar

La conserva de capulí en almíbar se elabora a partir de la incorporación de un almíbar que funciona como un inhibidor de microorganismo al que se lo añade aceite esencial de canela que debido a su composición química se conoce que actúa como antibacterial, antifungicida e incluso propiedades antisépticas las que anhelamos probar al experimentar al conservar capulí en almíbar, el capulí es una fruta silvestre de temporada la misma que fue clasificada con una textura dura, fue envasada y se colocó el almíbar caliente a 105°C para mantener el porcentaje necesario de sólidos solubles impidiendo de esta forma el crecimiento de microorganismos.

1.8.5.2 El almíbar

Es una emulsión saturada de agua y azúcar colocada en ebullición a 100°C hasta que empiece a espesar o alcance su consistencia deseada, líquida viscosa, esta depende la cantidad de agua y azúcar y el tiempo que es sometido a cocción.

1.8.6 Composición de los almíbares

Tabla 10-1: Composición de los almíbares.

COMPOSICIÓN	GRADOS BRIX.
Ligeramente dulce (endulzado o azucarado)	Igual o mayor que 14° pero menor que 18°.
Muy dulce	Igual o mayor que 18° pero menor que 22°
Almíbar (jarabe) ligeramente dulce o azucarado	Igual o mayor que 10° pero menor que 14°
Almíbar (jarabe) diluido	Igual o mayor que 14° pero menor que 18°
Almíbar (jarabe) optativo	Igual o mayor que 17° pero menor que 20°
Almíbar (jarabe) concentrado.	Igual o mayor que 18° pero menor que 22°.
Almíbar (jarabe) muy concentrado	Igual o mayor que 22°

Fuente: (CODEX, 2003)

Elaborado por: Alvarado Marcela, 2019

1.8.6.1 La norma del CODEX STAN 212.

Determina que para albaricoques y cerezas en conserva se aplica la siguiente designación para del almíbar.

Tabla 11-1: Almíbares.

COMPOSICIÓN.	GRADOS BRIX.
Almíbar (jarabe) muy diluido	igual o mayor que 10° pero menor que 16°
Almíbar (jarabe) diluido	igual o mayor que 16° pero menor que 21°
Almíbar (jarabe) optativo	igual o mayor que 17° pero menor que 20°
Almíbar (jarabe) concentrado	igual o mayor que 21° pero menor que 25°
Almíbar (jarabe) muy concentrado.	igual o mayor que 25° pero menor que 40°

Fuente: (CODEX, 2003)Reforma 2013.

Elaborado por: Alvarado Marcela, 2019

1.8.6.2 Tipos y características de los almíbares.

Las características del almíbar dependen del tiempo de cocción y la cantidad de azúcar que se disuelve en el agua de acuerdo con estos dos factores resulta duro, casi líquido y líquido.

Tabla 12-1: Tipos y características de almíbar.

NOMBRE	DENSIDAD	TEMPERATURA	PRUEBA	USO
Sirope	18 a 20°	100°C	Forma una película en la espumadera.	Rellenos.
Hilo flojo	29°	103°C	Forma hebras si se enfría y se estira	Conserva de frutas
Hilo fuerte.	33 a 35 °	105 a 110°C	Forma hebras si se enfría y se estira	Fondants y Glaseados.
Bola floja	37°	110 a 115° C	Forma bola blanda entre los dedos.	Fondant y caramelos blandos
Bola dura	38°	116 a 119°C	Forma una bola dura entre los dedos.	Caramelos duros.
Escarchado o lámina	39°	122 a 126°C	La bola se pega en los dientes	Fruta escarchada
Quebradizo	40°	129 a 132°C	La bola no se pega en los dientes	Tofes
Caramelo	Mayor 40°	150 a 180°C	Dejando caer una gota en mármol se queda dura.	Esculturas.

Fuente: (Reina, 2015)

Elaborado por: Alvarado Marcela, 2019

1.9. Tipo de aditivos que contiene una conserva

Las frutas en conserva más comunes que se pueden encontrar en el mercado son jaleas, mermeladas, frutas en almíbar, se piensa normalmente que no contiene muchos aditivos químicos aparte de algunos conservantes y que los procesamientos industriales a los que son sometidos son suficientes para mantenerlos frescos y sanos durante su vida útil. (Buenrostro, 2013)

Para las frutas en almíbar en algunas normas de procesamiento de alimentos detallan claramente que son aceptadas en el mercado sin aditivos químicos en su líquido de cobertura y con aditivos químicos permitidos, los cuales son añadidos para transferir el calor en el momento de la pasteurización o como preservantes, saborizantes, y otros que protegen a las frutas de su deterioro temprano. (Buenrostro, 2013)

Las frutas en almíbar es una de las opciones más aceptadas al momento de elegir alimentos procesados ya que son fáciles de consumir y no requieren de refrigeración, cabe recalcar que este tipo de productos no sustituyen los beneficios de consumir frutas frescas. (Buenrostro, 2013)

1.9.1 Normas para los análisis microbiológicos.

Para realizar los análisis microbiológicos respectivos de las diferentes conservas con cantidades distintas de aceite esencial de canela nos basamos en la Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas para Alimentos con sus siglas en inglés (ICMSF) en donde detalla:

Tabla 13-1: Requisitos microbiológicos para jaleas, mermeladas y preparados de fruta y verduras.

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA JALEAS, MERMELADAS Y PREPARADOS DE FRUTA Y VERDURAS.						
Indicador	N	c	Especificaciones		Unidad	FUENTE
			M	M		
Mohos y levaduras	5	1	1,0x10 ²	1,0x10 ³	UFC/ml	ICMSF
REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA CONSERVAS Y ENLATADOS.						
Indicador	N	c	Especificación.		Unidad	FUENTE
			M	M		
Aerobios Mesófilos	5	1	10 ²	10 ³	UFC/ml	FAO
Termófilos Aerobios y Anaerobios	5	0	Ausencia		UFC/ml	ICMSF

Fuente: (ICMSF, 2011)

Tabla 14-1: Ficha técnica para semiconservas (FAO, 2003)

18. SEMICONSERVAS						
18.1 Semiconservas de pH > 4.6.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g.	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 ²	10 ³
Mohos (*)	3	3	5	2	10 ²	10 ³
Levaduras (*)	3	3	5	2	10	10 ²
<i>Enterobacteriaceas</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i> (**)	6	3	5	1	10	10 ²
<i>Clostridium perfringens</i>	6	3	5	1	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 g.	-----
(*) Solo para semiconservas de origen vegetal						
(**) Solo para semiconservas de origen animal						
18.2 Semiconservas de pH < a 4.6						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g.	
					m	M
Bacterias ácido lácticas	3	3	5	2	10 ²	10 ³
Mohos	3	3	5	2	10 ²	10 ³
Levaduras	3	3	5	2	10	10 ²

Fuente: (FAO, 2003)

1.10. Ingredientes básicos en las conservas de frutas en almíbar

La fruta. - Es la materia prima que se va a utilizar para realizar la conserva, debe estar fresca y en las mejores condiciones pueden ser procesadas enteras o en tajadas, con hueso o sin hueso.

Agua. - Es un ingrediente principal del líquido de cobertura o almíbar el cual debe ser determinados según las normas de procesamiento de alimentos.

Azúcar. - Ingrediente fundamental para darle cuerpo al almíbar que gracias a algunas de sus propiedades actúa como conservante natural evitando la proliferación de microorganismos. (Buenrostro, 2013)

1.10.1 Aditivos alimenticios para conservas

Reguladores de PH. - Son aditivos que ayudan a establecer la acidez del producto final, constantemente es usado ácido cítrico, existen también otros como:

- Ácido cítrico.
- Acido tartárico.
- Bicarbonato de potasio.
- Carbonato de potasio.
- Carbonato de sodio.
- Citrato de sodio.
- Tartrato de sodio. (Buenrostro, 2013)

Antioxidantes. - Protegen a las frutas de posibles oxidaciones evitando cambios en su color normal.

- Ácido ascórbico.
- Ácido eritórbico.

Aromatizantes. - Son ingredientes que mejoran el sabor de ciertos almíbares para mejorar el sabor de las frutas que al ser sometida a algunos tratamientos térmicos pierden su sabor o aroma natural.

- Aceite de almendras.
- Aceite o esencia de canela.
- Aromas.
- Saborizantes naturales.

Conservadores. - Sin aditivos las conservas ya pueden tener una larga vida de anaquel, sin embargo, algunas empresas sienten la necesidad de garantizar que su producto no tenga crecimiento microbiano y proteger la calidad del producto por más tiempo.

- Benzoato de sodio.
- Metil parabeno.

1.11. Riesgos al consumir conservas

No existe una clasificación de aditivos tóxicos ya que en pequeñas o en grandes cantidades los hacen tóxicos, y los hacen peligrosos para cualquier ser vivo, pueden ser de origen natural o químico.

Los compuestos añadidos de forma voluntaria son extraños a los alimentos, estos son los aditivos alimenticios que son colocados con un fin particular, los mismos que no son completamente inofensivos para muchos de los consumidores, pero siempre hay personas más sensibles que otras que son más afectadas. (Badui, 2013, pág. 582)

Para la industria alimentaria es difícil abastecer de alimentos saludables a las zonas urbanas y en los últimos años, el afán que tienen las personas por alimentarse sanamente, sin embargo, cuando se detecta una enfermedad causada por un tóxico, en el cuerpo es difícil identificar en que producto se pudo haber consumido o la fecha que se consumió, o el tipo de alimento en el cual se ingirió. (Badui, 2013, pág. 582)

Cuando se presenta un problema de cáncer ligado al consumo de alimentos generalmente son alimentos procesados o que contenían cantidades excesivas de aditivos sin descartar las sustancias transgénicas que se encuentran en productos naturales que pueden causar mutaciones o cáncer, como las hidra finas que son sustancias tóxicas y transgénicas presentes en los hongos comestibles, las furocumarinas sustancias que contiene el apios, el perejil, los higos que al ser activada con la luz son carcinógenos. (Badui, 2013, pág. 582)

Generalmente los enlatados son más dañinos para la salud de los consumidores porque contiene un sin números de conservadores por el estado de madurez de la fruta es más propensa a contaminación y el deterioro acelerado de su estructura perdiendo sus nutrientes desde el momento de envasado, enlatados o el tiempo estimado que conserva el producto parte de sus nutrientes. (Segura, 2018)

Existen muchas enfermedades del siglo 21 como la diabetes, hipertensión, obesidad, que se ha adquirido por malos hábitos alimenticios entre ellos ser facilistas, consumir al menos una conserva o enlatado al día sin tener en cuenta las consecuencias, que los productos que consumimos son elevados o saturados en grasa, azúcar, sal o algún otro aditivo alimenticio. (Segura, 2018)

El bisfenol A (BPA) es un compuesto orgánico que se usa para cubrir las latas por más de 60 años este evita que estas se oxiden, su acción se extiende hasta los alimentos y se adhiere en ellos, al consumirlos acaban en nuestro organismo según algunos estudios realizados este compuesto es responsable de contraer enfermedades como presión alta, diabetes tipo II, cáncer de mama, cáncer de estómago, desórdenes de metabolismo. (Segura, 2018)

1.12. Ingredientes de la conserva de capulí en almíbar con aceite esencial de canela

1.12.1 Azúcar

Es una sustancia orgánica sólida que se extrae de la caña de azúcar se usa para endulzar preparaciones, contiene acciones antisépticas que ayudan a conservar y genera una textura adecuada para la conserva, debe contener 65% de azúcar, la conserva para ejercer una mejor acción como conservante. (Villar, 2011, pág. 7)

1.12.2 Ácido cítrico

Ingrediente muy utilizado en la fabricación de alimentos por su labor acidulante es aplicada en dulces, repostería, lácteos, suplementos alimenticios, enlatados, además reduce el pH mejorando la conservación de los alimentos, interviene como saborizante, cambia la viscosidad, mejora la formación de geles y pectinas. (Badui, 2013)

1.12.3 CMC

CMC (carboxi metil celulosa) es originario de la celulosa de mucha utilidad en la industria de alimentos por su acción aglutinante, espesante y estabilizante se utiliza en productos como: en la industria de la panificación por su propiedad de retener agua, en la fabricación de jugos y néctares como espesante y estabilizante, en helados, salsa, aderezos y lácteos como sustituto de grasa. (Badui, 2013, pág. 96)

1.12.4 Aceite esencial de canela

Por sus componentes y debido a una serie de investigaciones posteriores tiene propiedades antimicrobianas que influyen en los valores del pH el mismo que posee un efecto decisivo en su efectividad en productos ácidos como en néctares, bebidas carbonadas, alimentos fermentados, mermeladas, frutas en almíbar, controla el crecimiento de levaduras y bacterias, por su acción antifúngica inhibe el crecimiento de hongos. (Badui, 2013, pág. 527)

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Diseño de la investigación

Para la investigación se empleó un diseño experimental tomando en cuenta 4 distintos tratamientos.

2.1.1. *Diseño experimental*

Se realizó un diseño experimental por tratamientos T0 (sin adición de aceite esencial de canela), T1 (con 0.05 ml de aceite esencial de canela), T2 (con 0.10 ml de aceite esencial de canela) y T3 (con 0.15 ml de aceite esencial de canela), con 3 repeticiones para cada tratamiento. La temperatura a la cual se almacenaron las muestras fue a 35°C.

Tabla 1-2: Diseño Experimental.

Tratamientos	Día 0	Día 10	Día 20	Día 30
T0 Tratamiento testigo. (sin adición de aceite esencial de canela)	R1	R1	R1	R1
	R2	R2	R2	R2
	R3	R3	R3	R3
T1 (con 0,05 ml de aceite esencial de canela)	R1	R1	R1	R1
	R2	R2	R2	R2
	R3	R3	R3	R3
T2 (con 0,10 ml de aceite esencial de canela)	R1	R1	R1	R1
	R2	R2	R2	R2
	R3	R3	R3	R3
T3 (con 0,15 ml de aceite esencial de canela)	R1	R1	R1	R1
	R2	R2	R2	R2
	R3	R3	R3	R3

Elaborado por: Alvarado Marcela, 2019

Tabla 2-1: Codificación de los tratamientos.

TRATAMIENTOS	CÓDIGOS
T0 (sin adición de aceite esencial de canela)	450
T1 (con 0,05 ml de aceite esencial de canela)	275
T2 (con 0,10 ml de aceite esencial de canela)	610
T3 (con 0,15 ml de aceite esencial de canela)	125

Elaborado por: Alvarado Marcela, 2019

Para la evaluación sensorial se codificaron las muestras de los 4 tratamientos con números al azar de tres dígitos.

2.1.2. Diseño estadístico: (ANOVA) multifactorial

Para la interpretación y análisis de los resultados de la evaluación sensorial y los resultados microbiológicos se utilizó el programa Infostat por medio del cual se realizó el análisis estadístico. Se empleó ANDEVA para el análisis de los datos y la prueba de Tukey para identificar diferencias estadísticas al 5% de error y 95% de certeza.

El siguiente modelo lineal puede ser postulado para explicar la variación de la respuesta, que en el bloque j recibe el tratamiento i , obtenida en un diseño en bloque con sólo un factor tratamiento:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij} \text{ con } i=1, \dots, a$$

Donde; μ corresponde a la media general, τ_i el efecto del i -ésimo tratamiento, β_j el efecto del j -ésimo bloque ($j=1, \dots, b$) y ε_{ij} es el error aleatorio asociado a la observación Y_{ij} . Comúnmente los términos de error se asumen normalmente distribuidos con esperanza cero y varianza común σ^2 .

2.2. Método hipotético-deductivo

La investigación es de tipo hipotético deductivo porque ayuda a establecer hipótesis en base a los fenómenos que se generan durante la fase experimental de la investigación.

2.3. Localización y temporalización

La presente investigación se realizó en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) en las instalaciones de los Laboratorios de Cocina Experimental de la Carrera de Gastronomía, y en el Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Ciencias Pecuarias, esta investigación tuvo una duración de 8 meses, tiempo durante el cual se elaboró el producto, se realizaron los análisis de laboratorio físicos, químicos, biológicos, bromatológicos, pruebas organolépticas y la escritura del documento final.

2.4. Definiciones generales.

2.4.1. Capulí en almíbar

Es una inmersión de capulí lavado y desinfectado en almíbar con diferentes cantidades de aceite esencial de canela sometidos a un tratamiento térmico.

2.4.2. Características físicas

Son las cualidades exteriores visibles y medibles que se presentan en el proceso de la elaboración de la conserva de capulí en almíbar como: grados Brix, pH, acidez.

2.4.3. Características microbiológicas

Son las cualidades microbiológicas que se presentan en las conservas de capulí en almíbar, las cuales se pueden determinar por medio de análisis de laboratorio, en la investigación se identificaron bacterias aerobias y anaerobias, mohos y levaduras.

2.4.4. Características organolépticas

Son parámetros que se pueden medir por medio de la aplicación de los sentidos como el sabor, olor y textura de la conserva de capulí en almíbar con aceite esencial de canela.

2.5. Variables

2.5.1. Variable independiente

- Cantidades de aceite esencial de canela en la elaboración del capulí en almíbar.

2.5.2. Variables dependientes

- Características microbiológicas de la conserva de capulí en almíbar.
- Características sensoriales de la conserva de capulí en almíbar.
- Características físicas de la conserva de capulí en almíbar.

2.6. Operacionalización de las variables

Tabla 3-2: Operacionalización de las variables.

Variable.	Categoría.	Parámetros.	Indicador.
	Análisis Químicos.	Mohos y levaduras	ICMSF, 2017
		Aerobios totales	FAO, 2003
		Anaerobios Totales.	ICMSF, 2017
		pH	Valor adimensional.
		Acidez	% de Ácido Láctico.
		Grados Brix.	°Brix
	Análisis físicos:	Temperatura del almíbar.	° C
	Análisis organolépticos.	Aceptabilidad.	Escala hedónica.
		Color.	Escala hedónica
		Sabor.	Escala hedónica
		Olor.	Escala hedónica.

Elaborado por: Alvarado Marcela, 2019

2.7. Tipos de investigación

2.7.1. Investigación cuantitativa

Es cuantitativa porque analiza los datos numéricos obtenidos en la elaboración para explicar las causas y efectos de la preservación de las muestras de capulí en almíbar.

2.7.2. Investigación documental

Es la recolección de datos e información bibliográfica de libros físicos y electrónicos, documentos, publicaciones, tesis, artículos científicos, normas técnicas y sitios web, que contengan información verídica y evidenciada, las que permitieron el mejor desarrollo de la investigación.

2.8. Técnicas para la investigación

Son procedimientos que ayudan a la recolección de datos, los mismos que fueron fundamentales para el avance de la investigación para obtener datos e información aplicamos dos tipos de técnicas que son:

2.8.1. Técnicas para la recolección de datos

- Análisis físicos.
- Análisis químicos.
- Pruebas sensoriales.

2.8.2. Técnicas para procesamiento e interpretación de datos

- Recolección de datos.
- Procesamiento de la información.
- Presentación y publicación de los resultados obtenidos.

2.9. Instrumentos

Para la investigación fueron empleados los siguientes instrumentos:

- Laboratorios.
- Fichas de evaluación sensorial.

Instrumentos para el procesamiento e interpretación de datos.

- Software estadístico InfoStat.
- Microsoft Excel.

2.10. Población y muestra para las evaluaciones sensoriales

2.10.1. Población

La población estuvo constituida por las personas que forman parte de la Carrera de Gastronomía, independientemente del sexo o edad estas personas fueron empleadas para la evaluación sensorial de la conserva de capulí en almíbar.

2.10.2. Muestra

Se estableció un grupo de 50 jueces consumidores pertenecientes a la Carrera de Gastronomía en edades comprendidas entre 20 y 40 años, de género masculino y femenino.

2.11. Hipótesis

2.11.1. Hipótesis alternativa (H.A)

El aceite esencial de canela actúa como conservante de capulí en almíbar.

2.11.2. Hipótesis nula (H.O)

El aceite esencial de canela no actúa como conservante de capulí en almíbar.

2.12. Materiales, equipos y reactivos

2.12.1. *Materiales*

- Tubos de ensayo.
- Cajas Petri para cultivo.
- Placas portaobjetos.
- Placas cubre objetos.
- Pipetas de 10ml
- Pipetas de 9ml.
- Mecheros.
- Bandeja de secado rápido.
- Pizeta.
- Varilla de agitación magnética.
- Frasco termo resistente.
- Atomizadores
- Pinza.
- Probeta.
- Gradillas.
- Asas para cultivo.
- Goteros.
- Bandeja de tinción.
- Aspirador de pipetas.
- Vasos.
- Tijeras.
- Guantes.
- Marcadores permanentes.
- Cinta de embalaje.
- Jeringa.
- Mascarilla.
- Papel aluminio.
- Toallas absorbentes.
- Paquete de hisopos de madera con punta de algodón
- Malla de cabello
- Bools extragrandes
- Bools medianos
- Ollas extragrandes
- Bandejas plásticas
- Cacerolas medianas
- Cucharas soperas.
- Jaras medidoras.
- Chinos.

- Batidor de mano

2.12.2. Equipos

- Autoclave.
- Microscopio.
- Cuenta colonias.
- Estufa.
- Refrigeradora.
- Peachímetro.
- Brixómetro
- Bureta.
- Balanza analítica.
- Vortex.
- Agitador magnético.
- Termómetro.
- Autoclave.
- Cocina
- Licuadora.
- Balanza.
- Gramera.

2.12.3. Reactivos

- Aceite esencial de canela.
- Agua destilada.
- Alcohol.
- Siról
- Fenolftaleína.
- Aceite de inmersión.
- Solución búfer pH = 7
- Colorante cristal violeta.
- Yodo de lugol.
- Decolorante de graz.
- Safranina.
- Gas
- Guayacol al 1% vv en etanol al 95%
- Hidróxido de sodio, 0.1 N
- Peróxido de hidrógeno 0.5% vv

2.12.4. Medio de cultivo

Agar universal sangre o STA.

2.13. Procedimientos

2.13.1. Elaboración de las conservas

Tabla 4-2: Receta estándar Tratamiento 0

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE SALUD PÚBLICA CARRERA DE GASTRONOMÍA FICHA DE RECETA ESTÁNDAR							
NOMBRE DE LA PREPARACIÓN: Capulí en Almíbar			APORTE ENERGÉTICO Kcal./ ración: Kcal./ porción:		FECHA DE ELABORACIÓN: 10/02/2019		# PAX: 4
TIPO DE MENÚ	Bocadito X	Entrada	Plato fuerte	Postre	Menú completo	Otros	
CONSERVACIÓN	Ambiente	X	Refrigeración		Congelación		Otros
Siglas	Producto	Cantidad	Unidad	Mise en place	Técnica culinaria		
					Corte	Método de cocción	Aplicación
CA001	Capulí	2	Lb	Lavar y desinfectar		Escaldado	Relleno.
CA 002	Azúcar	500	g.	Pesar		Húmedo directo	Almíbar.
CA 003	Cmc	2	g.	Pesar		Húmedo indirecto	Almíbar.
CA 004	Ácido cítrico	5	G	Pesar		Húmedo indirecto	Almíbar.
CA 005	Agua.	1	L	Medir		Húmedo directo	Almíbar.
CA 006	Frascos herméticos de vidrio	4	U	Lavar		Baño María	Contenedor.
Montaje							
Tradicional				No tradicional			
Preparación							
<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place. • Lavar los capulíes con agua potable. • Sumergir en una solución desinfectante de cloro para frutas a los capulíes. <p>Esterilización.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pasteurizar los frascos y tapas por 20 minutos a 100°C. • Enfriar los frascos. <p>Almíbar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colocar el azúcar con el agua a ebullición y homogenizar constantemente. • Hidratar el CMC (carboxi metil celulosa) en una licuadora evitando que se formen grumos. • Colocar la mezcla homogenizada del CMC en el almíbar inicial. • Añadir el ácido cítrico hasta obtener un pH de < 4.5. <p>Envasado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Llenar los frascos de vidrio con las frutas previamente desinfectadas y secadas en los frascos de vidrio. • Colocar el almíbar a 100°C en los frascos. • Sacudir y mover la fruta para eliminar el oxígeno. • Colocar más almíbar si fuera necesario. • Cerrar los frascos con la tapa metálica. • Voltar los frascos por 5 minutos para garantizar la esterilización de las tapas. • Esterilizar en la autoclave por 15 minutos a 120°C. • Almacenar en los frascos en la estufa a 35°C. 							

Tabla 5-2: Receta estándar Tratamiento 1

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE SALUD PÚBLICA CARRERA DE GASTRONOMÍA FICHA DE RECETA ESTÁNDAR							
NOMBRE DE LA PREPARACIÓN: Capulí en Almíbar			APORTE ENERGÉTICO Kcal./ ración: Kcal./ porción:		FECHA DE ELABORACIÓN: 10/02/2019		# PAX: 4
TIPO DE MENÚ	Bocadito X	Entrada	Plato fuerte	Postre	Menú completo	Otros	
CONSERVACIÓN	Ambiente X	X	Refrigeración		Congelación		Otros
Siglas	Producto	Cantidad	Unidad	Mise en place	Técnica culinaria		
					Corte	Método de cocción	Aplicación
CA001	Capulí	2	lb	Lavar y desinfectar		Escaldado	Relleno.
CA 002	Azúcar	500	g.	Pesar		Húmedo directo	Almíbar.
CA 003	Cmc	2	g.	Pesar		Húmedo indirecto	Almíbar.
CA 004	Aceite esencial de canela	0,05	ml.	Medir		Húmedo indirecto	Almíbar.
CA 005	Ácido cítrico	5	g	Pesar		Húmedo indirecto	Almíbar.
CA 006	Agua.	1	l	Medir		Húmedo directo	Almíbar.
CA 007	Frascos herméticos de vidrio	4	u	lavar		Baño María	Contenedor.
Montaje							
Tradicional				No tradicional			
Preparación							
<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place. • Lavar los capulíes con agua potable. • Sumergir en una solución desinfectante de cloro para frutas a los capulíes. <p>Esterilización.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pasterizar los frascos y tapas por 20 minutos a 100°C. • Enfriar los frascos. <p>Almíbar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colocar el azúcar con el agua a ebullición y homogenizar constantemente. • Hidratar el CMC (carboxi metil celulosa) en una licuadora evitando que se formen grumos. • Colocar la mezcla homogenizada del CMC en el almíbar inicial. • Añadir 0.05 ml de aceite esencial de canela y homogenizar. • Añadir el ácido cítrico hasta obtener un pH de < 4.5. <p>Envasado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Llenar los frascos de vidrio con las frutas previamente desinfectadas y secadas en los frascos de vidrio. • Colocar el almíbar a 100°C en los frascos. • Sacudir y mover la fruta para eliminar el oxígeno. • Colocar más almíbar si fuera necesario. • Cerrar los frascos con la tapa metálica. • Voltar los frascos por 5 minutos para garantizar la esterilización de las tapas. • Esterilizar en la autoclave por 15 minutos a 120°C. • Almacenar en los frascos en la estufa a 35°C. 							

Tabla 6-2: Receta estándar Tratamiento 2.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE SALUD PÚBLICA CARRERA DE GASTRONOMÍA FICHA DE RECETA ESTÁNDAR							
NOMBRE DE LA PREPARACIÓN: Capulí en Almíbar			APORTE ENERGÉTICO Kcal./ ración: Kcal./ porción:		FECHA DE ELABORACIÓN: 10/02/2019		# PAX: 4
TIPO DE MENÚ		Bocado X	Entrada	Plato fuerte	Postre	Menú completo	Otros
CONSERVACIÓN		Ambiente	X	Refrigeración	Congelación	Otros	
Siglas	Producto	Cantidad	Unidad	Mise en place	Técnica culinaria		
					Corte	Método de cocción	Aplicación
CA001	Capulí	2	lb	Lavar y desinfectar		Escaldado	Relleno.
CA 002	Azúcar	500	g.	Pesar		Húmedo directo	Almíbar.
CA 003	Cmc	2	g.	Pesar		Húmedo indirecto	Almíbar.
CA 004	Aceite esencial de canela	0,10	ml.	Medir		Húmedo indirecto	Almíbar.
CA 005	Ácido cítrico	5	g	Pesar		Húmedo indirecto	Almíbar.
CA 006	Agua.	1	l	Medir		Húmedo directo	Almíbar.
CA 007	Frascos herméticos de vidrio	4	u	Lavar		Baño María	Contenedor.
Montaje							
Tradicional				No tradicional			
Preparación							
<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place. • Lavar los capulíes con agua potable. • Sumergir en una solución desinfectante de cloro para frutas a los capulíes. Esterilización. <ul style="list-style-type: none"> • Pasteurizar los frascos y tapas por 20 minutos a 100°C. • Enfriar los frascos. Almíbar. <ul style="list-style-type: none"> • Colocar el azúcar con el agua a ebullición y homogenizar constantemente. • Hidratar el CMC (carboxi metil celulosa) en una licuadora evitando que se formen grumos. • Colocar la mezcla homogenizada del CMC en el almíbar inicial. • Añadir 0.10 ml de aceite esencial de canela y homogenizar. • Añadir el ácido cítrico hasta obtener un pH de < 4.5. Envasado. <ul style="list-style-type: none"> • Llenar los frascos de vidrio con las frutas previamente desinfectadas y secadas en los frascos de vidrio. • Colocar el almíbar a 100°C en los frascos. • Sacudir y mover la fruta para eliminar el oxígeno. • Colocar más almíbar si fuera necesario. • Cerrar los frascos con la tapa metálica. • Voltar los frascos por 5 minutos para garantizar la esterilización de las tapas. • Esterilizar en la autoclave por 15 minutos a 120°C. • Almacenar en los frascos en la estufa a 35° C. 							

Tabla 7-2: Receta estándar Tratamiento 3

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE SALUD PÚBLICA CARRERA DE GASTRONOMÍA FICHA DE RECETA ESTÁNDAR							
NOMBRE DE LA PREPARACIÓN: Capulí en Almíbar			APORTE ENERGÉTICO Kcal./ ración: Kcal./ porción:		FECHA DE ELABORACIÓN: 10/04/2019		# PAX: 4
TIPO DE MENÚ		Bocadito X	Entrada X	Plato fuerte	Postre	Menú completo	Otros
CONSERVACIÓN		Ambiente e	Refrigeración X	Refrigeración	Congelación	Otros	
Siglas	Producto	Cantidad	Unidad	Mise en place	Técnica culinaria		
					Corte	Método de cocción	Aplicación
CA001	Capulí	2	lb	Lavar y desinfectar		Escaldado	Relleno.
CA 002	Azúcar	500	g.	Pesar		Húmedo directo	Almíbar.
CA 003	Cmc	2	g.	Pesar		Húmedo indirecto	Almíbar.
CA 004	Aceite esencial de canela	0,15	ml.	Medir		Húmedo indirecto	Almíbar.
CA 005	Ácido cítrico	5	g	Pesar		Húmedo indirecto	Almíbar.
CA 006	Agua.	1	l	Medir		Húmedo directo	Almíbar.
CA 007	Frascos herméticos de vidrio	4	u	Lavar		Baño María	Contenedor.
Montaje							
Tradicional				No tradicional			
Preparación							
<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place. • Lavar los capulíes con agua potable. • Sumergir en una solución desinfectante de cloro para frutas a los capulíes. Esterilización. <ul style="list-style-type: none"> • Pasteurizar los frascos y tapas por 20 minutos a 100°C. • Enfriar los frascos. Almíbar. <ul style="list-style-type: none"> • Colocar el azúcar con el agua a ebullición y homogenizar constantemente. • Hidratar el CMC (carboxi metil celulosa) en una licuadora evitando que se formen grumos. • Colocar la mezcla homogenizada del CMC en el almíbar inicial. • Añadir 0.15 ml de aceite esencial de canela y homogenizar. • Añadir el ácido cítrico hasta obtener un pH de < 4.5. Envasado. <ul style="list-style-type: none"> • Llenar los frascos de vidrio con las frutas previamente desinfectadas y secadas en los frascos de vidrio. • Colocar el almíbar a 100°C en los frascos. • Sacudir y mover la fruta para eliminar el oxígeno. • Colocar más almíbar si fuera necesario. • Cerrar los frascos con la tapa metálica. • Voltrear los frascos por 5 minutos para garantizar la esterilización de las tapas. • Esterilizar en la autoclave por 15 minutos a 120°C. • Almacenar en los frascos en la estufa a 35°C. 							

2.14. Proceso de elaboración de los análisis microbiológicos.

2.14.1. Prueba de la peroxidasa

2.14.1.1. Procedimiento

- Escalfar las muestras de capulíes por 10 segundos.
- Tomar 5 g de la fruta escalfada y colocar en una placa petri.
- Agregar 5ml de agua destilada, dejarla reposar por cinco minutos.
- Trasvasar el líquido a un vaso de precipitación de vidrio.
- Agregar al líquido 1 ml de la solución guayacol al 1%.
- Añadir 1 ml de peróxido de hidrógeno al 0.5%.
- Mezclar las soluciones y anotar los resultados.

2.14.2. Identificación de la enzima peroxidasa

- Positivo: color rojizo.
- Negativo: No hay cambio de color en 3 minutos.

2.15. Análisis de la eficacia del escaldado de capulí

Tabla 8-2: Prueba de la peroxidasa de capulí.

TRATAMIENTOS	TIEMPO		
	10 minutos	20 minutos	30 minutos
T1	Negativo		
T2	Negativo		
T3	Negativo		

Fuente: Laboratorio de Cocina Experimental de la Carrera de Gastronomía

Realizado por: Alvarado Marcela, 2019

INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN: el tiempo mínimo de 10 segundos fue suficiente para desactivar la enzima de la peroxidasa del capulí, según López (2003), las enzimas aceleran la velocidad de las reacciones químicas durante el procesamiento o el almacenamiento, son responsables de la pérdida de la calidad, sabor, olor y color si no son inactivadas.

2.16. Procesos de preparación del cultivo (agar)

1. Calibrar la balanza.
2. Pesar 6.5g del agar sangre o STA.
3. Medir 125 ml de agua destilada en la probeta.
4. Colocar en el frasco termo resistente el agua destilada.
5. Colocar el agar en el frasco termo resistente.
6. Colocar una varilla de agitación magnética a la mezcla.
7. Colocar el frasco termorresistente en el agitador magnético a 40 rad/s agitación a 60 ° C.
8. Esperar que se disuelva la mezcla homogéneamente.
9. Colocar la solución en la autoclave para la esterilización a 120° C.
10. Colocar en la autoclave las pipetas, cajas de cultivo, los tubos de ensayo en las bolsas filtrantes, los hisopos envueltos en papel aluminio y esterilizar.
11. Después del tiempo establecido de esterilización sacar la mezcla y enfriar.
12. Colocar 15 ml de sangre y homogenizar.
13. Medir 10ml del agar y colocar en cajas de cultivo petri evitando que se formen burbujas de aire.
14. Homogenizar la mezcla en las cajas con ligeros movimientos.
15. Secar a temperatura ambiente.

2.17. Proceso de siembra de bacterias anaerobias por medios de cultivos

2.17.1. Preparación de las diluciones

1. Tomamos 3 tubos de ensayo en los cuales añadimos 9 ml de agua destilada a cada uno.
2. Adicionamos al tubo No. 1 la cantidad de 1 ml de almíbar con aceite esencial y agitamos.
3. Extraemos 1 ml de la dilución anterior y lo transferimos al tubo No. 2.
4. Homogenizar en el agitador de tubos vortex por 25 segundos.
5. Extraemos 1 ml de la dilución anterior y los transferimos al tubo No. 3.
6. Homogenizar en el vortex por 25 segundos.
7. Replicar el proceso por 3 ocasiones para cada tratamiento.

Nota: Repetimos el proceso para las 3 repeticiones.

2.17.2. Siembra de anaerobios en cajas petri

1. Prender los mecheros 20 minutos antes de realizar la siembra para esterilizar el ambiente de trabajo.
2. Tomar la caja Petri con el cultivo y colocarla cerca del mechero.
3. Sumergir el hisopo en la dilución de la muestra.
4. Sembrar la dilución en 3 puntos diferentes de la caja petri con el medio de cultivo.
5. Esterilizar el aza de siembra para cultivo en el mechero.
6. Enfriar el aza de siembra.
7. Con el aza fría estirar la dilución en forma de estrías en la caja petri del cultivo.
8. Este proceso lo realizamos por 2 ocasiones posteriores para conseguir la siembra en el segundo y tercer puntos.
9. Realizar el mismo proceso con las respectivas repeticiones de cada tratamiento hasta completar las 12 cajas Petri.
10. Colocar las muestras en la bandeja de secado.
11. Eliminar el aire de la bandeja por la acción de una vela.
12. Incubar en una estufa por 24 horas a 35°C.

2.18. Proceso de siembra e incubación de aerobios en placas petrifilm

2.18.1. Preparación de las diluciones

1. Tomar 3 tubos de ensayo en los cuales añadimos 9 ml de agua destilada a cada uno.
2. Adicionamos al primer tubo No.1 ml de almíbar con aceite esencial.
3. Extraemos 1 ml de la dilución anterior y lo transferimos al tubo No.2.
4. Homogenizar en el agitador de tubos vortex por 25 segundos.
5. Extraemos 1 ml de la dilución anterior y los transferimos al tubo No.3.
6. Homogenizar en el agitador de tubos vortex por 25 segundos.
7. Este proceso lo replicamos por 3 ocasiones para cada tratamiento.

Nota: Repetimos el proceso por las 3 repeticiones.

2.18.2. Siembra de aerobios en placas petrifilm

1. Medir 1 ml de la disolución de almíbar en agua destilada con una pipeta.
2. Colocar las placas petri film para aerobios sobre una superficie plana, levantar la película superior.
3. Colocar la pipeta de forma perpendicular y en el centro de la placa añadir 1 ml de la muestra disolución.
4. Bajar la película con cuidado, evitando que se forme burbujas de aire o se salga del borde la disolución.
5. Presionar con el dispersor plano sobre la muestra.
6. Identificar las placas.
7. Incubar las placas en una estufa con la parte transparente hacia arriba por 24 horas a 35°C.

2.19. Proceso de siembra e incubación de mohos y levaduras en placas petrifilm

2.19.1. Preparación de las diluciones

1. Tomar 3 tubos de ensayo en los cuales añadimos 9 ml de agua destilada a cada uno.
2. Adicionar al primer tubo No.1 ml de almíbar con aceite esencial
3. Extraer 1 ml de la dilución anterior y lo transferimos al tubo No.2.
4. Homogenizar en el agitador de tubos vortex por 25 segundos.
5. Extraer 1 ml de la dilución anterior y los transferimos al tubo No.3.
6. Homogenizar en el agitador de tubos vortex por 25 segundos.
7. Este proceso lo replicamos por 3 ocasiones para cada tratamiento.

Nota: Repetimos el proceso por las 3 repeticiones.

2.19.2. Siembra de mohos y levaduras en placas petrifilm

1. Medir 1 ml de la disolución con una pipeta.
2. Coloque las placas Petri film para mohos y levaduras sobre una superficie plana, levante la película superior.
3. Coloque la pipeta de forma perpendicular y en el centro de la placa coloque 1 ml de la muestra disolución.
4. Baje la película con cuidado evitando que se forme burbujas de aire o se salga del borde la disolución.
5. Presione con el dispersor plano sobre la muestra.
6. Marque la placa con el tratamiento y la repetición respectiva.
7. Incube las placas en una estufa con la parte transparente hacia arriba por 48 horas a 35°C.

2.20. Proceso de tinción de gram

1. Colocar una gota de agua en la placa portaobjetos.
2. Esterilizar el asa de cultivo.
3. Tomar una muestra de la colonia de la caja de cultivo.
4. Homogenizar la muestra con la gota de agua en el portaobjetos.
5. Tomar con una pinza la placa portaobjetos y secar la muestra sobre un mechero.
6. Colocar en la bandeja de tinción la placa portaobjetos.
7. Adicionar el colorante cristal violeta sobre la placa con la muestra.
8. Esperar un minuto.
9. Lavar la muestra con la ayuda de una pizeta y con agua destilada.
10. Tapar la muestra con la solución de lugol.
11. Esperar un minuto.
12. Lavar nuevamente la muestra con la ayuda de una pizeta y con agua destilada.
13. Cubrir la muestra con decolorante de graz.
14. Esperar 30 minutos y lavar inmediatamente con agua destilada.
15. Colocar la safranina sobre la muestra.
16. Esperar un minuto.
17. Lavar la muestra con la ayuda de una pizeta con agua destilada.
18. Secar la placa portaobjetos.

2.20.1. Identificación del tipo de bacterias en el microscopio

1. Colocar una gota de aceite de inmersión sobre la muestra.
2. Enfocar con la lente número 100x.
3. Identificar el tipo de bacteria gram negativa o gram positiva.
4. Limpiar la lente con sirol.

CAPÍTULO III

3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1. Análisis estadístico para bacterias aerobias en bloque, factor tratamientos

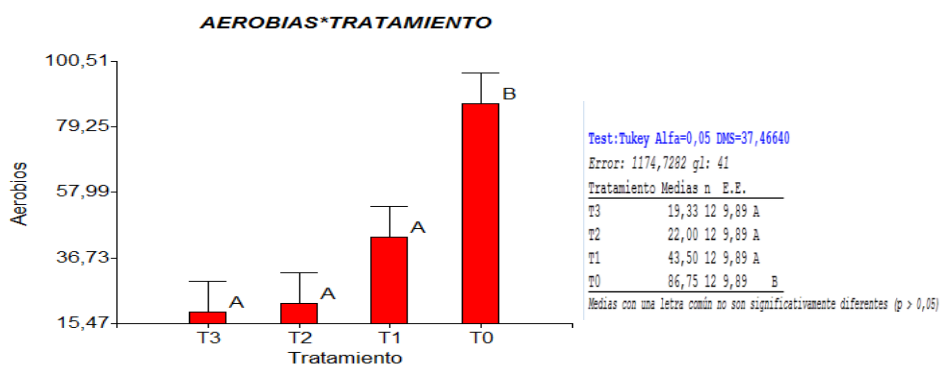


Gráfico 1-3; Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.:

Test de Tukey en bloque, factor tratamientos.

Elaborado por: Alvarado Marcela, 2019

INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN: en el gráfico 1-3, se observa que, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, T0 (0 ml de aceite esencial de canela) frente al resto de muestras presentando una cantidad de 86,75 (UFC/ml) de bacterias aerobias, el tratamiento T1 presenta (0,05 ml de aceite esencial de canela) presenta una cantidad de 43,50 (UFC/ml) de bacterias aerobias, el tratamiento T2 (0,10 ml de aceite esencial de canela) presenta una cantidad de 22,00 (UFC/ml) de bacterias aerobias, y el tratamiento T3 (0,15 ml de aceite esencial de canela) presenta una cantidad de 19,33 (UFC/ml) de bacterias aerobias; a medida que se incrementa la cantidad de aceite esencial de canela en la conserva de capulí en almíbar, se reduce la cantidad de bacterias aerobias. Hilvay (2015), demostró que la utilización de aceites esenciales de limón, albahaca y orégano en la carne de cuy funcionaron como bioconservadores frente al incremento microbiológico de aerobios mesófilos

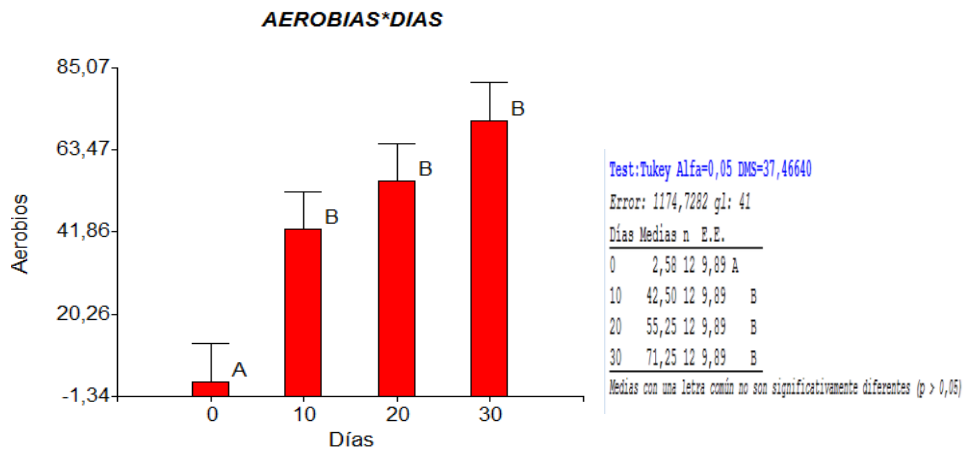


Gráfico 2-3: Test de Tukey en bloque, factor días.
 Elaborado por: Alvarado Marcela, 2019

INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN: en el gráfico 2-3, se observa que, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos del día 0 y del día 30; mientras pasan los días de almacenamiento se va incrementando la carga bacteriana entre los diferentes tratamientos. La norma INEN (2006), determina que los microorganismos aerobios mesófilos pueden crecer en un rango de temperaturas entre 20°C y 45°C y mientras más tiempo estén sometidos a este rango de temperatura mayor será su crecimiento.

3.2. Análisis estadístico de bacterias aerobias por factores.

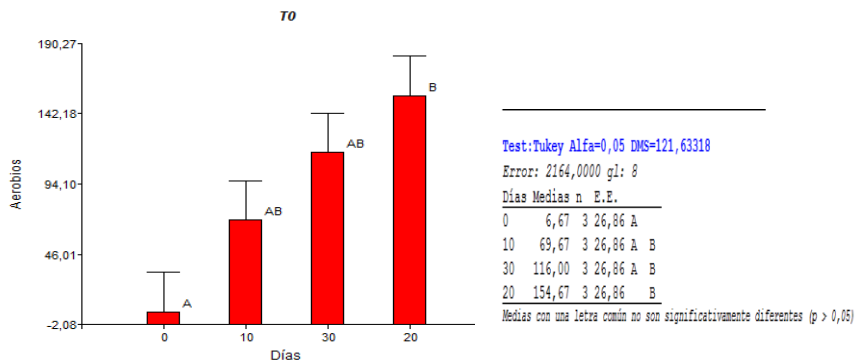


Gráfico 3-3: Test de Tukey del T0, factor tratamientos

Elaborado por: Alvarado Marcela, 2019

INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN: el gráfico 3-3, se observa que, existen diferencias estadísticas significativas en relación al crecimiento de bacterias aerobias, en el tratamiento T0 (sin adición de aceite esencial de canela) de acuerdo a los días de almacenamiento identificamos que, a los 20 días de almacenamiento la muestra T0 presenta un valor de 6,67 (UFC/ml) de bacterias aerobias, en el día 30 un valor de 116,00 (UFC/ml) de bacterias aerobias, en el día 10, 69,67 (UFC/ml) de bacterias aerobias, y en el día 0 un valor de 06,67 (UFC/ml) de bacterias aerobias; mientras mayor es el tiempo de almacenamiento mayor es el incremento en bacterias aerobias. Según la norma ISO (2013), los factores como la deficiente manipulación, procedimientos de elaboración y el almacenamiento de productos, pueden enmascarar el recuento microbiológico.

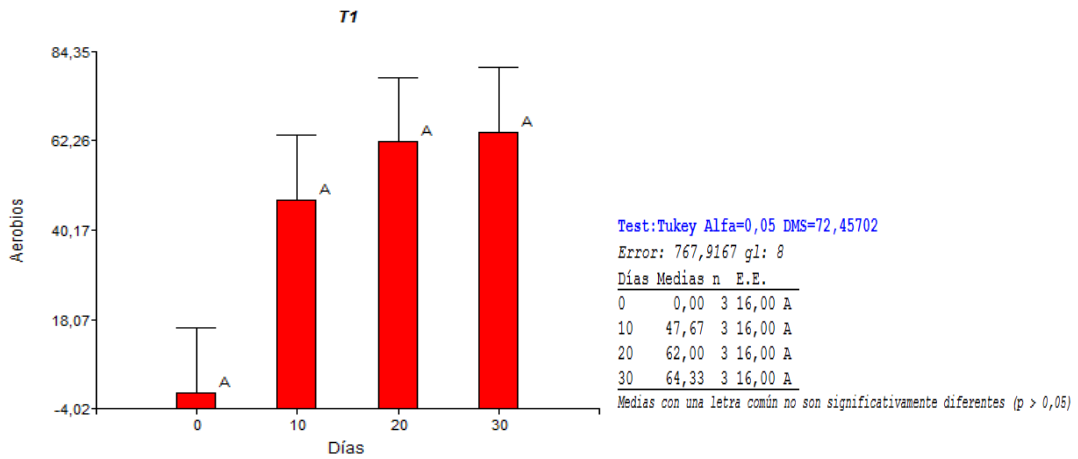


Gráfico 4-3: Test de Tukey del T1, factor tratamientos
 Elaborado por: Alvarado Marcela, 2019

INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN: en el gráfico 4-3, se observa que, NO existen diferencias estadísticas significativas con relación al crecimiento de bacterias aerobias, en el tratamiento T1 (0.05 ml de aceite esencial de canela) y de acuerdo a los días de almacenamiento entre el día 0 y el día 30; se puede interpretar que mientras pasan los días se va incrementando la carga bacteriana entre los diferentes tratamientos. Según Segovia (2014), la utilización de aceites esenciales en la salchicha de pollo fue efectivo en el control de UFC/g de bacterias mesófilas.

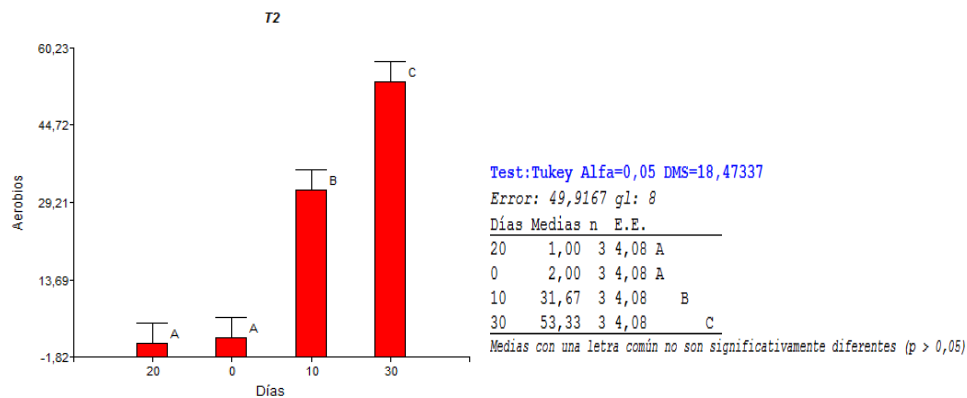


Gráfico 5-3: Test de Tukey del T2, factor tratamientos

Elaborado por: Alvarado Marcela, 2019

INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN: en el gráfico 5-3, se observa que, existen diferencias estadísticas significativas en relación al crecimiento de bacterias aerobias, en el tratamiento T2 (0.10 ml de aceite esencial de canela) y de acuerdo a los días de almacenamiento, identificamos que, a los 20 días de almacenamiento presenta un valor de 1,00 (UFC/ml) de bacterias aerobias, con relación al día 30 con un valor de 53,3 (UFC/ml) de bacterias aerobias, en el día 0 un valor de 2,00 (UFC/ml) de bacterias aerobias, y en el día 10 un valor de 31,67 (UFC/ml) de bacterias aerobias; se puede determinar que, mientras mayor es el tiempo de almacenamiento mayor es el incremento de bacterias aerobias. Según López (2015), los aceites esenciales con propionato de calcio y extracto de tara como coberturas comestibles en ciruelas, presentaron menores recuentos de mesófilos aerobios durante los 20 días de almacenamiento.

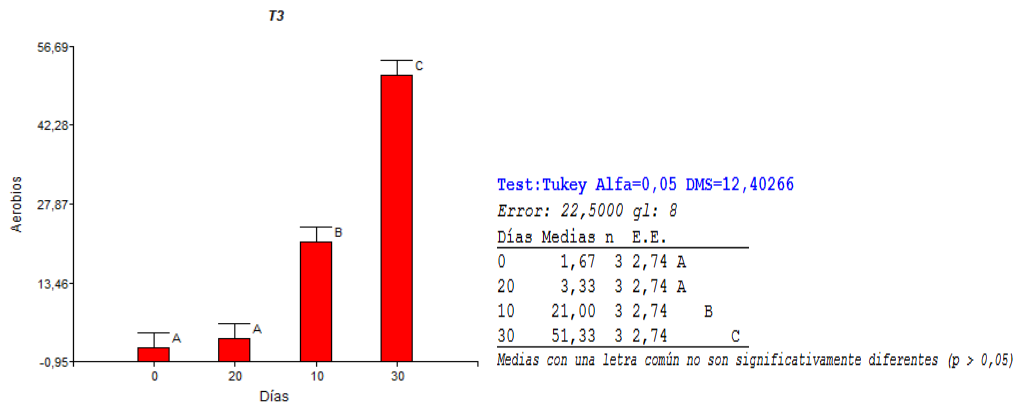


Gráfico 6-3: Test de Tukey T3, factor tratamientos

Elaborado por: Alvarado Marcela, 2019

INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN: en el gráfico 6-3, se observa que, existen diferencias estadísticas significativas entre todos los días de almacenamiento de la conserva, en relación al crecimiento de bacterias aerobias en el tratamiento T3 (con 0.15 ml de aceite esencial de canela) identificamos que, al día 0 presenta 1,67 (UFC/ml) de bacterias aerobias, en el día 20 presenta un valor de 3,33 (UFC/ml) de bacterias aerobias, en el día 10 presenta un valor de 21,00 (UFC/ml) de bacterias aerobias y en el día 30 presenta un valor de 51,33 (UFC/ml) de bacterias aerobias; se puede indicar que, mientras mayor es el tiempo de almacenamiento, mayor es el incremento de bacterias aerobias.

3.3. Análisis estadístico de bacterias aerobias: Factor días.

Tabla 1-3: Resultados estadísticos de bacterias aerobias por días

Almacenamiento (días)	Cantidades de aceite esencial de canela (ml)				Error Estadístico.	Probabilidad.
	0	0,05	0,10	0,15		
0	6,67 B	0,00 A	2,00 AB	1,67 AB	1,34	0,38
10	69,67 C	47,67 BC	32,67 AB	21,00 A	5,31	0,00
20	154,67 B	62,00 AB	1,00 A	3,33 A	28,87	0,01
30	116,00 B	64,33 AB	53,33 A	51,33 A	11,74	0,01

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey ≥ 0.05 .

Letras diferentes difieren significativamente según Tukey ≤ 0.05

Realizado por: Alvarado Marcela, 2019

INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN: en la tabla 1-3, se observa que, en el día 0 de almacenamiento todos los tratamientos presentan diferencias estadísticas significativas, en el día 10 de almacenamiento todas las muestras presentan diferencias estadísticas significativas, en el día 20 se observan diferencias estadísticas y en el día 30 también se observan diferencias estadísticas; el tratamiento con mayor proliferación de bacterias aerobias fue el tratamiento T0. Según López (2015), el 0.2% de aceite esencial de canela incorporado a la cobertura comestible a base de almidón de maíz presentó mejores características fisicoquímicas y microbiológicas durante 12 días de almacenamiento.

3.4. Análisis estadístico en bloque para mohos y levaduras

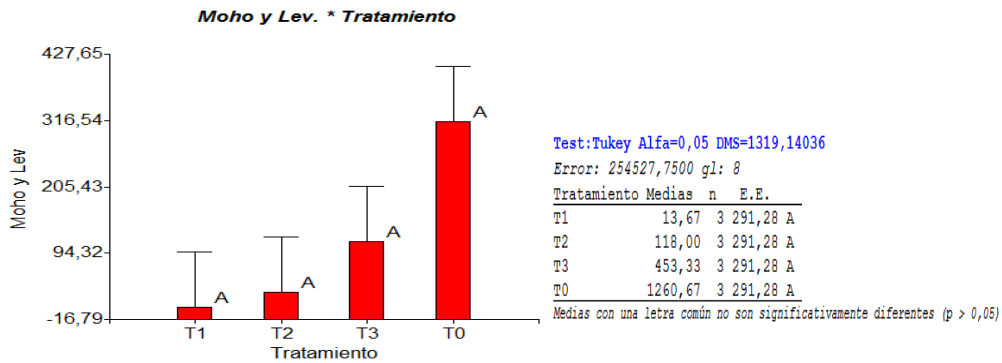


Gráfico 7-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos

Elaborado por: Alvarado Marcela, 2019

INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN: en el gráfico 8-3, se observa que, NO existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos T0 (sin adición de aceite esencial de canela) al T3 (con 0.15ml de aceite esencial de canela); a medida que se incrementa la cantidad de aceite esencial de canela en la conserva de capulí en almíbar, se reduce la cantidad de mohos y levaduras. Según González (2010), el aceite esencial de canela posee un efecto antifúngico ante mohos y levaduras.

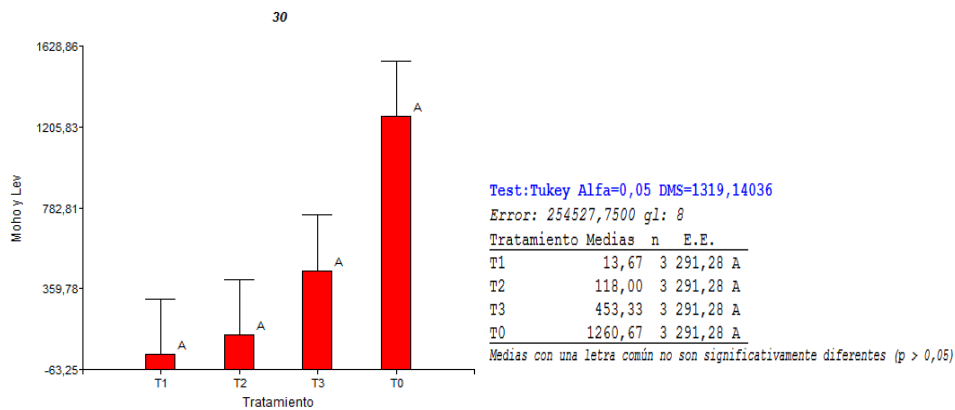


Gráfico 8-3: Test de Tukey en bloque, factor días

Elaborado por: Alvarado Marcela, 2019

INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN: en el gráfico 9-3, se observa que, NO existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos T0 (sin adición de aceite esencial de canela) y T3 (con 0.15 ml de aceite esencial de canela); a medida que se incrementa la cantidad de aceite esencial de canela en la conserva de capulí en almíbar, se reduce la cantidad de mohos y levaduras. Según Gamarra (2017), el tratamiento de cobertura comestible de gelatina-almidón con aceite esencial de clavo de olor al 0.1% durante los 30 días de almacenamiento permitió controlar la pérdida de peso, variación de color, sólidos solubles, obtuvo menor recuento de mohos y levaduras y mayor aceptabilidad general en bayas de aguaymanto.

3.5. Análisis estadístico para mohos y levaduras.

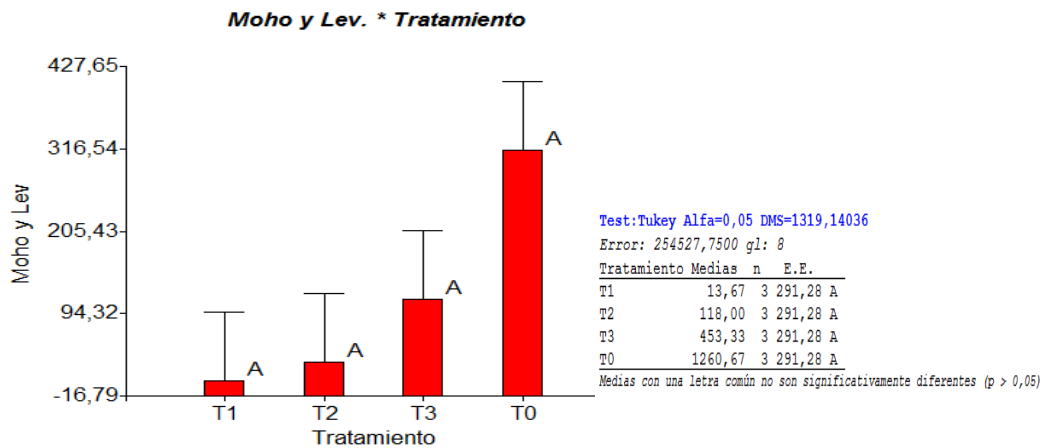


Gráfico 9-3: Test de Tukey, factor tratamientos.

Elaborado por: Alvarado Marcela, 2019

INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN: en el gráfico 10-3, se observa que, NO existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos T1 (con 0.05ml de aceite esencial de canela) al T0 (sin adición de aceite esencial de canela); a medida que se incrementa la cantidad de aceite esencial de canela en la conserva de capulí en almíbar, se reduce la cantidad de mohos y levaduras. Según González (2010), el aceite esencial de canela tiene propiedades antifúngicas y puede alargar la vida útil de las frutas en el caso de las frutillas hasta 30 días por lo que recomienda su uso para controlar la proliferación de hongos.

3.6. Análisis estadístico de mohos y levaduras: Factor días

Tabla 1-3: Resultados estadísticos de mohos y levaduras por días

Almacenamiento (días)	Cantidades de aceite esencial de canela (ml)				Error Estadístico.	Probabilidad.
	0,0	0,05	0,10	0,15		
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30	1260,67A	13,67A	118,00A	453,33A	291,28	0,05

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey ≥ 0.05 .

Letras diferentes difieren significativamente según Tukey ≤ 0.05

Realizado por: Alvarado Marcela, 2019

INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN: en la tabla 2-3, se observa que, tanto en el día de almacenamiento 0, 10 y 20 no existe proliferación de mohos y levaduras, en el día 30 de almacenamiento no existen diferencias estadísticas significativas, identificando que el T0 es el que presenta mayor proliferación de mohos y levaduras. Según Montero & col (2017), la interacción entre las concentraciones del aceite esencial de canela y el crecimiento de las cepas *Salmonella*, *choleraesuis* y *typhimurium* muestran un comportamiento definido al incremento de la concentración y la turbidez reflejada, en las concentraciones de (50, 70 y 90%) no hubo turbidez, indicando ausencia de crecimiento bacteriano.

3.7. Análisis estadístico en bloque para bacterias anaerobias.

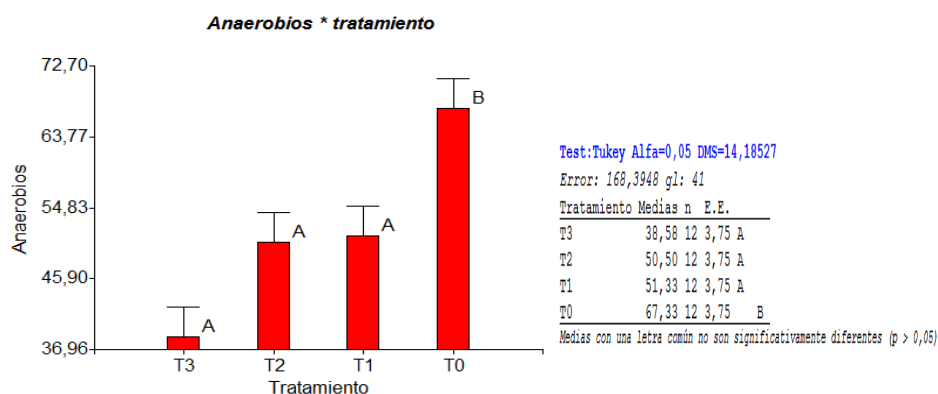


Gráfico 10-3: Test de Tukey en bloque, factor tratamientos.

Elaborado por: Alvarado Marcela, 2019

INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN: en el gráfico 12-3, se observa que, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, el tratamiento T0 (sin adición de aceite esencial de canela) presenta una cantidad de 67,33 (UFC/ml) de bacterias anaerobias, frente al resto de tratamientos, el tratamiento T1 (0.05 ml de aceite esencial de canela) presenta una cantidad de 51,33 (UFC/ml) de bacterias anaerobias, el tratamiento T2 (0.10 ml de aceite esencial de canela) presentando una cantidad de 50,50 (UFC/ml) de bacterias anaerobias, y el tratamiento T3 (0.15 ml de aceite esencial de canela) presenta una cantidad de 38,58 (UFC/ml) de bacterias anaerobias; a medida que se incrementa la cantidad de aceite esencial de canela en la conserva de capulí en almíbar, se reduce la cantidad de bacterias anaerobias. Según Gomez & López (2009), el potencial antimicrobiano de los aceites esenciales de orégano y canela se debe a la acción individual o sinérgica de sus componentes sobre la integridad celular de los microorganismos.

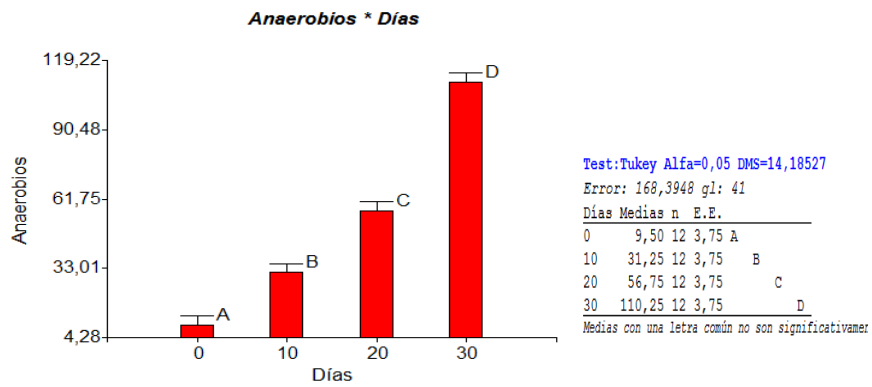


Gráfico 11-3: Test de Tukey en bloque, factor días
 Elaborado por: Alvarado Marcela, 2019

INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN: en el gráfico 11-3, se observa que, existen diferencias estadísticas significativas entre los días de almacenamiento entre los tratamientos del día 0 y del día 30; mientras pasan los días se va incrementando la carga bacteriana entre los diferentes tratamientos. Según Swit & col (2006), la actividad antimicrobiana de los aceites esenciales tiene una alta eficacia contra bacterias como *S. typhimurium*, *E. coli* y *E. coli con pili*.

3.8. Análisis estadístico de bacterias anaerobias

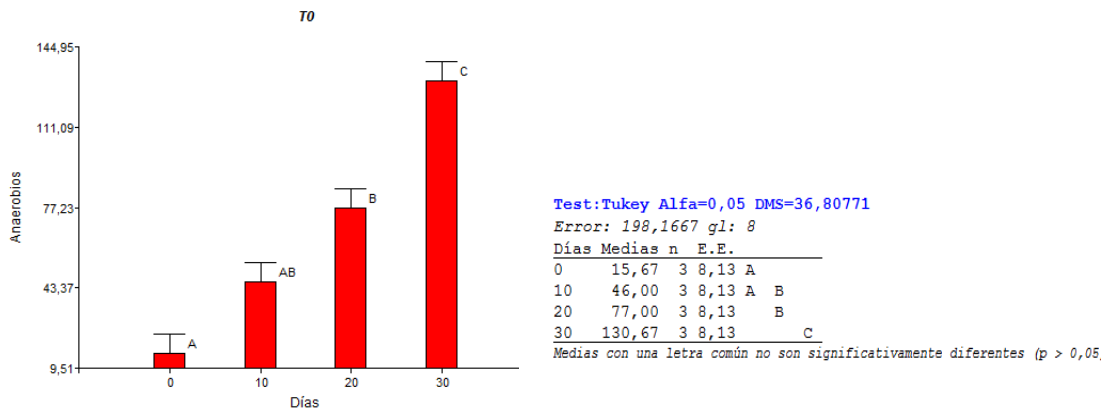


Gráfico 12-3: Test de Tukey del T0, factor tratamientos.

Elaborado por: Alvarado Marcela, 2019

INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN: en el gráfico 14-3, se observa que, existen diferencias estadísticas significativas entre los días de almacenamiento del tratamiento T0 (sin adición de aceite esencial de canela), y de acuerdo a los días de almacenamiento, se identifica que, en el día 0 de almacenamiento el tratamiento T0 presenta un valor de 15,67 (UFC/ml) de bacterias anaerobias, en el día 10 presenta un valor de 46,00 (UFC/ml) de bacterias anaerobias, en el día 20 presenta una cantidad de 77,00 (UFC/ml) de bacterias anaerobias, y en el día 30 presenta un valor de 130,67 (UFC/ml) de bacterias anaerobias; mientras mayor es el tiempo de almacenamiento, mayor es el incremento de las bacterias anaerobias. Según Montero & Col (2017), el uso de extractos de aceite esencial de canela en (50, 70 y 90%), en el agar mueller-hinton presentaron cero crecimientos de colonias con relación a la concentración bactericida mínima

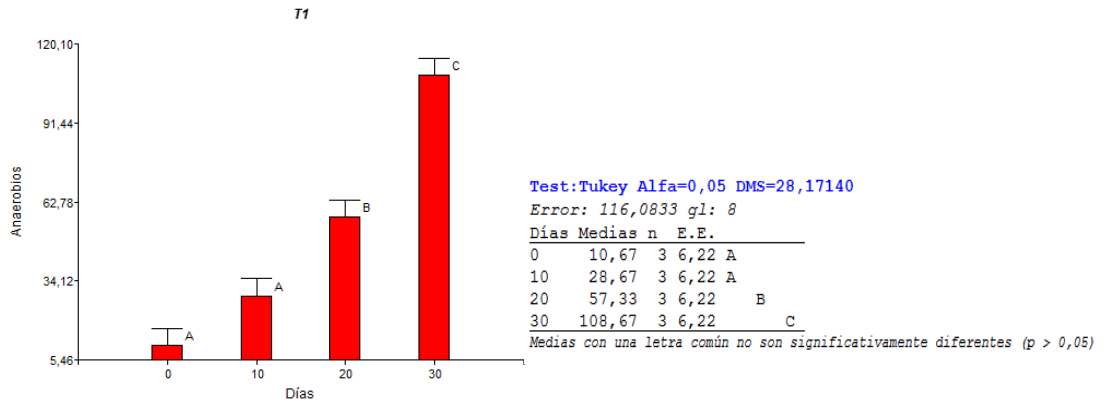


Gráfico 13-3: Test de Tukey del T1, factor días

Elaborado por: Alvarado Marcela, 2019

INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN: en el gráfico 15-3, se observa que, existen diferencias estadísticas significativas, en relación a los días de almacenamiento en el tratamiento T1 (con 0.05 ml de aceite esencial de canela) y de acuerdo a los días de almacenamiento se identifica que, en el día 0 de almacenamiento la muestra T1 presenta un valor de 10,67 (UFC/ml) de bacterias anaerobias, frente al día 10 que presenta una cantidad de 28,67 (UFC/ml) de bacterias anaerobias, en el día 20 presenta una cantidad de 57,33 (UFC/ml), en el día 30 presenta un valor de 108,67 (UFC/ml) de bacterias anaerobias; se puede indicar que, mientras mayor es el tiempo de almacenamiento, mayor es el incremento de bacterias aerobias.

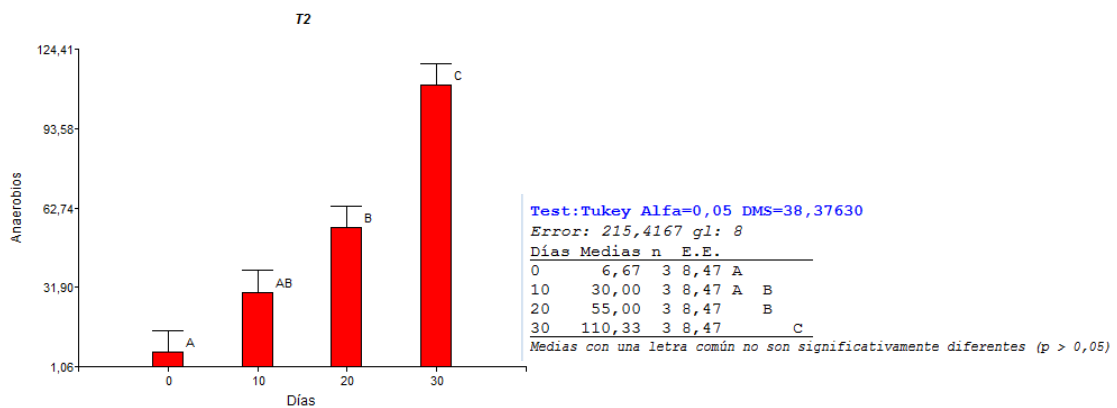


Gráfico 14-3: Test de Tukey del T2, factor tratamientos

Elaborado por: Alvarado Marcela, 2019

INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN: en el gráfico 16-3, se observa que, existen diferencias estadísticas significativas, con relación a los días de almacenamiento en el tratamiento T2 (con 0.10 ml de aceite esencial de canela) y de acuerdo a los días de almacenamiento, se identifica que, en el día 0 de almacenamiento la muestra T2 presenta un valor de 7,67 (UFC/ml) de bacterias anaerobias, frente al resto de días, el día 10 presenta un valor de 30,00 (UFC/ml) de bacterias anaerobias, en el día 20 presenta una cantidad de 55,00 (UFC/ml) de bacterias anaerobias, y en el día 30 presenta un valor de 110,33 (UFC/ml) de bacterias anaerobias; mientras mayor es el tiempo de almacenamiento, mayor es el incremento de bacterias anaerobias. Según Pastrana (2016), el uso de especias con características antimicrobianas ha tenido gran relevancia en la industria alimenticia, los extractos de canela y clavo de olor en sus concentraciones más elevadas (100 y 150 mg/ml), mostraron un efecto antimicrobiano sobre *E. coli* y *S. aureus*.

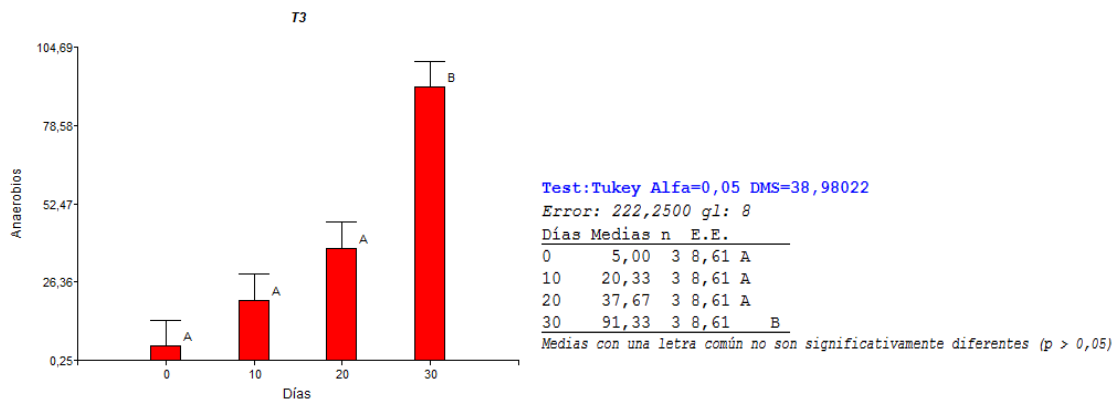


Gráfico 15-3: Test de Tukey del T3, factor tratamientos

Elaborado por: Alvarado Marcela, 2019

INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN: en el gráfico 15-3, se observa que, existen diferencias estadísticas significativas, en relación a los días de almacenamiento, en el tratamiento T3 (con 0,15 ml de aceite esencial de canela), en el día 30 presenta un valor de 91,33 (UFC/ml) de bacterias anaerobias, frente a los días 0,10,20 no presentan diferencias estadísticas, el día 0 presenta un valor de 5,00 (UFC/ml) de bacterias anaerobias, en el día 10 presenta un valor de 20,33(UFC/ml) de bacterias anaerobias, en el día 20 presenta un valor de 37,67 (UFC/ml) de bacterias anaerobias; se señala que, mientras mayor es el tiempo de almacenamiento, mayor es el incremento de bacterias anaerobias. Según Shiva (2007), la actividad inhibitoria del extracto de rutáceas, aceite esencial de canela, y una mezcla con ácidos orgánicos presentaron mayores valores de inhibición frente a bacterias Gran Positivas.

3.9. Análisis estadístico de bacterias anaerobias: Factor días.

Tabla 2-3: Resultados estadísticos de bacterias anaerobias por días

Almacenamiento (días)	Cantidades de aceite esencial de canela. (ml)				Error Estadístico.	Probabilidad.
	0	0,05	0,10	0,15		
0	15,67 A	10,67 A	6,67 A	5,00 A	7,01	0,71
10	46,00 B	28,67 AB	30,00 AB	20,33 A	5,27	0,04
20	77,00 C	57,33 B	55,00 AB	37,67 A	3,92	0,00
30	130,67 A	108,67 A	110,33 A	91,33 A	12,58	0,25

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey ≥ 0.05 .

Letras diferentes difieren significativamente según Tukey ≤ 0.05

Realizado por: Alvarado Marcela, 2019

INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN: en la tabla 3-3, se observa que, existen diferencias estadísticas significativas en el día 0 se observa que no existe diferencias estadísticas significativas, en el día 10 se observa que, existen diferencias estadísticas, en el día 20 existe diferencias estadísticas significativas y en el día 30 se observa que no existen diferencias significativas; el día 0 es el día que presenta menor contaminación frente al resto de días de almacenamiento de la conserva. Según Cataño (2006), el efecto antimicrobiano de los aceites esenciales de clavo de olor y canela en forma individual y en combinación al 50% produjeron una acción antimicrobiana sobre la *Rhodotorula mucilaginosa*, indicando su potencial en la aplicación en la industria de alimento

3.10. Resultados del análisis de la evaluación sensorial

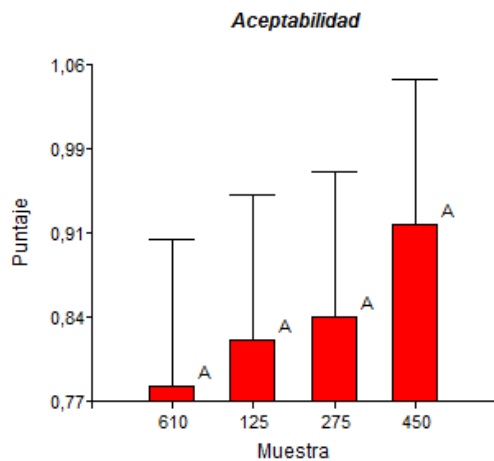


Gráfico 16-3: Análisis sensorial de la aceptabilidad

Realizado por: Alvarado Marcela, 2019

INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN: en el gráfico 19-3, se observa que, NO existe diferencias estadísticas significativas entre cada uno de los tratamientos, pero existen diferencias numéricas siendo la mejor valorada en aceptabilidad la muestra número 450 (tratamiento sin adición de aceite esencial) y la menos aceptada la muestra número 610 (tratamiento con adición de 0.15 ml de aceite). López (2015), obtuvo una mayor aceptabilidad al aplicar la prueba de kruskal – Wallis en la uva (*Vitis vinífera*) con cobertura y aceite esencial de canela, envasado en bandeja recubierta fue la de mayor aceptación, presentando un rango promedio de 69,32 al final del almacenamiento.

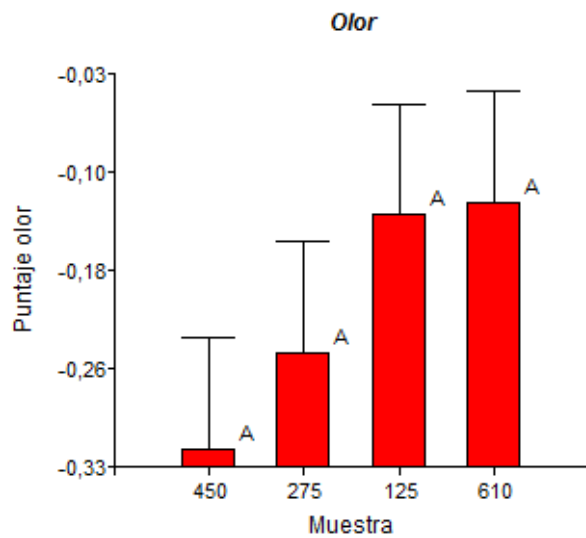


Gráfico 17-3: Análisis sensorial del olor.

Elaborado por: Alvarado Marcela, 2019

INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN: en el gráfico 20-3, se observa que, NO existe diferencias estadísticas significativas entre cada uno de los tratamientos, pero existen diferencias numéricas siendo la mejor valorada en el parámetro olor la muestra número 610 (tratamiento con 0.10 ml de aceite esencial de canela) y la muestra 125 (tratamiento con 0.15 ml con aceite esencial de canela), la muestra menos aceptada fue la 450 (tratamiento sin adición de aceite esencial de canela). González (2010), al evaluar la conservación de frutas mediante la utilización de aceite esencial de canela determinó que, los tratamientos con aceite esencial en un tiempo de 15 días obtuvieron el mayor puntaje en el test de olor.

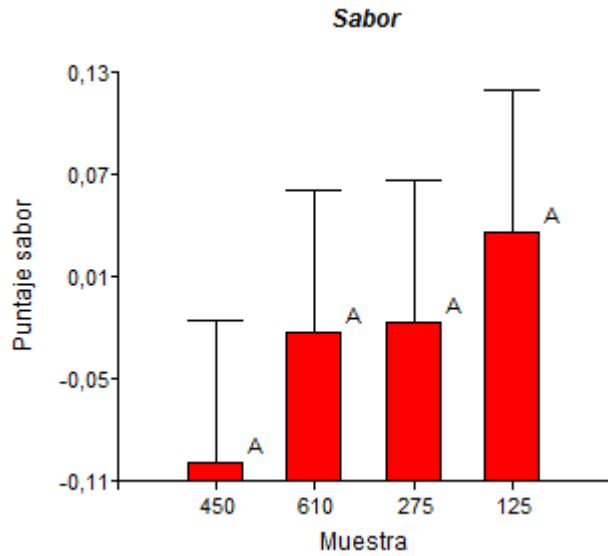


Gráfico 18-3: Análisis sensorial del sabor
 Elaborado por: Alvarado Marcela, 2019

INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN: en el gráfico 21-3, se observa que, NO existen diferencias estadísticas significativas en cada una de las muestras, pero existen diferencias numéricas siendo la más aceptada en el parámetro sabor la muestra número 125 (tratamiento con 0.15 ml de aceite esencial de canela) tiene mayor aceptabilidad numéricamente con relación a la menos aceptada la muestra 450 (tratamiento sin adición de aceite esencial de canela). Según Benites (2018), la leche aromatizada con aceite esencial de canela indica que el tratamiento añadido 0.02% de aceite esencial y 0.1% de goma xantana, fue el tratamiento mejor evaluado sensorialmente obteniendo un puntaje de 6 correspondiente a me gusta en el sabor con relación al resto de muestras.

3.11. Discusión y resultados de las características físicas

Tabla 3-3;Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.: Características físicas: grados Brix (%).

Grados Brix (%)					
Tratamientos	Día 0	Día10	Día 20	Día 30	
T0		36,7	27,2	27,9	28,5
T1		35,8	28,4	27,2	27,5
T2		36	27,2	28,4	28,3
T3		37	27,5	27,9	27,9

Realizado por: Alvarado Marcela, 2019

INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN: en la tabla 4-3, se observa que, los grados Brix en los 4 tiempos de seguimiento (0, 10, 20, 30 días) de todos los tratamientos presentan un rango de 36,7 hasta 27,2, valores acordes a la norma (CODEX STAN 212) para albaricoques y cerezas en conserva, en donde se señala que los grados Brix deben ser iguales o mayor a 25° Brix pero menor que 40° Brix.

Tabla 4-3: Características físicas: pH.

pH					
Tratamientos	Día 0	Día10	Día 20	Día 30	
T0		4,1	4,9	3,7	5,1
T1		4,1	4,64	3,7	5,1
T2		4,1	6,54	3,4	5,1
T3		4,1	4,65	3,7	5,1

Realizado por: Alvarado Marcela, 2019

INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN: en la tabla 5-3, se observa que, los valores de pH se mantienen similares en todos los tiempos de medición, en el día 0 un pH de 4.1 en todos los tratamientos, en el día 10 un rango entre 4,5 a 4,9 de pH para los tratamientos, el día 20 presenta valores entre 3,4 a 3,7 en todos los tratamientos, el día 30 presenta un valor de 5,1 en todos los tratamientos; se puede notar un aumento del pH según aumentan los días de almacenamiento de la conserva. Según la ficha técnica para semiconservas (FAO,2003), determina que para semiconservas de frutas el pH es < 4.6.

Tabla 5-1: Características físicas: Acidez (g/ml)

ACIDEZ. (g/ml)

Tratamientos	Día 0	Día10	Día 20	Día 30	
T0		2,5	3	2,7	2,5
T1		1,9	2,27	2,1	1,9
T2		2,1	2,3	2,5	2,1
T3		1,9	2,2	2,4	1,9

Realizado por: Alvarado Marcela, 2019

INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN: en la tabla 6-3, se observa que, la acidez presenta valores entre 1,9 a 2,7 (g/ml) en los 4 tiempos de seguimiento de la conserva (0, 10, 20, 30 días); la acidez está por debajo del rango establecido para cerezas en almíbar en la Norma del consejo nacional de producción (2017) que es de 3 (g/ml).

CONCLUSIONES

- ✓ Los tratamientos con aceite esencial de canela inhibieron el crecimiento de bacterias aerobias, en el día 30 la muestra T0 (sin adición de aceite esencial de canela) presentó mayor contaminación frente a las muestras T2 (con 0.10ml de aceite esencial de canela) y T3 (con 0.15ml de aceite esencial de canela), en mohos y levaduras no existió contaminación en ninguna muestra hasta el día 30, en donde la muestra T0 (sin adición de aceite esencial de canela) presentó mayor contaminación frente al resto de muestras. Para bacterias anaerobias en el día 30, la muestra T0 es la que mayor contaminación presenta frente a la muestra T3 (con 0.15ml de aceite esencial de canela) que presenta menor contaminación.
- ✓ Para evaluar las características sensoriales de la conserva de capulí en almíbar se utilizaron pruebas hedónicas de aceptabilidad general, con la cual se aplicó la prueba de determinación del grado de aceptabilidad, obteniendo como resultado que todas las muestras son aceptables estadísticamente, por lo que el aceite esencial de canela no afecta la aceptabilidad de la conserva de capulí en almíbar. Para el olor se aplicó las plantillas prueba de determinación de olor, obteniendo que la muestra del T2 (con 0.10ml de aceite esencial de canela) es la mejor evaluada frente al resto de muestras, se aplicó la prueba de determinación de sabor y se obtuvo como resultado que la muestra del T3 (con 0.15ml de aceite esencial de canela) es la mejor puntuada frente al resto de muestras.
- ✓ En relación con las características físicas, presentaron valores de 27.2 a 36.7 ° Brix, valores que están dentro de la norma (Codex Stan 212), en donde especifican valores, igual o mayor que 25° Brix, pero menor que 40° Brix. Los valores del pH presentes en los días de seguimiento son menores a > 4.6 , y se encuentran dentro de la ficha técnica (FAO, 2003). Los valores de acidez están entre 1.9 g/ml a 3 g/ml, valores establecidos para cerezas en almíbar con un valor de 3 g/ml según la norma del consejo nacional de producción, 2017.
- ✓ Con todo lo expuesto anteriormente, los análisis físicos (pH, acidez y grados Brix), análisis microbiológicos (bacterias anaerobias, aerobias y mohos y levaduras) y análisis sensoriales (aceptabilidad, sabor y olor), observamos que los parámetros están dentro de los rangos que establecen las normas de calidad, con se acepta la hipótesis alternativa y descartamos la hipótesis nula.

RECOMENDACIONES

- ✓ Se debe emplear hasta 0.15ml de aceite esencial de canela ya que cantidades mayores en productos como conservas de frutas puede provocar características sensoriales inadecuadas en el alimento.
- ✓ Utilizar otro tipo de aceites esenciales para establecer si actúan como ingredientes que ayuden a la conservación del alimento final.
- ✓ Utilizar el aceite esencial de canela en otro tipo de alimentos como conservante ya que el uso de aditivos químicos conlleva perjuicios a la salud de los consumidores.
- ✓ Utilizar el capulí para la elaboración de otro tipo de preparación, para de esta manera no perder el potencial valor agregado de esta fruta andina de temporada.

BIBLIOGRAFÍA

- Agencias.** (2017). *aceite esecial de canea*. Noticias.com.
- Alvarado, M.** (2019). *Capuli*.
- Badui, S.** (2013). *Quimica de los alimnetos*. (cuarta. ed.). mexico: grupo herdez.
- Baños, k.** (2017). *Identificación y descripción de las características anatómicas de la madera de prunus serotina (capulí), procedente de tres provincias: chimborazo, tungurahua y cotopaxi.*(Pre Grado)Escuela Superior Politecnica de Chimborazo. Ecuador:
<http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/6683/1/33T0167.pdf>.
- Benites, C.** (2018). *Efecto de la adición de aceite esencial de canela (cinnamomum verum) y de goma xantán sobre la sedimentación, viscosidad, recuento microbiano totales y aceptabilidad general en leche aromatizada con cocoa*(TESIS PRE GRADO) Universidad Privada Antenor Orego. Peru:
<http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/62/browse?type=title>.
- Buenrostro, R.** (2013).) *9 frutas en conserva*. Recuperado el 10 de 04 de 2019, de <http://hablemosclaro.org/que-hay-en-mi-alimento-9-frutas-enlatadas-en-conserva-en-almibar/>
- Carrilo , M., & Reyes , A.** (2013). Vida util de los alimentos. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias*, 2(3), 4.
- Casp, A., & Abril, J.** (2003). *Proceso de conservacion de alimentos* (2° ed.). España: Mundi.S.A.
- CODEX.** (2003). *Ecuador Patente n° CAC/GL 51-2003*.
- CODEX STAN.** (02 de 12 de 1999). Obtenido de <https://es.scribd.com/document/316122418/CODEX-STAN-212-1999>
- Col, M. y.** (2017). Efecto Antimicrobiano del Aceite Esencial de Canela. *Rev Inv Vet Perú*, 4(28), 7.
- Col, P. &.** (2016). EFECTO ANTIMICROBIANO del clavo. <http://www.scielo.org.com>, 8.
- Comercio, E.** (25 de 02 de 2012). *El capulí es un fruto andino que se desarrolla y degusta en la Serranía*. Recuperado el 10 de 04 de 2019, de <https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/capuli-fruto-andino-que-se.html>

- Costell, E.** (2001). La aceptabilidad de los alimentos: nutrición y placer. *Arbor*, 168(661), 2. Obtenido de <http://arbor.revistas.csic.es>
- Escobar, E.** (2016). *Evaluación de la adición de cinamaldehído de canela en la alimentación de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) en la etapa de crecimiento en la unidad educativa Simón Rodríguez* (TESIS PRE GRADO). Ecuador: <file:///C:/Users/Robinson/Documents/Tesis%20Pulga/tesis%20canela%20cotopaxi.pdf>.
- FAO.** (2003). *Ecuador Patente n° 615*.
- Gamarra, A.** (03 de 06 de 2017). *Efecto de la concentración de aceite esencial de clavo de olor en la cobertura comestible a base de gelatina–almidón y tiempo de almacenamiento sobre las características fisicoquímicas, recuento de mohos y levaduras y aceptabilidad general en bayas de agu.* Trujillo, Peru: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/2885>.
- García, E., Quezada, M., Moreno, J., Sanchez, G., Moreno, E., & Reyes, M.** (2006). Actividad Antifúngica de Aceites Esenciales de Canela (*Cinnamomum zeylanicum* Blume) y Orégano. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 24(1), 2.
- Gomez, A., & Lopez, A.** (2009). potencial microbiano de los aceites esenciales de orégano (*Origanum vulgare*) y canela (*Cinnamun zeylanicum*). *Temas seleccionados de ingenieros en alimentos*, 3(1).
- Gonzales Cabrera, M. V.** (2010). *Conservación de mora, uvilla y frutilla mediante la utilización de aceite esencial de canela. (Tesis de Pregrado) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.* Ecuador: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/737/1/56T00255.pdf>.
- Hablemosclaro.org.** (2013). contacto@hablemosclaro.org. Recuperado el 10 de 04 de 2019, de <http://hablemosclaro.org/que-hay-en-mi-alimento-9-frutas-enlatadas-en-conserva-en-almibar/>
- Hill, M.** (1992). Enciclopedia McGraw-Hill de Ciencia y Tecnología. En *Enciclopedia McGraw-Hill de Ciencia y Tecnología* (pág. 365). España: segunda.
- Hilvay, R.** (02 de 05 de 2015). *Efecto de los aceites esenciales de limón (Citrus limon), Tesis posgrado, Universidad Técnica de Ambato, 2015.* Recuperado el 27 de 05 de 2019, de <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/11978/1/AL%20570.pdf>
- Iberoamericana, F. U.** (2005). www.composicionnutricional.com. Recuperado el 10 de 04 de 2019, de <https://www.composicionnutricional.com/alimentos/CAPULI-5>

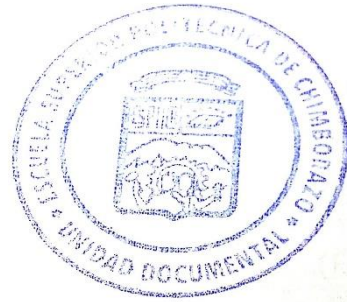
- INEN.** (2006). MICROORGANISMOS . Ecuador: s/n.
- International Standard Organización .** (2013). ISO. S/n: S/n.
- Koehler, H. A.** (1896). Medizinal-Pflanzen. Alemania.
- LOPEZ, J.** (2015). *Efecto de la concentración de aceite esencial de canela (Cinnamomum zeylanicum blume) en la cobertura comestible y el tiempo de almacenamiento sobre las características fisicoquímicas y microbiológicas en ciruelas (Spondias purpurea).*(TESIS PREGRADO) . PERU: UNIVERSIDAD DE CESAR VALLEJO .
- López, N.** (9 de 03 de 2003). *Influencia de la concentración Enzimática inicial en la cinética de desactivación térmica de Peroxidasa comercial.* Chile: UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE .
- Maistre, J.** (1969). Las plantas de especias. España: Blume.
- Martinez, I.** (2009). *Evolución de la producción y comercio mundial de frutas en el mundo.* Recuperado el 16 de 04 de 2019, de https://www.researchgate.net/publication/39745714_Evolucion_de_la_produccion_y_comercio_mundial_de_frutas_en_el_mundo_Poster
- McGraw-Hill.** (1992). Enciclopedia McGraw-Hill de Ciencia y Tecnología.
- Merino, L.** (s/n). *Fisiología Bacteriana.* Argentina: Universidad del norte.
- Metrix Lab.** (2013). CONTAMINACIÓN EN EL CULTIVO CELULAR, UN MAL COMÚN EN EL LABORATORIO. EE.UU: S/N.
- Miunve&Col.** (2013). *Tocianinas y vitamina c en la cinética del deshidratado osmótico*Universidad Nacional del Centro del Peru,PERU. Peru: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/2669/Munive%20Flores%20-%20Vega%20Cotera.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Ojeda, E.** (2014). *Elaboración de una conserva del fruto feijoa (acca sellowiana) en líquido de cobertura acorde a las normas legales vigentes.* Tesis de Pregrado).Escuela Superior Politecnica de Chimborazo,Ecuador. Ecuador: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/9883/1/84T00324.pdf>.
- Peña, M.** (2013). www.paho.org. Recuperado el 16 de 04 de 2019, de https://www.paho.org/ecu/index.php?option=com_content&view=article&id=1000:pan-el-sobre-regulacion-publicidad-alimentos-procesados-consumo-humano&Itemid=360

- Perez, N., Mayor, G., & Navarro, V.** *Preelaboracion y Conservacion de alimentos*). España: Sintesis.
- Reina, F.** (2015). *La Reposteria es un arte*. Recuperado el 08 de 04 de 2019, de <http://arandarecetas.es/conocimientos-basicos/tipos-almibar.html>
- Rivas.** (2008). Bacterias anerobias. En s/n (Ed.), *Aerobios* (pág. 1). s/n: S/N.
- S.N.** (2013). *Clasificación científica*. Recuperado el 09 de 04 de 2019, de <http://maceracapuli.blogspot.com/2013/04/clasificacion-cientifica.html>
- Salud, O. P.** (2017). *Analisis y punto críticos del control de calidad* Recuperado el 10 de 04 de 2019, de <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2017/food-safety-hacpp-cha-analisis-peligros-puntos-criticos-control.pdf>
- Sanchez, L.** (2013). *Determinacion encompuestos funcionales de la Canela*(Tesis de Pregrado)Instituto Politecnico, Mexico. Mexico: [https://tesis.mx/bitstream/handle/123456789/25267/SÁNCHEZ%20MIRANDA%20LUI ISA.pdf?sequence=1&isAllowed=yipn](https://tesis.mx/bitstream/handle/123456789/25267/SÁNCHEZ%20MIRANDA%20LUI%20ISA.pdf?sequence=1&isAllowed=yipn).
- Segobia, R. A.** (2014). *Utilizacion de aceites esenciales naturales como conservantes en la elaboracion de salchichas de pollo*(Tesis de Mastria)Universisad Politecnica Salesiana,Ecuador. Ecuador: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7009/1/UPS-CT003676.pdf>.
- Segura, A.** (2018). *Conservas e inconvenientes en la salud*. Recuperado el 15 de 04 de 2019, de <https://www.lavanguardia.com/comer/tendencias/20180710/45785856674/conservas-inconvenientes-salud.html>
- Senasa.** (27 de 08 de 2011). *Arbol SENASA e información naiva*Recuperado el 07 de 04 de 2019, de http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL_SENASA/INFORMACION/NORMATIVA/4238/capitulo_xvii.pdf
- Shiva, C.** (2007). *Estudio de la actividad antimicrobiana de extractos naturales y acidos organicos.Posibles anternativas a los antibioticos promotores del crecimiento*(tesis doctoral)Universidad Autonoma de Barcelona. España.
- SiW, GONG, J., TSAO, R., ZHOU, T., YU, H., POPPE, C., . . . DU, Z.** (2006). Actividad antimicrobiana de los aceites esenciales y aditivos alimentarios sintéticos relacionados estructuralmente con bacterias intestinales patógenas y beneficiosas seleccionadas. *PubMED.gov*, 2(100), 2.

Spain, F. I. (31 de 3 de 2019). @regmurcia.com. Obtenido de www.regmurcia.com:
http://www.regmurcia.com/servlet/s.S1?sit=c,543,m,2719&r=ReP-20556-DETALLE_REPORTAJESPADRE

Vegaffinity. (s.n). www.vegaffinity.com. Recuperado el 20 de 4 de 2019, de
<https://www.vegaffinity.com/alimento/canela-beneficios-informacion-nutricional--f30>

Villar, L. (2011). *Las mejores conservas*. (Integral. ed.). sn: sn.



ANEXOS

Anexo A: Desinfección del área de trabajo.



Anexo B: Desinfección de los utensilios de cocina.



Anexo C: Clasificación de la materia prima (Capulí).



Anexo D: Desinfección de la materia prima.



Anexo E: Escaldado del Capulí.



Anexo F: Llenado de frascos con el Capulí.



Anexo G: Llenado de los frascos con el almíbar.



Anexo H : Esterilización de las tapas.



Anexo I: Etiquetado de las conservas.



Anexo J: Pasteurización de las conservas en la autoclave.



Anexo K: Almacenamiento de las conservas de capulí en almíbar en la estufa a 35°C



Anexo L: Pesaje del medio de cultivo en polvo.



Anexo M: Homogenización la dilucion del agar sangre.



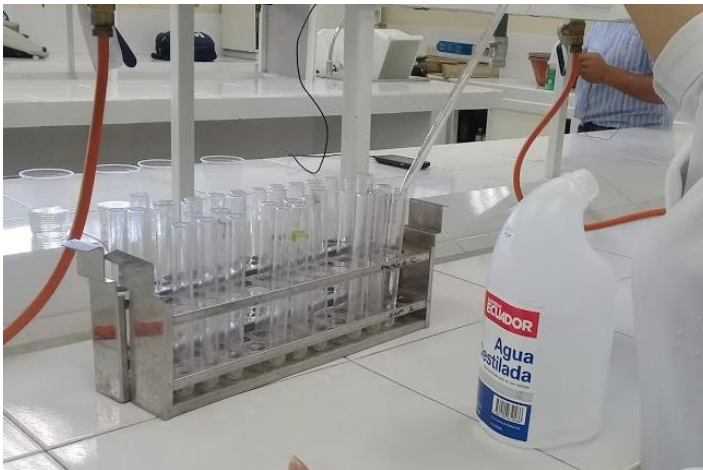
Anexo N: Esterilización de los materiales del laboratorio y el agar.



Anexo O: Colocación del agar en las cajas petri.



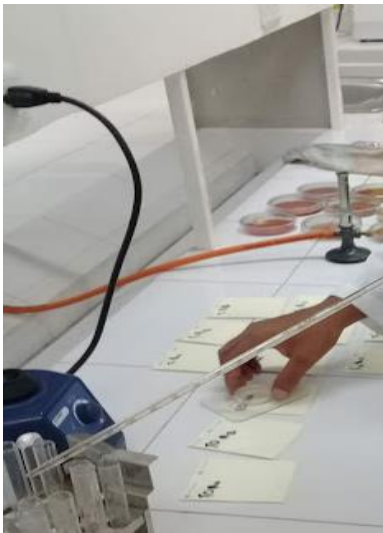
Anexo P: Preparación de la dilución a la menos 3.



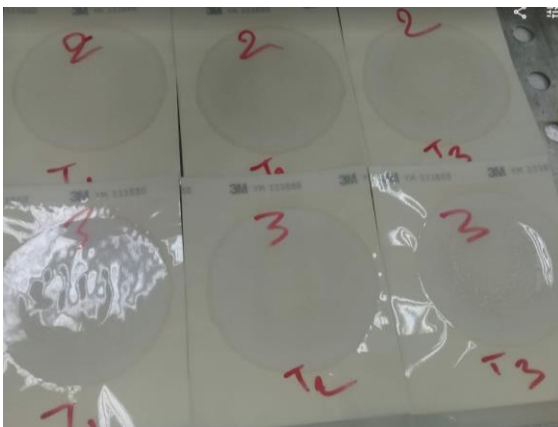
Anexo Q: Homogenización en el vortex.



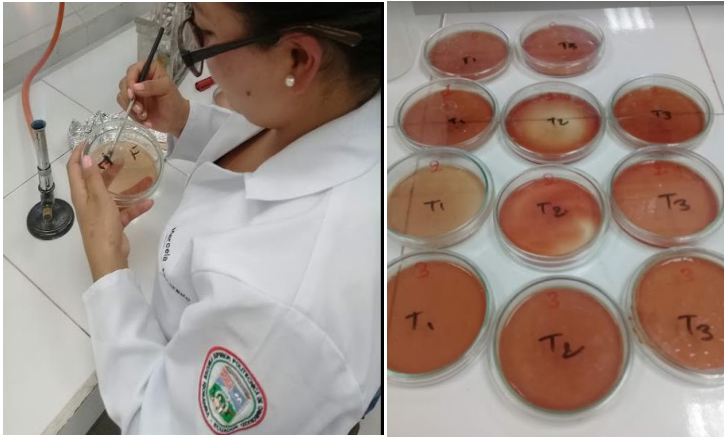
Anexo R: Siembra en las placas petrifilm.



Anexo S: Placas petrifilm para mohos y levaduras.



Anexo T: Siembra de bacterias anaerobias en las cajas petri.



Anexo U: Medición los grados Brix.



Anexo V: Valoración de la acidez.



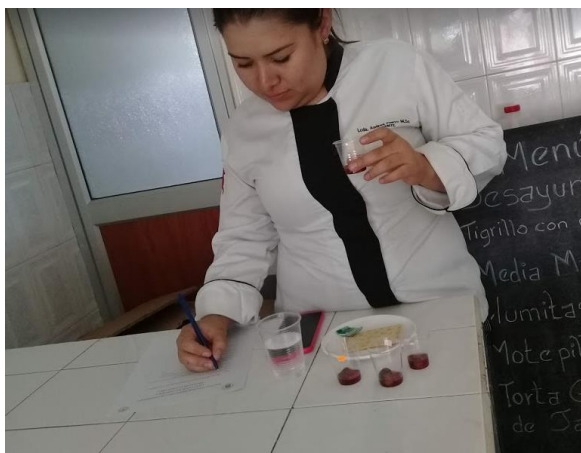
Anexo W: Medición del pH.



Anexo X: Desarrollo de las pruebas de aceptabilidad.



Anexo Y: Catación de los jueces consumidores.



1.- Análisis de varianza (ANOVA) para bacterias aerobias.

Anexo Z: Análisis de varianza para bacterias aerobias T0.

Análisis de la varianza

Tratamiento	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
T0	Aerobios	12	0,68	0,56	53,62

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	36520,25	3	12173,42	5,63	0,0227
Días	36520,25	3	12173,42	5,63	0,0227
Error	17312,00	8	2164,00		
Total	53832,25	11			

Anexo AA: Análisis de varianza para bacterias aerobias T1.

Tratamiento	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
T1	Aerobios	12	0,57	0,41	63,70

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	8057,67	3	2685,89	3,50	0,0696
Días	8057,67	3	2685,89	3,50	0,0696
Error	6143,33	8	767,92		
Total	14201,00	11			

Anexo BB: Análisis de varianza para bacterias aerobias T2.

Tratamiento	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
T2	Aerobios	12	0,94	0,91	32,11

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5748,67	3	1916,22	38,39	<0,0001
Días	5748,67	3	1916,22	38,39	<0,0001
Error	399,33	8	49,92		
Total	6148,00	11			

Anexo CC: Análisis de varianza para bacterias aerobias T2.

Tratamiento	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
T3	Aerobios	12	0,96	0,95	24,53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4784,67	3	1594,89	70,88	<0,0001
Días	4784,67	3	1594,89	70,88	<0,0001
Error	180,00	8	22,50		
Total	4964,67	11			

Anexo DD: Análisis de varianza en bloque para mohos y levaduras

Días	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
30	Moho y Lev	12	0,59	0,43	109,34

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2871842,92	3	957280,97	3,76	0,0595
Tratamiento	2871842,92	3	957280,97	3,76	0,0595
Error	2036222,00	8	254527,75		
Total	4908064,92	11			

Anexo EE: Análisis de varianza para bacterias anaerobias T0

Análisis de la varianza

Tratamiento	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
T0	Anaerobios	12	0,93	0,91	20,91

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	21687,33	3	7229,11	36,48	0,0001
Días	21687,33	3	7229,11	36,48	0,0001
Error	1585,33	8	198,17		
Total	23272,67	11			

Anexo FF: Análisis de varianza para bacterias anaerobias T1.

Tratamiento	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
T1	Anaerobios	12	0,95	0,93	20,99

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	16472,00	3	5490,67	47,30	<0,0001
Días	16472,00	3	5490,67	47,30	<0,0001
Error	928,67	8	116,08		
Total	17400,67	11			

Anexo GG: Análisis de varianza para bacterias anaerobias T2.

Tratamiento	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
T2	Anaerobios	12	0,91	0,88	29,06

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	17825,67	3	5941,89	27,58	0,0001
Días	17825,67	3	5941,89	27,58	0,0001
Error	1723,33	8	215,42		
Total	19549,00	11			

Anexo HH: Análisis de varianza para bacterias anaerobias T3.

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=38,98022

Error: 222,2500 gl: 8

Días	Medias	n	E.E.
0	5,00	3	8,61 A
10	20,33	3	8,61 A
20	37,67	3	8,61 A
30	91,33	3	8,61 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Analizando de varianza para bacterias aerobias, factor días.

Por días de medición:

Anexo II: Día 0 de medición: bacterias aerobias.

Análisis de la varianza

Días	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
00	Aerobios	12	0,63	0,49	90,09

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

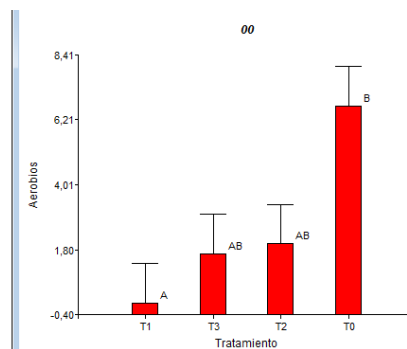
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	73,58	3	24,53	4,53	0,0389
Tratamiento	73,58	3	24,53	4,53	0,0389
Error	43,33	8	5,42		
Total	116,92	11			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=6,08541

Error: 5,4167 gl: 8

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T1	0,00	3	1,34 A
T3	1,67	3	1,34 A B
T2	2,00	3	1,34 A B
T0	6,67	3	1,34 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)



Anexo JJ: Día 10 de medición: bacterias aerobias.

Días	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
10	Aerobios	12	0,86	0,80	21,63

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4033,00	3	1344,33	15,91	0,0010
Tratamiento	4033,00	3	1344,33	15,91	0,0010
Error	676,00	8	84,50		
Total	4709,00	11			

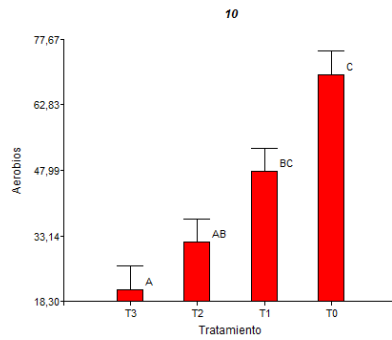
Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=24,03542

Error: 84,5000 gl: 8

Tratamiento Medias n E.E.

T3	Medias	n	E.E.
T3	21,00	3	5,31 A
T2	31,67	3	5,31 A B
T1	47,67	3	5,31 B C
T0	69,67	3	5,31 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)



Anexo KK: Día 20 de medición: bacterias aerobias.

Días	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
20	Aerobios	12	0,70	0,59	90,52

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	46702,92	3	15567,64	6,22	0,0174
Tratamiento	46702,92	3	15567,64	6,22	0,0174
Error	20009,33	8	2501,17		
Total	66712,25	11			

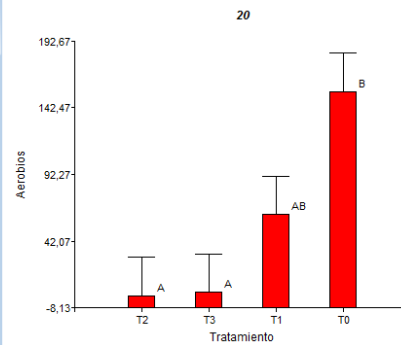
Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=130,76597

Error: 2501,1667 gl: 8

Tratamiento Medias n E.E.

T2	Medias	n	E.E.
T2	1,00	3	28,87 A
T3	3,33	3	28,87 A
T1	62,00	3	28,87 A B
T0	154,67	3	28,87 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)



Anexo LL: Día 30 de medición: bacterias aerobias.

Días	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
30	Aerobios	12	0,72	0,61	28,53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	8304,25	3	2768,08	6,70	0,0142
Tratamiento	8304,25	3	2768,08	6,70	0,0142
Error	3306,00	8	413,25		
Total	11610,25	11			

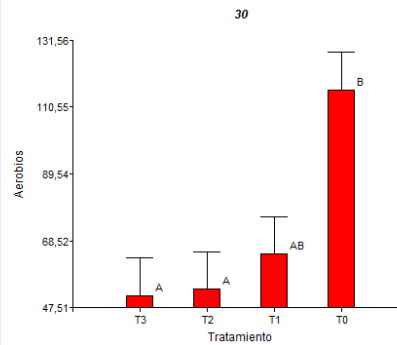
Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=53,15326

Error: 413,2500 gl: 8

Tratamiento Medias n E.E.

T3	Medias	n	E.E.
T3	51,33	3	11,74 A
T2	53,33	3	11,74 A
T1	64,33	3	11,74 A B
T0	116,00	3	11,74 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)



2.- ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA) PARA MOHOS Y LEVADURAS.

Por días de medición:

Anexo MM: Día 0 de medición: mohos y levaduras.

Análisis de la varianza

Días	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
00	Moho y Lev	12	sd	sd	sd

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,00	3	0,00	sd	sd
Tratamiento	0,00	3	0,00	sd	sd
Error	0,00	8	0,00		
Total	0,00	11			

Anexo NN: Día 30 de medición para mohos y levaduras.

Días	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
30	Moho y Lev	12	0,59	0,43	109,34

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2871842,92	3	957280,97	3,76	0,0595
Tratamiento	2871842,92	3	957280,97	3,76	0,0595
Error	2036222,00	8	254527,75		
Total	4908064,92	11			

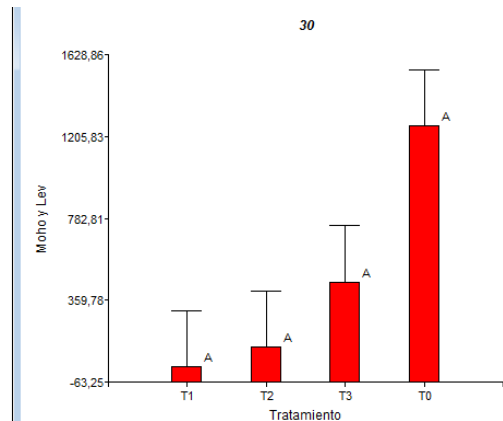
Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1319,14036

Error: 254527,7500 gl: 8

Tratamiento Medias n E.E.

T1	13,67	3	291,28	A
T2	118,00	3	291,28	A
T3	453,33	3	291,28	A
T0	1260,67	3	291,28	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)



Por tratamiento:

Anexo OO: Día 0, 10, 20 de mohos y levaduras.

Análisis de la varianza

Días	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
00	Moho y Lev	12	sd	sd	sd

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,00	3	0,00	sd	sd
Tratamiento	0,00	3	0,00	sd	sd
Error	0,00	8	0,00		
Total	0,00	11			

Días	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
10	Moho y Lev	12	sd	sd	sd

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,00	3	0,00	sd	sd
Tratamiento	0,00	3	0,00	sd	sd
Error	0,00	8	0,00		
Total	0,00	11			

Días	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
20	Moho y Lev	12	sd	sd	sd

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,00	3	0,00	sd	sd
Tratamiento	0,00	3	0,00	sd	sd
Error	0,00	8	0,00		
Total	0,00	11			

3.- ANÁLISIS DE VARIANZA PARA BACTERIAS ANAEROBIAS.

Por días de medición:

Anexo PP: Día 0 de medición: bacterias anaerobias.

Análisis de la varianza

Días	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
00	Anaerobios	12	0,15	0,00	127,84

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

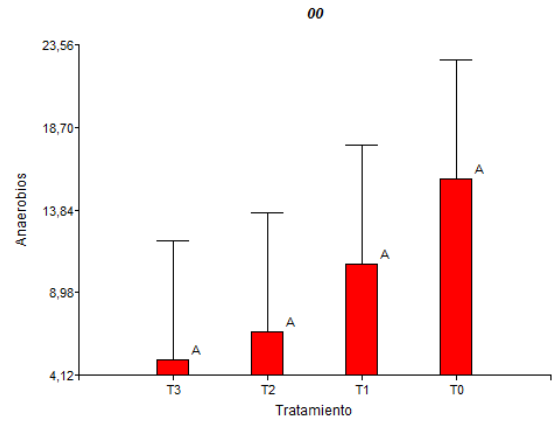
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	203,00	3	67,67	0,46	0,7186
Tratamiento	203,00	3	67,67	0,46	0,7186
Error	1180,00	8	147,50		
Total	1383,00	11			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=31,75554

Error: 147,5000 gl: 8

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T3	5,00	3	7,01 A
T2	6,67	3	7,01 A
T1	10,67	3	7,01 A
T0	15,67	3	7,01 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)



Anexo QQ: Día 10 de medición: bacterias anaerobias.

Días	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
10	Anaerobios	12	0,61	0,46	29,18

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

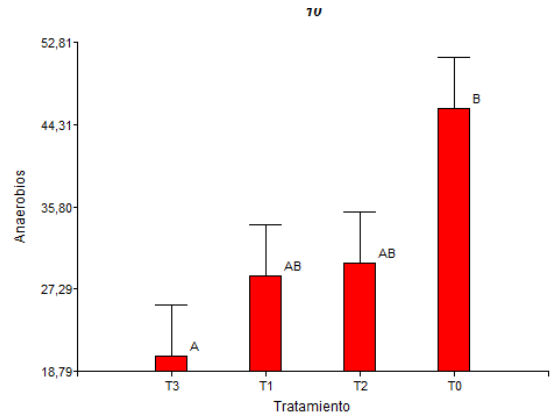
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1034,92	3	344,97	4,15	0,0478
Tratamiento	1034,92	3	344,97	4,15	0,0478
Error	665,33	8	83,17		
Total	1700,25	11			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=23,84504

Error: 83,1667 gl: 8

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T3	20,33	3	5,27 A
T1	28,67	3	5,27 A B
T2	30,00	3	5,27 A B
T0	46,00	3	5,27 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)



Anexo RR: Día 20 de medición: bacterias anaerobias.

Días	Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
20	Anaerobios	12	0,86	0,81	11,97

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

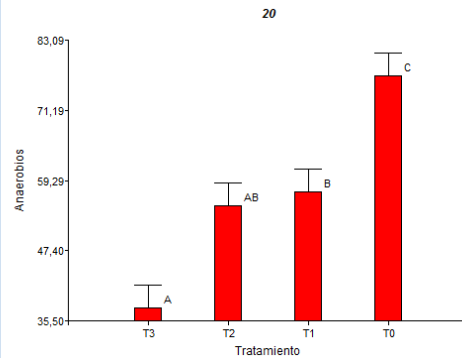
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2332,92	3	777,64	16,84	0,0008
Tratamiento	2332,92	3	777,64	16,84	0,0008
Error	369,33	8	46,17		
Total	2702,25	11			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=17,76592

Error: 46,1667 gl: 8

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T3	37,67	3	3,92 A
T2	55,00	3	3,92 A B
T1	57,33	3	3,92 B
T0	77,00	3	3,92 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)



Anexo SS: Día 30 de medición: bacterias anaerobias.

Días	Variable	N	R ²	R ² A _j	CV
30	Anaerobios	12	0,38	0,15	19,77

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2331,58	3	777,19	1,64	0,2566
Tratamiento	2331,58	3	777,19	1,64	0,2566
Error	3800,67	8	475,08		
Total	6132,25	11			

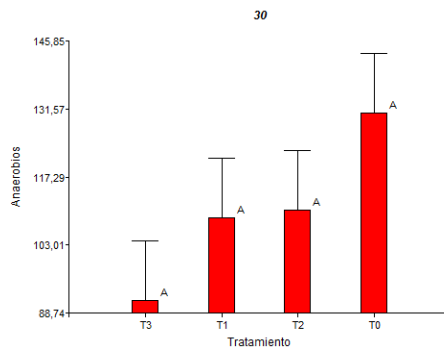
Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=56,99127

Error: 475,0833 gl: 8

Tratamiento Medias n E.E.

T3	91,33	3	12,58	A
T1	108,67	3	12,58	A
T2	110,33	3	12,58	A
T0	130,67	3	12,58	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)



Anexo TT: Resultados de los análisis de laboratorio.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS
Panamericana Sur km 1 ½. Teléfono: 2998350



HOJA DE REPORTE DE RESULTADOS.

1.- DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

PARÁMETROS	
CÓDIGO	C.A
NOMBRE DE LA MUESTRA	Capulí en almíbar.
FECHA DE INICIO DE LOS ANÁLISIS EN EL LABORATORIO	2018-15-11
ANÁLISIS SOLICITADO	UFC/ml ANAEROBIOS TOTALES UFC/ml AEROBIOS TOTALES UFC/ml MOHOS Y LEVADURAS PH, Acidez, Grados Brx
TESISTA	MARCELA ALVARADO
TÉCNICO DEL LABORATORIO	ING. LUIS TELLO

2.- RESULTADOS

- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL DÍA 0.

Tabla N° 1.- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE CAPULÍ EN ALMIBAR. – PRIMERA REPETICIÓN.

(UFC/ml)	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Aerobios Totales.	6	0	4	0
Mohos y Levaduras	0	Reacción enzimática.	0	0

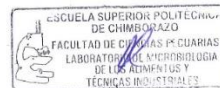




Tabla N° 2.- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL CAPULÍ EN ALMIBAR. – SEGUNDA REPETICIÓN.

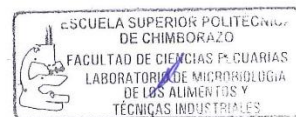
(UFC/ml)	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Aerobios Totales.	10	0	0	5
Mohos y Levaduras	Reacción enzimática.	0	0	0

Tabla N° 3.- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE CAPULÍ EN ALMIBAR. – TERCERA REPETICIÓN.

(UFC/ml)	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Aerobios Totales.	4	0	2	0
Mohos y Levaduras	Reacción enzimática.	0	0	0

Tabla N° 4.- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE CAPULÍ EN ALMIBAR. – PRIMERA REPETICIÓN.

(UFC/ml)	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Anaerobios Totales	27	30	20	15





ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS
Panamericana Sur km 1 ½. Teléfono: 2998350



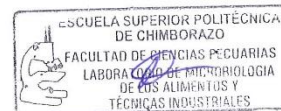
Identificación de bacterias	Bacilos cilíndricos.	Cocos esféricos.	Cocos.	Estafilococos.
Tinción de Gram	Gram positivas.	Gram positivas.	Gram positivas.	Gram positivas

Tabla N° 5.- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE CAPULÍ EN ALMIBAR. – SEGUNDA REPETICIÓN.

(UFC/ml)	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Anaerobios Totales	8	2	0	0
Identificación de bacterias	Cocos	Cocos	Cocos.	cocos.
Tinción de Gram	Gram positivas.	Gram positivas.	Gram positivas.	Gram positivas

Tabla N° 6.- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE CAPULÍ EN ALMIBAR. – TERCERA REPETICIÓN.

(UFC/ml)	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Anaerobios Totales	12	0	0	0
Identificación de bacterias	Bacilos cilíndricos.	Cocos	Cocos.	Estafilococos.
Tinción de Gram	Gram positivas.	Gram positivas.	Gram positivas.	Gram positivas





ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS
Panamericana Sur km 1 ½. Teléfono: 2998350



Tabla N° 7. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE CAPULÍ EN ALMIBAR.

	GRADOS BRIX	PH	ACIDEZ
MUESTRA 0	36.7	4.5	0.9
MUESTRA 1	35.8	4.1	1.8
MUESTRA 2	36	4.1	0.9
MUESTRA 3	37	4.1	0.5

- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL DIA 10.

Tabla N° 8.- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE CAPULÍ EN ALMIBAR. – PRIMERA REPETICIÓN.

(UFC/ml)	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Aerobios Totales.	64	55	35	22
Mohos y Levaduras	0	0	0	0

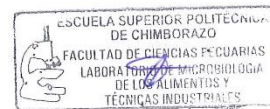




Tabla N° 9.- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL CAPULÍ EN ALMIBAR. – SEGUNDA REPETICIÓN

(UFC/ml)	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Aerobios Totales.	77	56	20	21
Mohos y Levaduras	0	0	0	0

Tabla N° 10.- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE CAPULÍ EN ALMIBAR. – TERCERA REPETICIÓN.

(UFC/ml)	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Aerobios Totales.	68	32	40	20
Mohos y Levaduras	0	0	0	0

Tabla N° 11.- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE CAPULÍ EN ALMIBAR. – PRIMERA REPETICIÓN.

(UFC/ml)	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Anaerobios Totales	45	25	35	15
Identificación de bacterias	cocos	cocos	Bacilos	cocos
Tinción de Gram	Gram negativas	Gram negativas	Gram positivas	Gram negativas

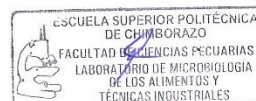




Tabla N° 12.- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE CAPULÍ EN ALMIBAR. – SEGUNDA REPETICIÓN.

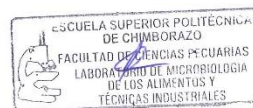
(UFC/ml)	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Anaerobios Totales	50	30	28	20
Identificación de bacterias	Cocos	cocos	Cocos	cocos
Tinción de Gram	Gram negativas	Gram negativas	Gram positivos	Gram negativas

Tabla N° 13.- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE CAPULÍ EN ALMIBAR. – TERCERA REPETICIÓN.

(UFC/ml)	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Anaerobios totales	63	31	27	26
Identificación de bacterias.	coco	Estafilococo, cocos	Cocos	Cocos
Tinción de Gram	Gram negativas	Gram positivas	Gram negativas	Gram negativas

Tabla N° 14. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE CAPULÍ EN ALMIBAR.

	GRADOS BRIX	PH	ACIDEZ
MUESTRA 0	27.2	4.90	3
MUESTRA 1	28.4	4.64	2.27
MUESTRA 2	27.2	6.54	2.3
MUESTRA 3	27.5	4.65	2.2





• ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL DIA 20.

Tabla N° 15.- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE CAPULÍ EN ALMIBAR. – PRIMERA REPETICIÓN.

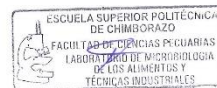
(UFC/ml)	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Aerobios Totales.	247	95	2	3
Mohos y Levaduras	0	0	0	0

Tabla N° 16.- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL CAPULÍ EN ALMIBAR. – SEGUNDA REPETICIÓN

(UFC/ml)	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Aerobios Totales.	137	90	1	3
Mohos y Levaduras	0	0	0	0

Tabla N° 17.- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE CAPULÍ EN ALMIBAR. – TERCERA REPETICIÓN.

(UFC/ml)	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Aerobios Totales.	80	1	0	4
Mohos y Levaduras	0	0	0	0





ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS
Panamericana Sur km 1 ½. Teléfono: 2998350

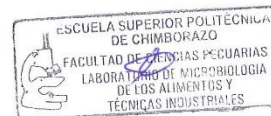


Tabla N° 18.- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE CAPULÍ EN ALMIBAR. – PRIMERA REPETICIÓN.

(UFC/ml)	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Anaerobios Totales	79	55	62	30
Identificación de bacterias.	Cocos	Cocos y estreptococos	Bacilos y cocos	cocos
Tinción de Gram	Gram negativos	Gram negativos	Gram negativos	Gram negativos

Tabla N° 19.- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE CAPULÍ EN ALMIBAR. – SEGUNDA REPETICIÓN.

(UFC/ml)	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Anaerobios Totales	80	50	49	43
Identificación de bacterias.	Cocos	Cocos	cocos	Cocos
Tinción de Gram	Gram negativos	Gram negativos	Gram negativos Y Gram positivos.	Gram negativos y Gram positivos.





ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS
Panamericana Sur km 1 ½. Teléfono: 2998350

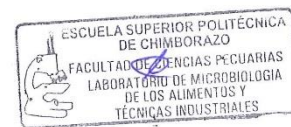


Tabla N° 20.- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE CAPULÍ EN ALMIBAR. – TERCERA REPETICIÓN.

(UFC/ml)	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Anaerobios Totales	72	67	54	40
Identificación de bacterias.	Cocos	Cocos estreptococos.	cocos	Bacilos
Tinción de Gram	Gram negativos	Gram negativos	Gram negativos	Gram negativos.

Tabla N° 21. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE CAPULÍ EN ALMIBAR.

	GRADOS BRUX	PH	ACIDEZ
MUESTRA 0	27.9	3.7	2.7
MUESTRA 1	27.2	3.9	2.1
MUESTRA 2	28.4	3.4	2.5
MUESTRA 3	27.9	3.7	2.4





ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS
Panamericana Sur km 1 ½. Teléfono: 2998350



Tabla N° 25.- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE CAPULÍ EN ALMIBAR. – PRIMERA REPETICIÓN.

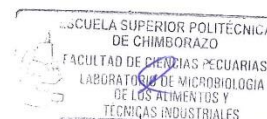
(UFC/ml)	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Anaerobios Totales	111	103	93	66
Identificación de bacterias.	Coco	Cocos	Bacilos. Cocos.	Estrepto cocos. Bacilos.
Tinción de Gram	Gram negativos.	Gram negativos.	Gram negativos	Gram negativos. Gram positivos.

Tabla N° 26.- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE CAPULÍ EN ALMIBAR. – SEGUNDA REPETICIÓN.

(UFC/ml)	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Anaerobios Totales	151	120	140	120
Identificación de bacterias.	Bacilos	Cocos	Cocos.	Estreptococo. Bacilos.
Tinción de Gram	Gram negativos	Gram positivos.	Gram positivos. Gram negativos.	Gram negativos. Gram positivos.

Tabla N° 27.- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE CAPULÍ EN ALMIBAR. – TERCERA REPETICIÓN.

(UFC/ml)	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Anaerobios Totales	130	103	98	88
Identificación de bacterias.	Cocos	COCOS	Cocos Bacilos.	Cocos
Tinción de Gram	Gram negativos.	Gram positivos. Gram negativos.	Gram negativos.	Gram positivos





ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS
Panamericana Sur km 1 ½. Teléfono: 2998350



Tabla N°: 28. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE CAPULÍ EN ALMIBAR.

	GRADOS BRUX	PH	ACIDEZ
MUESTRA 0	28.5	5.1	2.5
MUESTRA 1	27.5	5.1	1.9
MUESTRA 2	28.3	5.1	2.1
MUESTRA 3	27.9	5.1	1.9

REALIZADO POR: Tesisista Ana Marcela Alvarado Lema.

FUENTE: LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

TÉCNICO: ING. LUIS TELLO

ATENTAMENTE.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA
DE LOS ALIMENTOS
ING. LUIS TELLO

TÉCNICO RESPONSABLE DEL LAB. DE MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS – ESPOCH

FECHA DE ENTREGA: 08/04/2019.

Anexo UU: Ficha técnica (FAO,2003)

(PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN DE LA RM N° 615-2003 SA/DM)

NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

CAPÍTULO I GENERALIDADES

Artículo 1°.- Finalidad

La presente norma se establece para garantizar la seguridad sanitaria de los alimentos y bebidas destinados al consumo humano.

Artículo 2°.- Objetivo

Establecer las condiciones microbiológicas de calidad sanitaria e inocuidad que deben cumplir los alimentos y bebidas en estado natural, elaborados o procesados, para ser considerados aptos para el consumo humano.

Artículo 3°.- Ámbito de aplicación

La presente Norma Sanitaria es de obligatorio cumplimiento en todo el territorio nacional, para efectos de:

- 1) La obtención del Registro Sanitario de Alimentos y Bebidas.
- 2) La obtención del Certificado Sanitario Oficial de Exportación.
- 3) La vigilancia y control sanitario que realiza la Autoridad Sanitaria.
- 4) La verificación o comprobación de la eficacia del Plan HACCP.
- 5) Control analítico de cada lote de producto antes de ser liberado para su comercialización, para el caso de las fábricas que aún no implementan el Sistema HACCP.
- 6) Aclarar dirimencias, inmovilizaciones, denuncias, operativos

Artículo 4°.- Base legal y técnica

La presente norma sanitaria se establece en el marco del Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas, aprobado por Decreto Supremo N° 007.98 SA y en concordancia técnica normativa con los Principios para el establecimiento y la Aplicación de Criterios Microbiológicos para los Alimentos del Codex Alimentarius (CAC/GL-21(1997) y con la clasificación y planes de muestreo de la International Commission on Microbiological Specification for Foods (ICMSF)

CAPÍTULO II DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 5°.- Conformación de los criterios microbiológicos

Los criterios microbiológicos están conformados por:

- a) El grupo de alimento al que se aplica el criterio.
- b) Los agentes microbiológicos a controlar en los distintos grupos de alimentos.
- c) El plan de muestreo que ha de aplicarse al lote o lotes de alimentos.
- d) Los límites microbiológicos establecidos para los grupos de alimentos.

Artículo 6°.- Aptitud microbiológica para el consumo humano

					m	M
Bacterias Heterotróficas	2	3	5	2	10	50
Coliformes	5	2	5	0	< 2,2	-----
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10	2	5	0	Ausencia /100 mL	-----
17. ESTIMULANTES Y FRUITIVOS.						
17.1 Café y Sucédáneos de café						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g.	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i> (*)	8	3	5	1	10 ²	10 ⁴
(*) Para sucédáneos de café						
17.2 Hierbas de uso alimentario para infusiones (té, mate, manzanilla, boldo, otros)						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g.	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10 ²	10 ³
<i>Enterobacteriaceas</i>	5	3	5	2	10 ²	10 ³
18. SEMICONSERVAS						
18.1 Semiconservas de pH > 4.6.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g.	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 ²	10 ³
Mohos (*)	3	3	5	2	10 ²	10 ³
Levaduras (*)	3	3	5	2	10	10 ²
<i>Enterobacteriaceas</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i> (**)	6	3	5	1	10	10 ²
<i>Clostridium perfringens</i>	6	3	5	1	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 g.	-----
(*) Solo para semiconservas de origen vegetal						
(**) Solo para semiconservas de origen animal						
18.2 Semiconservas de pH < a 4.6						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g.	
					m	M
Bacterias ácido lácticas	3	3	5	2	10 ²	10 ³
Mohos	3	3	5	2	10 ²	10 ³
Levaduras	3	3	5	2	10	10 ²
19. CONSERVAS.						
19.1 Alimentos de baja acidez, de pH > 4.6 procesados térmicamente y empacados en envases sellados herméticamente (de origen animal, algunos vegetales, guisados, sopas)						
Análisis	Plan de muestreo		Aceptación	Rechazo		
	n	c				
Prueba de Esterilidad Comercial(*)	5	0	Estéril Comercialmente	No estéril Comercialmente		

Anexo VV: Norma de las especificaciones microbiológicas (ICMSF,2011)

RECOPIACION DE ESPECIFICACIONES MICROBIOLÓGICAS DE ALIMENTOS

Fecha de emisión: 09/06/2017

1. Especificaciones Microbiológicas para carnes y menudencias comestibles de animales de abasto.

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA CARNE FRESCA						
Indicador	n	c	Especificación		Unidad	FUENTE
			m	M		
Aerobios mesófilos UFC/*	5	3	1.0×10^6	1.0×10^7	UFC/g	NTE INEN 2 346:2016
Escherichia coli UFC/*	5	2	1.0×10^2	1.0×10^3	UFC/g	NTE INEN 2 346:2016
Salmonella /Z5*	5	-	ausencia	-	-	NTE INEN 2 346:2016
* Carne res/ cerdo:	UFC/g	NMP/g				
* Aves:	UFC/cm ³	NMP/cm ³				

Fuente: Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 346:2016

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA CARNE CONGELADA						
Indicador	n	c	Especificación		Unidad	FUENTE
			m	M		
Aerobios mesófilos UFC/*	5	3	5.0×10^5	1.0×10^7	UFC/g	ICMSF

2. Especificaciones Microbiológicas para Productos cárnicos procesados.

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA PRODUCTOS CARNICOS CRUDOS						
Indicador	n	c	Especificación		Unidad	FUENTE
			m	M		
Aerobios mesófilos *	5	3	1.0×10^5	1.0×10^7	UFC/g	NTE INEN 1 338:2012
Escherichia coli *	5	2	1.0×10^2	1.0×10^3	UFC/g	NTE INEN 1 338:2012
Staphylococcus aureus *	5	2	1.0×10^3	1.0×10^4	UFC/g	NTE INEN 1 338:2012
Salmonella **	5	0	ausencia	---	Ausencia/25g	NTE INEN 1 338:2012

* Requisitos para determinar tiempo de vida útil

** Requisitos para determinar inocuidad del producto

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA PRODUCTOS CARNICOS COCIDOS						
Indicador	n	c	Especificación		Unidad	FUENTE
			m	M		
Aerobios mesófilos *	5	1	5.0×10^5	1.0×10^7	UFC/g	NTE INEN 1 338:2012
Escherichia coli *	5	0	< 10	---	UFC/g	NTE INEN 1 338:2012
Staphylococcus aureus *	5	1	1.0×10^3	1.0×10^4	UFC/g	NTE INEN 1 338:2012
Salmonella **	10	0	ausencia	---	Ausencia/25g	NTE INEN 1 338:2012

* Requisitos para determinar tiempo de vida útil

** Requisitos para determinar inocuidad del producto

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA PRODUCTOS CARNICOS CURADOS - MADURADOS						
Indicador	n	c	Especificación		Unidad	FUENTE
			m	M		
Staphylococcus aureus *	5	1	1.0×10^2	1.0×10^3	UFC/g	NTE INEN 1 338:2012
Clostridium perfringens *	5	1	1.0×10^3	1.0×10^4	UFC/g	NTE INEN 1 338:2012
Salmonella **	10	0	ausencia	---	Ausencia/25g	NTE INEN 1 338:2012

* Requisitos para determinar tiempo de vida útil

** Requisitos para determinar inocuidad del producto

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA PRODUCTOS CARNICOS PRECOCIDOS CONGELADOS						
Indicador	n	c	Especificación		Unidad	FUENTE
			m	M		
Aerobios mesófilos *	5	3	1.0×10^5	1.0×10^7	UFC/g	NTE INEN 1 338:2012
Escherichia coli *	5	2	1.0×10^2	1.0×10^3	UFC/g	NTE INEN 1 338:2012
Staphylococcus aureus *	5	2	1.0×10^3	1.0×10^4	UFC/g	NTE INEN 1 338:2012
Salmonella **	5	0	ausencia	---	Ausencia/25g	NTE INEN 1 338:2012

* Requisitos para determinar tiempo de vida útil

** Requisitos para determinar inocuidad del producto

3. Especificaciones Microbiológicas para productos de la pesca

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA PESCADOS CRUDOS FRESCOS Y CONGELADOS						
Indicador	n	c	Especificación		Unidad	FUENTE
			m	M		
Aerobios mesófilos	5	3	5.0×10^5	1.0×10^8	UFC/g	NTE INEN 183:2013
Escherichia coli	5	3	1.0×10^1	5.0×10^2	UFC/g	NTE INEN 183:2013
Staphylococcus aureus	5	2	1.0×10^2	1.0×10^3	UFC/g	NTE INEN 183:2013
Salmonella/ 25 g	5	0	ausencia	---	Ausencia/25g	NTE INEN 183:2013
Vibrio Parahaemolyticus	5	0	ausencia	---	Ausencia/25g	NTE INEN 183:2013

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA MARISCOS CRUDOS FRESCOS Y CONGELADOS						
Indicador	n	c	Especificación		Unidad	FUENTE
			m	M		
Aerobios mesófilos	5	3	1.0×10^5	1.0×10^7	UFC/g	ICMSF

Escherichia coli	5	3	1,0x10 ²	5,0x10 ²	UFC/g	ICMSF
------------------	---	---	---------------------	---------------------	-------	-------

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA MOLUSCOS BIVALVOS FRESCOS						
Indicador	n	c	Especificación		Unidad	Fuente
			m	M		
Aerobios mesófilos	5	0	5,0x10 ⁵		UFC/g	ICMSF
Escherichia coli	5	0	1,0x10 ²		UFC/g	ICMSF

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS PRECOCIDOS Y COCIDOS: CONGELADOS O REFRIGERADOS						
Indicador	n	c	Especificación		Unidad	Fuente
			m	M		
Aerobios mesófilos	5	2	1,0x10 ⁴	1,0x10 ⁵	UFC/g	NT MINSA DIGESA 2008
Escherichia coli	5	2	1,0x10 ¹	1,0x10 ²	UFC/g	NT MINSA DIGESA 2008
Staphylococcus aureus	5	1	1,0x10 ²	1,0x10 ³	UFC/g	NT MINSA DIGESA 2008
Salmonella/ 25 g	5	0	ausencia	---	Ausencia/25g	NT MINSA DIGESA 2008

Fuente: Norma Técnica Peruana

4. Especificaciones Microbiológicas para Alimentos preparados del servicio de comedor

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA COMIDAS Y PLATOS COCIDOS						
Indicador	n	c	Especificación		Unidad	Fuente
			m	M		
Aerobios mesófilos	5	1	5,0 x 10 ⁴	5,0 x 10 ⁵	UFC/g	ICMSF
Coliformes totales	5	1	1,0 x 10 ³	1,0 x 10 ⁴	UFC/g	ICMSF
Staphylococcus aureus	5	1	1,0 x 10 ¹	1,0 x 10 ²	UFC/g	ICMSF
Bacillus cereus (*)	5	1	5,0 x 10 ¹	5,0 x 10 ²	UFC/g	ICMSF
Clostridium perfringens (**)	5	1	5,0 x 10 ¹	5,0 x 10 ²	UFC / g, ó ml	ICMSF
Salmonella spp.	5	0	ausencia	---	Ausencia/25g	ICMSF

(*) Sólo con arroz y cereales

(**) Sólo con carnes

Nota: Comidas y platos cocidos que se sirven en caliente, listos para el consumo

5. Aguas de bebida envasadas, zumos, néctares y bebidas a base de frutas y verduras no pasteurizadas.

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA AGUAS DE BEBIDA ENVASADAS, ZUMOS, NÉCTARES Y BEBIDAS A BASE DE FRUTAS Y VERDURAS NO PASTEURIZADAS						
Indicador	n	c	Especificación		Unidad	Fuente
			m	M		
Aerobios mesófilos	5	2	1,0 x 10 ⁴	1,0 x 10 ⁵	UFC / g, ó ml	ICMSF
Coliformes totales	5	2	1,0 x 10 ¹	1,0 x 10 ²	UFC / g, ó ml	ICMSF

6. Frutas, Verduras y Hortalizas

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA FRUTAS Y VERDURAS FRESCAS						
Indicador	n	c	Especificación		Unidad	Fuente
			m	M		
Escherichia Coli	5	2	1,0 x 10 ²	1,0 x 10 ³	UFC/g	ICMSF
Salmonella spp.	5	0	ausencia	---	Ausencia/25g	ICMSF

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA FRUTAS Y VERDURAS EN SALMUERA O ACEITE						
Indicador	n	c	Especificación		Unidad	Fuente
			m	M		
Levaduras	5	1	1,0 x 10 ²	1,0 x 10 ³	UFC/g	ICMSF

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA JALEAS, MERELADAS Y PREPARADOS DE FRUTAS Y VERDURAS						
Indicador	n	c	Especificación		Unidad	Fuente
			m	M		
Mohos y Levaduras	5	1	1,0 x 10 ²	1,0 x 10 ³	UFC/g	ICMSF

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA CONSERVAS Y ENLATADOS						
Indicador	n	c	Especificación		Unidad	Fuente
			m	M		
Mesófilos Aerobios y Anaerobios	5	0	ausencia		UFC/g ó ml	ICMSF
Termófilos aerobios y anaerobios	5	0	ausencia		UFC/g ó ml	ICMSF

7. Huevos y ovoproductos

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA HUEVO LIQUIDO PASTEURIZADO, CONGELADO						
Indicador	n	c	Especificación		Unidad	Fuente
			m	M		
Aerobios mesófilos *	5	2	1,0 x 10 ⁴	5,0 x 10 ⁴	UFC/g	NTE INEN 1973:2013
E. coli **	5	0	ausencia		UFC/g	NTE INEN 1973:2013
Salmonella spp. (en 25 g)**	5	0	ausencia		UFC/g	NTE INEN 1973:2013

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA HUEVOS FRESCOS						
Indicador	n	c	Especificación		Unidad	Fuente
			m	M		
Aerobios mesófilos*	5	2	1,0 x 10 ⁴	5,0 x 10 ⁴	UFC/g	NTE INEN 1973:2013
E. coli externa**	5	2	< 50	50	UFC/g	NTE INEN 1973:2013

E.coli enterico**	5	0	ausencia		UFC/g	NTE INEN 1973:2013
Salmonella spp. (en 25 g)**	5	0	ausencia		UFC/g	NTE INEN 1973:2013

* Parámetros de vida útil

** Parámetros de inocuidad del producto

Fuente: Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1973:2013

8. Salsas, aderezos, especias y condimentos

Microorganismo	REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA MAYONESA Y OTRAS SALSAS EN BASE A HUEVO				Unidad	Fuente
	n	c	especificación	m		
Aerobios mesófilos	5	1	1.0×10^4	1.0×10^3	UFC/g	ICMSF
Salmonella spp. (en 50 g)	5	0	ausencia		UFC/g	ICMSF
Staphylococcus aureus	5	1	1.0×10^4	1.0×10^3	UFC/g	ICMSF

Microorganismo	REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA SALSA DE TOMATE, SALSA Y CONDIMENTO DE MOSTAZA Y SALSAS DE AJÍ Y ADEREZOS				Unidad	Fuente
	n	c	especificación	m		
Mohos y levaduras	5	2	1.0×10^2	1.0×10^3	UFC/g	ICMSF

Microorganismo	REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA ESPECIAS PURAS Y CONDIMENTOS EN POLVO				Unidad	Fuente
	n	c	especificación	m		
Aerobios mesófilos	5	3	1.0×10^3	1.0×10^2	UFC/g	NTE INEN 2 532:2010
Mohos y levaduras	5	3	1.0×10^3	1.0×10^2	UFC/g	NTE INEN 2 532:2010
Coliformes	5	0	1.0×10^2	1.0×10^1	UFC/g	NTE INEN 2 532:2010
Escherichia Coli	5	0	$< 1.0 \times 10^1$		UFC/g	NTE INEN 2 532:2010
Clostridium perfringens	5	2	1.0×10^2	1.0×10^1	UFC/g	ICMSF
Salmonella spp. (en 25 g)	10	0	ausencia			NTE INEN 2 532:2010

Microorganismo	REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA CONDIMENTOS EN PASTA				Unidad	Fuente
	n	c	especificación	m		
Aerobios mesófilos	5	2	1.0×10^3	1.0×10^2	UFC/g	NTE INEN 2 532:2010
Mohos y levaduras	5	3	1.0×10^2	1.0×10^1	UFC/g	NTE INEN 2 532:2010
Escherichia Coli	5	0	$< 1.0 \times 10^1$		UFC/g	NTE INEN 2 532:2010
Clostridium perfringens	5	2	1.0×10^2	1.0×10^1	UFC/g	ICMSF
Salmonella spp. (en 25 g)	10	0	ausencia			NTE INEN 2 532:2010

Fuente: Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2532:2010

9. Agua potable

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS

Microorganismo	Indicador	Unidad	Especificación	Fuente
Coliformes fecales, NMP/100 mL	< 1,1	Tubos múltiples		NTE INEN 1 108:2014
Coliformes fecales, UFC/100 mL	< 1	Filtro de membrana		NTE INEN 1 108:2014
Criptosporidium, # de oocistos / L	ausencia	Microscopía		NTE INEN 1 108:2014
Giardia Lamblia # de quistes / L	ausencia	Microscopía		NTE INEN 1 108:2014

Fuente: Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 108:2014

10. Aguas de proceso y mero.

Microorganismo	REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS				Unidad
	n	c	especificación	m	
Coliformes totales	5	0	0		UFC / 250 ml
Pseudomonas aeruginosa	5	0	0		UFC / 250 ml

Fuente: ICMSF International Commission on Microbiological Specifications for foods.

11. Aguas sanitariamente permisibles.

Microorganismo	REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA AGUAS TRATADAS			
	n	c	especificación	m
Coliformes totales	Max. 10		UFC/100 ml	Filtro de membrana
Coliformes fecales	ausencia		UFC/100 ml	Filtro de membrana
Staphylococcus fecales	Max. 10		UFC/100 ml	Filtro de membrana

Fuente: Real Decreto 1138 del 14 de septiembre de 1990

12. Especificaciones Microbiológicas en Superficies limpias de contacto con el producto

Microorganismo	REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA SUPERFICIES VIVAS			
	n	c	especificación	m
Coliformes totales	<10		UFC/cm ² (*)	Hisopado
Staphylococcus aureus	<10		UFC/cm ² (*)	Hisopado
Salmonella sp. (1)	ausencia		Ausencia/trazas	Hisopado

(*) Criterios establecidos para alimentos de consumo directo (RM N°363-2005/MINSA)

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA SUPERFICIES INERTES				

Anexo WW: Plantillas de la evaluación sensorial.



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA.
ESCUELA DE GASTRONOMIA.**

PRUEBA DE DETERMINACIÓN DE SABOR.

Fecha: _____

Producto: CAPULÍ EN ALMÍBAR.

Pruebe las muestras de capulí en almíbar elaboradas con aceite esencial de canela como conservante, marcadas con claves y evalúe el sabor a canela de cada una usando la escala que se presenta.

SABOR.

- 0 No hay sabor.
- 1 Sabor ligero.
- 2 Sabor moderado.
- 3 Sabor intenso.
- 4 Sabor muy intenso.

MUESTRAS.

610 450 125 275

MUCHAS GRACIAS.



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA.
ESCUELA DE GASTRONOMIA.**

PRUEBA DE DETERMINACIÓN DE OLOR.

Fecha: _____

Producto: CAPULÍ EN ALMÍBAR.

Huela las muestras de capulí en almíbar elaboradas con aceite esencial de canela como conservante y **evalúe el olor a canela** de las mismas usando una de las siguientes escalas.

OLOR A CANELA.

- 0 No hay olor.
- 1 Olor ligero.
- 2 Olor moderado.
- 3 Olor intenso.
- 4 Olor muy intenso.

MUESTRAS.

610

450

125

275

MUCHAS GRACIAS.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA.
ESCUELA DE GASTRONOMIA.

PRUEBA DE DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ACEPTABILIDAD.

Fecha: _____

Producto: CAPULÍ EN ALMÍBAR.

Pruebe las muestras de Capulí en almíbar elaboradas con aceite esencial de canela como conservante e indique, según la escala, su opinión sobre ellas.

Marque con una **X** el reglón que corresponda la calificación para cada muestra.

ESCALA.	MUESTRAS.			
	610	275	125	450
Me gusta mucho.				
Me gusta.				
Me gusta ligeramente.				
Me disgusta.				
Me disgusta mucho.	___	___	___	___

Comentarios: _____

MUCHAS GRACIAS.

