



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TEMA:

“Estudio comparativo de diferentes líquidos de cobertura (vinagreta y salmuera) en la elaboración de encurtido de espárrago (*asparagus officinalis*).

Previa la obtención del Título

INGENIERO AGROPECUARIO
con mención en Gestión Empresarial Agropecuaria

ELABORADO POR:

JULIO ENRIQUE BRAVO CARRILLO
LUIS ALFREDO BRAVO TERÁN

GUAYAQUIL, MAYO DE 2014



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por los señores Julio Enrique Bravo Carrillo y Luis Alfredo Bravo Terán como requerimiento parcial para la obtención del título de INGENIERO AGROPECUARIO.

Guayaquil, Mayo de 2014

TUTOR

.....
Dra. Mvz. Maria Victoria Vargas Puyo, MSc

REVISIÓN REDACCIÓN TÉCNICA

.....
Ing. Agrop. Alfonso Kuffo, MSc

REVISIÓN ESTADÍSTICA

.....
Dr. Mvz. Dedime Campos, MSc

REVISIÓN DEL SUMMARY

.....
Dr. Mvz. Patricio Haro, MSc



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

INGENIERÍA AGROPECUARIA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

JULIO ENRIQUE BRAVO CARRILLO
LUIS ALFREDO BRAVO TERÁN

DECLARO QUE:

El proyecto de grado denominado “Estudio comparativo de diferentes líquidos de cobertura (vinagreta y salmuera) en la elaboración de encurtido de esparrago (*asparagus officinalis*), ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de nuestra autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Guayaquil, Mayo del 2014

LOS AUTORES

JULIO ENRIQUE BRAVO CARRILLO
LUIS ALFREDO BRAVO TERÁN



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

INGENIERÍA AGROPECUARIA

AUTORIZACIÓN

Nosotros, JULIO ENRIQUE BRAVO CARRILLO
LUIS ALFREDO BRAVO TERÁN

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación, en la biblioteca de la institución del proyecto titulado: “Estudio comparativo de diferentes líquidos de cobertura (vinagreta y salmuera) en la elaboración de encurtido de esparrago (*asparagus officinalis*), cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Guayaquil, Mayo del 2014

LOS AUTORES

JULIO ENRIQUE BRAVO CARRILLO
LUIS ALFREDO BRAVO TERÁN

ÍNDICE

Contenido	Paginas
DEDICATORIA	xi
AGRADECIMIENTO	xii
RESUMEN	xiii
SUMMARY	xiv
1. INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivo General.....	3
Objetivos Específicos.....	3
2. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. Generalidades.....	4
2.2. Morfología y taxonomía del espárrago.....	5
2.3. Características generales del espárrago.....	5
Tallo.....	6
Raíces	6
Yemas.....	6
Flores.....	6
Fruto.....	6
Semillas	6
2.4. Clima.....	6
2.5. Suelo y Topografía.....	7
2.6. Variedades.....	7
2.7. Métodos de conservación.....	8
2.7.1. Métodos físicos	9
2.7.1.1. Tratamientos térmicos.....	10
2.7.1.1.1. Pasteurización	10
2.7.1.1.2. Esterilización	10
2.7.1.1.3. Escaldado	11
2.7.1.2. Deshidratación	11
2.7.1.3. Refrigeración	12
2.7.1.4. Congelación.....	12
2.7.2. Métodos Químicos.....	13

2.7.2.1. Concentración elevada de azúcar	13
2.7.2.2. Concentración elevada de sal	13
2.7.2.3. Conservantes.....	14
2.7.2.4. Aditivos.....	15
2.8. El Encurtido	16
2.9. Fermentación Ácido Láctica	17
2.9.1. Fermentación Primaria.....	19
2.9.2. Fermentación Secundaria	19
2.9.3. Post – Fermentación	19
2.10. Salmuera	20
2.11. El Vinagre	21
2.11.1. El Vinagre como agente antibacterial	24
2.11.2. Clases de Vinagre	24
2.12. Fermentación Acética	24
2.13. Ácido Cítrico	25
2.14. Elaboración de los Encurtidos.....	26
• Fase de Fermentación	26
• Fase de Elaboración	26
2.14.1. Recepción.....	27
2.14.2. Lavado	27
2.14.3. Almacenamiento	28
2.14.4. Selección	28
2.14.5. Cortado.....	29
2.14.6. Escaldado	30
2.14.7. Enfriado	30
2.14.8. Calibrado	31
2.14.9. Pelado.....	31
2.14.10. Clasificación y envasado.....	31
2.14.11. Adición de salmuera.....	32
2.14.12. Pre calentamiento y cerrado.....	32
2.14.13. Esterilización	33
2.14.14. Enfriamiento.....	34
2.14.15. Almacenamiento	34

2.15. Envases para alimentos.....	35
2.15.1. Envases metálicos	35
2.15.1.1. Propiedades de los envases metálicos.....	36
2.15.1.2. Generalidades de los envases metálicos.....	36
2.15.1.2.1. Características:.....	36
2.15.1.2.2. Clasificación:.....	36
2.15.2. Envases de vidrio.....	37
2.15.2.1. Propiedades de los envases de vidrio	37
2.15.2.2. Generalidades de los envases de vidrio	38
2.15.2.2.1. Características:.....	38
2.15.2.2.2. Clasificación:.....	38
2.15.2.2.3. Diseño:	38
2.15.2.2.4. Impresión y etiquetado:.....	39
2.16. Higiene del personal.....	39
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	41
3.1. Ubicación.....	41
3.2. Duración	41
3.3. Materiales	41
3.4. Factores en estudio	42
3.5. Tratamientos en Estudio	42
3.6. Características de los tratamientos.....	43
3.7. Diseño experimental	43
3.8. Análisis de Varianza.....	44
3.9. Análisis Funcional	44
3.10. Variables a evaluar	44
3.11. Manejo del ensayo	45
4. RESULTADOS EXPERIMENTALES.....	47
4.1. Determinación de las características organolépticas	47
4.1.1. Descripción de la población de encuestados.....	47
4.1.2. Color del Producto Terminado.....	49
4.1.3. Sabor del Producto.....	50
4.1.4. Textura del Producto.....	51
4.1.5. Presentación del producto	52
4.1.6. Consideraciones comerciales	53

4.2. Costos de producción.....	55
4.3. Determinación de tiempo de vida útil.	59
4.4. Determinación de pesos escurridos.....	60
5. DISCUSION.....	61
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	62
7. BIBLIOGRAFÍA.....	64
ANEXOS	68

ÍNDICE DE CUADROS

	Contenido	Pagina
Cuadro 1:	Descripción de la población de encuestados	47
Cuadro 2:	Vinagreta – Carácter Organoléptica: Color	49
Cuadro 3:	Salmuera – Carácter Organoléptica: Color	49
Cuadro 4:	Vinagreta – Carácter Organoléptica: Sabor	50
Cuadro 5:	Salmuera – Carácter Organoléptica: Sabor	50
Cuadro 6:	Vinagreta – Carácter Organoléptica: Textura	51
Cuadro 7:	Salmuera – Carácter Organoléptica: Textura	51
Cuadro 8:	Vinagreta. Presentación del Producto	52
Cuadro 9:	Salmuera. Presentación del Producto	53
Cuadro 10:	Vinagreta. Consideraciones Comerciales	54
Cuadro 11:	Salmuera. Consideraciones Comerciales	54
Cuadro 12:	Productos Complementarios	55
Cuadro 13:	Lo más agradable del Producto	55
Cuadro 14:	Lo que menos le gusto del Producto	55
Cuadro 15:	Precio unitario de materias primas	56
Cuadro 16:	Refrigeración 4° C	59
Cuadro 17:	Temperatura Ambiente 25° C	59
Cuadro 18:	Pesos encurtidos – Estimadores Estadísticos	60

ÍNDICE DE GRAFICOS

	Contenido	Pagina
Grafico 1:	Porcentaje de encuestados según el lugar	48
Grafico 2:	Porcentaje de Encuestados según el sexo	48
Grafico 3:	Precios por unidad producida según cada tratamiento	58

ÍNDICE DE FOTOS

	Contenido	Pagina
Foto 1:	Espárragos Seleccionados	73
Foto 2:	Selección	73
Foto 3:	Corte de Tallos	74
Foto 4:	Lavado y Eliminación de restos vegetales	74
Foto 5:	Escaldado	75
Foto 6:	Llenado de Envases	75
Foto 7:	Pesado	76

Foto 8:	Preparación de líquidos de cobertura (Vinagreta)	76
Foto 9:	Preparación de líquidos de cobertura (Salmuera)	77
Foto 10:	Medición de grados salinométricos	77
Foto 11:	Aplicación de líquidos de cobertura	78
Foto 12:	Pasteurización	78
Foto 13:	Sellado y Etiquetado	79
Foto 14:	Producto Final	79

ÍNDICE DE TABLA

	Contenido	Página
Tabla 1:	Objetivos de calidad de las aguas según su uso	13

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primero a Dios, por haberme permitido llegar a este momento tan importante de mi formación profesional. A mis padres por ser el pilar fundamental y darme su apoyo incondicional en todo momento. A Paola, Lina y Javier mis hermanos que aunque con diferencias de opiniones pero han sido un ejemplo a seguir. A mi abuela Dolores por su apoyo emocional y el cariño brindado. A una persona muy especial que ha estado pendiente día a día de la elaboración del proyecto y a quien amo Ma. José.

Julio Enrique Bravo Carrillo

Dedico este proyecto de tesis a Dios quien ha guiado mis pasos durante toda la vida; a mi madre, ejemplo de perseverancia y esfuerzo; a mi esposa, por su amor y apoyo incondicional; a mi hijo, lo más preciado del mundo; y a mis hermanas por su constante aliento.

Luis Alfredo Bravo Terán

AGRADECIMIENTO

Agradecemos de manera especial a nuestra directora de tesis la MSc Victoria Vargas, quien de manera desinteresada y servicial nos brindó gran soporte y motivación para el desarrollo de este trabajo; a nuestros maestros MSc Dedime Campos y MSc Alfonso Kuffo por su constante asesoría y apoyo.

Julio Enrique Bravo Carrillo

Luis Alfredo Bravo Terán

RESUMEN

Históricamente los métodos de conservación han sido desarrollados por el hombre con el principio fundamental de alargar la vida útil de los alimentos. Todos los estudios durante los últimos siglos y con la introducción de aditivos alimentarios permiten al momento contar con alternativas para la conservación de los alimentos.

El líquido de cobertura que tienen los alimentos encurtidos permite mediante el salado la destrucción de la mayor parte de microorganismos contaminantes, la fermentación estabiliza los tejidos tratados, haciendo posible almacenar un producto durante meses. El encurtido aporta cualidades gastronómicas para un producto vegetal realzando su sabor y que sea agradable a la vista.

Contribuir a la diversificación de diferentes tipos de líquidos de cobertura (Vinagreta y Salmuera) en la elaboración de encurtidos de espárragos.

La intención de nuestro trabajo es fomentar la industrialización de este producto, beneficiado por las cualidades organolépticas otorgadas por la vinagreta que incentivan al consumidor a adquirirlo, con proyección a mercados internacionales.

La vinagreta en una concentración al 25 % según nuestro estudio demostró ser el líquido de cobertura ideal en cuanto a calidad, tiempo de conservación y costos se refiere.

Palabras Claves: Encurtido, Fermentación, Organoléptico, Vinagreta.

SUMMARY

Historically preservation methods have been developed by man with the extending fundamental principle of life. All the studies over the past centuries and the introduction of food additives currently allow having hundreds of alternatives for food preservation.

The liquid coverage having the cured food, through salty allowed the majority destruction of contaminating microorganisms, fermentation stabilizes treated tissues, making it possible to store a product for months. The pickle brings gastronomic qualities for a plant product and enhancing its flavor and is pleasing to the eyes.

To contribute to me different kind of cover liquids (Vinaigrette and Brine) in the elaboration of pickle Asparagus.

The intention of the work is to promote the industrialization of this product, benefiting from the organoleptic qualities ratings vinaigrette that encourage the consumer to acquire, with projection to international markets.

The vinaigrette in a concentration of 25% according to me study proved to be the ideal liquid coverage in quality, shelf life and cost concerns.

Keyword: Asparagus, monocot, Pickle, Fermentation, Organoleptic, Vinaigrette

1. INTRODUCCIÓN

El espárrago (*Asparagus officinalis*, L.), es originario del Mediterráneo, de las cuencas de los ríos Tigris y Eufrates y fue consumido por los antiguos egipcios y griegos. El espárrago fue introducido en España por los romanos, durante el periodo de ocupación.

A partir del siglo XVIII, el espárrago se convirtió en la verdura preferida por la burguesía. Hasta el siglo XIX sólo se consumía espárrago verde y a partir de entonces existen las dos variedades que son los espárragos blancos y los espárragos verdes.

Posee un sistema rizotómico subterráneo del que surgen las raíces de la planta; por la parte superior del rizoma y en condiciones climáticas adecuado, surgen las yemas que dan lugar a los espárragos o turiones.

Es un cultivo plurianual, es decir, que dura varios años en el terreno, tiene una gran importancia la elección de la variedad a la hora de implantación de nuevas esparragueras.

En nuestro país se cultiva espárragos durante todo el año y cuenta con zonas agroecológicas apropiadas para este cultivo. Es un vegetal ideal para las dietas por su valor nutricional, baja presencia de Sodio y alto contenido de Hierro y vitaminas A y C.

Se lo consume como producto fresco, enlatado, deshidratado o elaborado en sopas y otros concentrados alimenticios. Las características del fruto, expone un sin número de oportunidades para emplearlo como materia prima en la elaboración de encurtidos y semi-conservas.

El encurtido es una forma antigua de preservación de alimentos. Los egipcios conocían ya la fermentación. Son numerosos los frutos y verduras que pueden encurtirse con beneficio no solo por su calidad de conservación sino también por su sabor. Las

categorías de productos encurtidos son muchas y las más comunes son los encurtidos de pepino y otros vegetales, las frutas encurtidas en particular peras, naranjas y ciruelas.

El encurtido en su definición más amplia es el uso de sal, vinagre o una solución de especias para preservar y dar sabor único a un alimento que se adapte al proceso.

La vida de anaquel de los encurtidos depende de los agentes preservadores y de la pasteurización cuando esta se emplea.

El vinagre es el más común de los agentes, contiene alrededor del 4 % de ácido acético. Tiene un efecto de preservación considerable, pero de ninguna manera su eficiencia es total. Sin embargo, no es tóxico agrega un sabor agradable al alimento y no tiene rival como preservador bajo estos términos. La presencia de bacterias que producen envenenamiento no es probable atribuirlo a los alimentos encurtidos, al menos en los casos en que está presente el vinagre en suficiente cantidad.

En el proceso de elaboración de muchas de las conservas y encurtidos se pierden nutrientes, en especial las vitaminas por ser sensibles a la luz, el calor y el oxígeno. Pero ésta pérdida es casi la misma que sufren esos mismos productos cuando se preparan de manera normal. Aun así, las conservas permiten mantener muchas vitaminas, proteínas y nutrientes de los alimentos.

Con los antecedentes previamente citados, el presente trabajo tiene los siguientes objetivos:

Objetivo General.

- Contribuir a la diversificación de diferentes tipos de líquidos de cobertura (Vinagreta y Salmuera) en la elaboración de encurtido de espárragos.

Objetivos Específicos.

- Evaluar las propiedades organolépticas y sensoriales del espárrago en la elaboración de encurtidos en respuesta al uso de líquidos de cobertura (Vinagreta y Salmuera).
- Determinar el efecto de la utilización de diferentes tipos de líquidos de cobertura sobre el tiempo de vida útil mientras dure el estudio del encurtido de espárragos.
- Realizar un análisis económico y rendimiento de los tratamientos en estudio.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades.

El espárrago (*Asparagus officinalis L.*), es originario de la región oriental del Mediterráneo y Asia menor y crece en climas templados y subtropicales, siendo la única especie de su género cultivada como hortaliza (Giacomi, 2004).

El espárrago comestible o turión lo constituye el tallo aéreo de la planta, el cual es grueso y carnoso. Es consumido como producto fresco, enlatado y/o deshidratado en la elaboración de sopas y otros concentrados alimenticios (Giacomi 2004).

La planta pertenece al grupo de las monocotiledóneas (planta constituida por un solo cotiledón), de hábito erecto con la peculiaridad de ser dioica (plantas que tienen las flores de cada sexo en pie separado, y también a estas mismas flores). Es una planta perenne que inicia la producción a partir del segundo o tercer año, con una vida económica de diez años. Su comportamiento no es regular en todos los terrenos, lo que hace variar su cultivo. La planta alcanza de 0.90 metros hasta más de 2 metros de altura (CORPEI, 2005).

La planta de espárrago presenta una porción subterránea conocida como araña que consiste en un rizoma expandido lateralmente y poco profundo que posee yemas en su extremo apical, raíces carnosas de almacenamiento y raíces laterales de absorción (Giacomi, 2004).

El espárrago tiene un período promedio de cosecha de 10 años y llega al máximo de producción a los cuatro o cinco años. Una elevada productividad es esencial para tener un buen retorno de la inversión, teniendo en cuenta que el precio de turiones grandes es mayor que el de los pequeños, registrándose los precios más elevados al inicio de la

primavera cuando comienzan a comercializarse los primeros volúmenes (Moreira, 2002).

2.2. Morfología y taxonomía del espárrago

Morfología y Taxonomía del Espárrago	
Reino:	Plantae
División:	Spermatophita
Subdivisión:	Angiospermas
Clase:	Monocotiledónea
Orden:	Liliflorae
Suborden:	Liliineae
Familia:	Liliáceae
Género:	Asparagus
Especie:	Officinalis
Nombre Científico:	Asparagus officinalis L.

Fuente: ENGLER, 1964

Elaboración: Autores

2.3. Características generales del espárrago.

Esta especie es perenne y herbácea. La parte subterránea está constituida por un rizoma fibroso, de crecimiento definido que porta un conjunto de yemas evidentes en su parte superior. Lateralmente se encuentra el sistema radicular compuesto por raíces suculentas y fibrosas. A todo el conjunto se lo conoce con los nombres de "araña", "corona", "garra", "champa" o "grifa". Las yemas subterráneas se desarrollan formando turiones comestibles que al emerger y ramificarse constituyen la fronda del espárrago(Sangiacomo, 2002).

Según Infoagro, las características de la planta son las siguientes:

Tallo: El tallo principal es único, subterráneo y modificado en un rizoma. En el terreno se desarrolla horizontalmente en forma de base o plataforma desde la cual se producen, según su tropismo, otros órganos de la planta.

Raíces: Las raíces principales nacen directamente del tallo subterráneo y son cilíndricas, gruesas y carnosas teniendo la facultad de acumular reservas, base para la próxima producción de turiones; de estas raíces principales nacen las raicillas o pelos absorbentes cuya función es la de absorción de agua y elementos nutritivos, las raíces principales tienen una vida de 2 a 3 años; cuando estas raíces mueren son sustituidas por otras nuevas, que se sitúan en la parte superior de las anteriores, con ello las yemas van quedando más altas; de esta forma la parte subterránea va acercándose a la superficie del suelo a medida que pasan los años de cultivo.

Yemas: Las yemas son los órganos de donde brotan los turiones, parte comestible y comercializable de este producto, que cuando se dejan vegetar son los futuros tallos ramificados de la planta.

Flores: Son pequeñas, generalmente solitarias, campanuladas y con la corola verde amarillenta. Su polinización es cruzada con un elevado porcentaje de alogamia.

Fruto: Es una baya redondeada de 0.5 centímetros de diámetro; son de color verde al principio y rojo cuando maduran. Cada fruto tiene aproximadamente de 1 a 2 semillas.

Semillas: Son de color pardo oscuro o negras, y con forma entre poliédrica y redonda, teniendo un elevado poder germinativo(Infoagro, 2002).

2.4. Clima

El cultivo de espárragos requiere de un ambiente subcálido y/o templado-frío, con temperaturas promedio anual entre los 14 – 20°C, muy comunes en bosques secos. Se

cultiva a una altitud desde el nivel del mar hasta los 2 800 metros sobre el nivel del mar. Las precipitaciones anuales de lluvias deben oscilar entre los 1 000 y 1 500 milímetros(CORPEI, 2005).

2.5. Suelo y Topografía

La textura debe ser franca, con inclinación a franco arenosa o limosa; también admite la franco arcillosa, aunque no le convienen los suelos arcillosos. Para el mejor aprovechamiento comercial de sus turiones, el suelo no debe ser pedregoso para evitar que durante el crecimiento de la yema apical del turión bajo la tierra, se deteriore por roces u obstáculos con las piedras (Tanaka, 1984).

El terreno no debe encharcarse en ningún momento, ya que tiene gran sensibilidad a la asfixia radicular. El pH óptimo está comprendido entre 7.5 y 8.0, aunque admite suelos de pH 6.5 (Tanaka, 1984).

Tiene gran resistencia a la salinidad del suelo y del agua de riego; siendo uno de los cultivos de huerta que presenta más resistencia a la salinidad, pero aunque tolera una elevada conductividad eléctrica, se entrevé la posibilidad de que pueda ser causante de la disminución de longevidad del espárragal(Infoagro, 2002).

2.6. Variedades

El espárrago se divide en dos grupos principales: el espárrago verde y el espárrago blanco. A nivel comercial se podrían distinguir las siguientes categorías:

- Blancos
- Morados
- Falsos verdes
- Verdes

El espárrago blanco es aporcado. Se cosecha antes de que la yema salga de la tierra. Si a la cosecha la yema sale de la tierra, el espárrago tiene un color rosa morado.

En el cultivo no aporcado, el espárrago crece fuera del sol y toma un color verde. En estas condiciones la variedad blanca da falsos verdes. Entre las variedades de espárragos blancos: Larac, Aneto, Cito y Desto son los híbridos seleccionados cultivados en Europa.

Las variedades verdes dan verdaderos espárragos verdes, se cultivan de plano, las yemas crecen completamente al aire libre, las variedades de espárragos verdes son originarias de EUS, Mary Washington w 500, UC 72 y UC 157 son las más conocidos.

Los espárragos americanos, uniformes, completamente verdes y con la cabeza cerrada, forman parte de las mejores variedades(SICA, 2002).

2.7. Métodos de conservación

Los problemas que se le pueden presentar a las personas que manejan alimentos, son muchos y en gran parte delicados; esto por la cantidad de oportunidades que tienen los microorganismos de llegar a los alimentos a pesar de los cuidadosos en manejo de higiene y de orden técnico en el almacenamiento de alimentos perecederos. Sin embargo, muchas veces se desconoce u omiten ciertas normas aparentemente de poca importancia y que en el campo práctico son de mucho significado (Aranceta, 2006).

Los principios básicos de la conservación de alimentos se resumen en los siguientes enunciados:

1. Prevención o retraso de la composición microbiana, la cual se logra de las siguientes formas:

- Evitando la contaminación con microorganismos, aplicado para ello todas las normas de higiene y evitando al máximo el manipuleo excesivo de los alimentos.
- Impidiendo el crecimiento y multiplicación de los microorganismos que ya han contaminado los alimentos, aplicando condiciones adversas para su desarrollo como la congelación, la refrigeración y la aplicación de preservativos y aditivos químicos.
- Destruyendo los microorganismos contaminantes por acción de temperaturas altas como las aplicadas en la pasteurización, escaldado, esterilización o la simple acción de la cocción.

2. Prevención o retraso de la autodescomposición de los alimentos por medio de:

- Inactividad de las enzimas propias de los alimentos por medio de tratamientos térmicos como el escaldado de frutas y verduras.
- Previniendo o retrasando las reacciones puramente químicas de los alimentos por la adición de antioxidantes como la aplicación de vitamina E en la mantequilla para evitar su enranciamiento.

Los métodos de conservación empleados en la elaboración de los alimentos se dividen en físicos y químicos (Aranceta, 2006).

2.7.1. Métodos físicos

Los métodos físicos para la conservación de alimentos se clasifican en:

- Tratamientos térmicos (pasteurización, esterilización y escaldado)
- Deshidratación
- Refrigeración
- Congelación

2.7.1.1. Tratamientos térmicos

2.7.1.1.1. Pasteurización

La pasteurización es un tratamiento térmico por debajo del punto de ebullición en un tiempo muy corto, al cual se somete la leche y otros alimentos líquidos (Aranceta, 2006).

La pasteurización consiste en calentar una sustancia a 72 °C durante un lapso muy breve (de 15 a 20 segundos) y luego enfriarla. Se utiliza especialmente con la leche y algunos productos lácteos, zumos, cervezas y otras bebidas. La esterilización es un proceso semejante, sólo que el producto está dentro de un recipiente hermético que es llevado a una temperatura suficiente para destruir los elementos patógenos. Se trata pues de una variante de la pasteurización. (Ruiz, 2011)

2.7.1.1.2. Esterilización

La esterilización es el tratamiento del producto a elevadas temperaturas durante el tiempo necesario para volverlo estéril. Este tratamiento se realiza en la autoclave. El tiempo de esterilización y la temperatura son factores inversamente proporcionales. Temperaturas más elevadas reducen el tiempo de esterilización. Sin embargo, para conservar el valor alimenticio, el sabor y la textura del producto, es preciso aplicar una temperatura no excesiva. (Osorio, 2004).

La esterilización es un tratamiento térmico que se le debe efectuar al envase que va a contener los alimentos y al producto envasado, durante el tiempo necesario para volverlo estéril (Aranceta, 2006).

2.7.1.1.3. Escaldado

El escaldado es una etapa muy empleada en las industrias alimentarias. En este caso el principal objetivo consiste en la inactivación de enzimas y se suele realizar como etapa previa a procesos de congelación. Por ejemplo, si se realizase la congelación de verduras, como guisantes, sin escaldar la enzima polifenoloxidasa, produciría un pardeamiento debido a su actuación consistente en la transformación de polifenoles en melaninas(Aranceta, 2006).

Según Aranceta, 2006, el escaldado se efectúa con las siguientes finalidades:

- Inactivar las enzimas con el fin de limitar la pérdida de calor y los cambios químicos que puedan presentarse.
- Ablandamiento del producto.
- Eliminación parcial de los gases intercelulares.
- Fijación y acentuación del color natural.
- Reducción parcial de los microorganismos presentes.

2.7.1.2. Deshidratación

La deshidratación o el secado de las frutas y hortalizas consisten en eliminar la mayoría del agua contenida en ellas. Eliminando una parte del agua, el desarrollo de los microorganismos se bloquea. La cantidad de agua que se debe eliminar depende del producto. La humedad residual promedio, que asegura una buena conservación es de 16 % para la mayoría de las frutas en azúcar y de 4 % para las hortalizas (Duran, 2010).

Para impedir la acción de las enzimas en el producto deshidratado, este debe ser tratado con bióxido de azufre antes de la deshidratación. Durante el secado ocurren pérdidas en vitaminas. El grado de destrucción de las vitaminas depende del proceso de deshidratación y del procesamiento anterior (Osorio, 2004).

2.7.1.3. Refrigeración

Se designa refrigeración a las operaciones que se llevan a cabo con temperaturas superiores a la de congelación, usándose como medio de conservación temporal muy corta hasta que se aplique al alimento otro método de conservación más estricto o en su defecto hasta que se consuma. (Aranceta, 2006)

El resultado de la conservación depende de lo siguiente:

- Temperatura de refrigeración
- Humedad relativa
- Circulación del aire
- Tiempo de conservación.

En la conservación temporal de las frutas y hortalizas, es importante distinguir la temperatura mínima tolerada, la temperatura crítica y el punto de congelación (Duran, 2010).

2.7.1.4. Congelación

Según Osorio, 2004, La congelación bloquea la actividad enzimática y el desarrollo de los microorganismos. El proceso de congelación en sí no destruye sustancias nutritivas. Las pérdidas de estos nutrientes pueden ocurrir durante las operaciones de procesado, anteriores y posteriores a la congelación.

La congelación provoca la transformación del agua contenida en las frutas y hortalizas, en cristales de hielo. Es preciso que los cristales sean chicos. En este caso se reducen las pérdidas de líquido celular durante la descongelación. La máxima cristalización se presenta entre -5 y -7 °C. Cuanto más rápido el producto alcance estas temperaturas, tantos más chicos serán los cristales.

2.7.2. Métodos Químicos

Los métodos químicos consisten en la utilización de sustancias como:

- Concentración elevada de azúcar.
- Concentración elevada de sal (salmueras)
- Utilización de vinagre
- Aditivos.

2.7.2.1. Concentración elevada de azúcar

Un sustrato alimenticio concentrado a 65 % o más, de sólidos solubles que contienen ácidos en forma sustancial puede ser conservado con tratamientos térmicos suaves, previendo que esté protegido del aire.

Con más de 70 % de sólidos no se requiere alto contenido del ácido, estos concentrados no solamente son un método de conservar, sino también una alternativa para el consumidor de elegir subproductos obtenidos de la materia prima de su preferencia. Además del sabor agradable poseen valores nutritivos sustanciales (Aranceta, 2006).

De esta manera, se obtiene un producto estable contra el desarrollo microbiológico. La acción conservadora del azúcar se basa en este fenómeno, porque la adición de azúcar ayuda a obtener el porcentaje necesario de sólidos solubles. El mismo se puede lograr concentrando el producto (Suarez, 2003).

2.7.2.2. Concentración elevada de sal

La sal es uno de los principales compuestos asociados en la conservación de alimentos. Por ejemplo en el secado tiene efectos benéficos, en la fermentación la sal puede ejercer un papel en la elección de los organismos que se permiten crecer. La cantidad de sal

añadida determina si cualquier organismo puede o no crecer y que tipos crecerán, lo cual controla por lo tanto la actividad de la fermentación.

Las bacterias, levaduras y mohos no pueden desarrollarse en una solución saturada de sal es decir, cuando contiene 26.5 % de Cloruro de Sodio. Las hortalizas se conservan sumergiéndolas en una salmuera controlada.

La conservación por sal afecta el color y ablanda la textura de la hortaliza. Para disminuir estos efectos, se conservan las hortalizas en una salmuera con una concentración entre 15 y 20 %. Conservada así, la hortaliza se puede almacenar hasta un año. Las hortalizas conservadas en salmuera se utilizan para la elaboración de encurtidos y productos en escabeche.

La hortaliza antes de su elaboración debe desalarse, que consiste en sumergir el producto en agua, para reducirle la concentración de sal hasta el 5 %.

2.7.2.3. Preservativos

Un preservativo es cualquier sustancia que añadida a un alimento, previene o retarda su deterioro. Los aditivos se añaden al producto para contribuir a la textura, al sabor y al color del mismo.

El empleo de aditivos químicos para la conservación de alimentos es controlado rigurosamente por la legislación de la mayoría de los países. A causa de los posibles riesgos que suponen para la salud del consumidor. Sin embargo, algunos agentes químicos que son eficaces por si mismo para evitar la putrefacción o que son auxiliares útiles de otro método de conservación, cuando se añaden a los alimentos en pequeñas cantidades, han demostrado su carencia sustancial de toxicidad y actualmente se permite que sean añadidos a los alimentos.

En productos elaborados a partir de frutas y hortalizas, se utilizan los siguientes preservativos.

- Bióxido de Azufre
- Bióxido de Carbono
- Ácido Benzoico
- Ácido Ascórbico
- Ácido Cítrico

El Bióxido de Azufre es tóxico para los hongos y las bacterias y en menor grado para las levaduras. En concentración elevada ejerce una acción conservante, bloquea la acción de las enzimas, impidiendo así la colaboración del producto y disminuyendo las pérdidas de algunas vitaminas. El Bióxido de Carbono ejerce una acción conservante.

El Ácido Benzoico es más efectivo contra levaduras y bacterias que contra mohos. El Ácido Ascórbico o vitamina C es un agente contra el oscurecimiento de los tejidos de las frutas y hortalizas que han sido rotos por corte, mondado o molido.

Este preservativo también se adiciona a los jugos y néctares para el producto mantengan su color original. En presencia del Ácido Cítrico también impide el oscurecimiento.

2.7.2.4. Aditivos

Un aditivo es una sustancia, “NO” nutritiva añadida intencionalmente al alimento, generalmente en pequeñas cantidades, para mejorar su apariencia, sabor, textura o propiedades de almacenamiento.

Los principales aditivos que se incorporan a los productos alimenticios son:

- Colorantes
- Estabilizadores

- Saborizantes
- Emulsificantes

Los colores se agregan a los alimentos para intensificar su color, pueden ser de origen vegetal o sintético. Los estabilizadores ayudan a darle mayor o menor consistencia a un producto. Los espesantes pueden servir como estabilizadores. Los saborizantes, ayudan a mantener el sabor específico del producto hasta su consumo.

Los emulsificantes se agregan a mezclas de agua y aceites para homogenizar el producto.

El uso de aditivos alimenticios se justifica cuando sirve a los siguientes propósitos:

- Mantener la calidad nutritiva de un alimento.
- Hacer atractivos los alimentos al consumidor de tal forma que no lleven al engaño.
- Proporcionar ayudas esenciales en el procesamiento de alimentos.

2.8. El Encurtido

El encurtido es una forma antigua de preservación de alimentos. Los egipcios conocían ya la fermentación. Son numerosos los frutos y verduras que pueden encurtirse con beneficio no solo de su calidad de conservación sino también de su sabor. Las categorías de productos encurtidos son muchas y la más común son los encurtidos de pepino y otros vegetales; las frutas encurtidas, en particular peras, naranjas y ciruelas(Alicia, 2003).

El encurtido es una semiconserva alimenticia de gran importancia nacional debido a su alto consumo por parte de la población durante los últimos años. Su naturaleza es de tipo hortícola, observándose muy raras veces la presencia de otros elementos

constitutivos. Los vegetales que se utilizan tradicionalmente son: el pimentón, la cebolla, el ají, la vainilla, la zanahoria, la coliflor, el pepino, el calabacín, entre otros (Duran, 2010).

El encurtido en su definición más amplia es el uso de sal, vinagre o una solución de especias para preservar y dar sabor único a un alimento que se adapte al proceso.

La vida de anaquel de los encurtidos depende de los agentes preservadores y de la pasteurización cuando esta se emplea.

El vinagre es el más común de los agentes contiene alrededor del 4 % de Ácido Acético. Tiene un efecto de preservación considerable, pero de ninguna manera su eficiencia es total. Sin embargo, no es tóxico agrega un sabor agradable al alimento y no tiene rival como preservador bajo estos términos. Como las bacterias que producen envenenamiento no es probable atribuirlo a los alimentos encurtidos, al menos en los casos en que hay presente vinagre en suficiente cantidad (Carol, 2001).

En el proceso de elaboración de muchas de las conservas y encurtidos se pierden nutrientes, en especial las vitaminas por ser sensibles a la luz, el calor y el oxígeno. Pero esta pérdida es casi la misma que sufren esos mismos productos cuando los preparamos de manera normal. Aún así, las conservas permiten mantener muchas vitaminas, proteínas y nutrientes de los alimentos (Reartes, 2002).

2.9. Fermentación Ácido Láctica

La fermentación Ácido Láctica es aquella que se lleva a cabo por las bacterias ácido lácticas cuya actividad se desarrolla en ausencia de Oxígeno (anaerobiosis), y se manifiesta en la transformación de los azúcares presentes en el vegetal, en Ácido Láctico, Etanol y Dióxido de Carbono.

El Ácido Láctico es un compuesto incoloro de fórmula $\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$. En su estado natural es una mezcla ópticamente inactiva compuesta por partes iguales de ambas formas D y L, conocida como mezcla racémica(Menendez, 1934).

A causa de esta fermentación, la textura y el color del producto cambian. La fermentación se efectúa con el objeto de conservar la materia prima durante un cierto tiempo o para provocar dichos cambios.

La materia prima se sumerge en salmuera. Por los microorganismos presentes en el producto empieza la fermentación láctica. La sal suprime la actividad de los organismos putrefactores. Las bacterias lácticas transforman los carbohidratos de la materia prima en Ácido Láctico. La concentración final del ácido debe ser entre 1 y 1.5 %(Costenbader, 2001).

El proceso de fermentación se lo realiza de la siguiente manera:

1. Recepción de los frutos y su eventual lavado cuando llevan mucha tierra. Este lavado disminuye el poder fermentativo del producto, por lo cual puede ser necesario añadir bacterias al cultivo seleccionado.
2. Preparación de la salmuera al 10 %.
3. Llenado. El envase se llena en una tercera parte con salmuera para evitar magulladuras de los frutos durante el llenado. Luego se llena con frutos y se adiciona la salmuera hasta que el producto quede sumergido.
4. Se coloca una tapa sobre la mezcla y encima un peso para que los frutos queden sumergidos. Estos se dejan fermentar como se indicó eliminando cuando sea necesario la espuma que se forma.
5. Cuando se controla la concentración de la salmuera, se revuelve el conjunto con una espátula.
6. Terminando la fermentación se cierra el barril eliminando el peso, pero dejando la tapa interior.

7. Los envases se almacenan en un lugar fresco y se mueven de vez en cuando para que la concentración de la sal que quede uniforme (Costenbader, 2001).

2.9.1. Fermentación Primaria

Durante este estado, las bacterias ácido - lácticas y las levaduras fermentativas, constituyen la microflora predominante y su crecimiento continua hasta agotarse los carbohidratos fermentables o hasta ser inhibidas por el pH formado por la propia bacteria láctica.

La capacidad amortiguadora y el contenido de carbohidratos fermentables del material vegetal, son factores importantes que determinan la magnitud de la fermentación de las bacterias ácido - lácticas y la magnitud de la consecuentes fermentación de las levaduras presentes.

Varias especies de levaduras fermentativas también son activas durante la fermentación primaria. Si después de la fermentación primaria quedan azúcares fermentables, estos azúcares pueden permitir la fermentación secundaria(Menendez, 1934).

2.9.2. Fermentación Secundaria

Dominada esencialmente por levaduras. Estos microorganismos son bastante tolerantes al ácido por lo que su actividad fermentativa continúa aún después de que las bacterias lácticas han sido inhibidas por los bajos valores de pH y pueden continuar hasta agotar los carbohidratos fermentables(Menendez, 1934).

2.9.3. Post – Fermentación

Este estadio comienza cuando los carbohidratos fermentados se han agotado.El crecimiento bacteriano se restringe a la superficie de salmuera expuesta al aire libre, lo

que permite es establecimiento de levaduras oxidativas, mohos y otros microorganismos deteriorativos en la superficie de tanques abiertos que no son expuesto a la radiación ultravioleta, o que han sido manejado con poco cuidado. En aquellos tanques que han sido cubiertos apropiadamente, no se observa el crecimiento de microorganismos responsables de daño, de allí la importancia de lograr y mantener condiciones anaerobias o la exposición a la luz solar para el buen desarrollo del proceso y la obtención de un producto final de buena calidad(Menendez, 1934).

2.10. Salmuera

El uso de la sal para la conservación de los alimentos está muy extendido, debido a que aporta sabor, ejerce un efecto conservador e influye en la textura y otras características de los encurtidos. La sal empleada debe de ser de buena calidad, es decir, debe presentar un bajo contenido en calcio, magnesio y hierro, un color blanco y debe encontrarse libre de bacterias halofíticas y materias extrañas(Rodríguez, 2008).

El salado y la salmuera son las principales aplicaciones de la sal en la preparación de los encurtidos y salsas.

Son numerosas las hortalizas que pueden conservarse solamente con sal seca. Sin embargo, actualmente el uso del salado como método de conservación se ha reducido, debido a los problemas que se presentan al retirar la sal y al rechazo de los alimentos ricos en sal por parte de los consumidores (Rodriguez, 2008).

Cuando se introducen hortalizas en una salmuera con una concentración salina del 8 – 11 %, queda inhibida la multiplicación de la mayoría de los microorganismos, aunque aquéllos responsables de las fermentaciones son capaces de tolerar dichas concentraciones.

Los principales microorganismos que intervienen en la fermentación provocando cambios deseables son:

- Lactobacteriaceae, que producen ácido láctico a partir de los azúcares naturales presentes en los frutos.
- Acetobacter, que produce CO₂ y H₂. El Dióxido de Carbono burbujea hacia la superficie y provoca un efecto de agitación.
- Levaduras, que producen CO₂ y alcohol.

La temperatura a la que se desarrolla la fermentación también es un factor muy importante a tener en cuenta para impedir la multiplicación de gérmenes, estando la ideal comprendida entre 15 y 20 °C (Aditivos Alimenticios, 2001).

2.11. El Vinagre

El vinagre (Ácido Acético) es el producto que se elabora a partir del jugo de frutas como manzana, piña y uva. El proceso de fermentación transforma en ácido acético el azúcar contenido en el jugo. El vinagre debe contener el 5% de ácido acético. Se usa como conservador para vegetales en escabeche y para dar un sabor fuerte o ácido a los alimentos (Duran, 2010)

El vinagre es esencialmente una solución diluida de ácido acético hecho por fermentación, a la que se le agregan sales y extractos de otras materias. Estas sustancias adicionales, cuya naturaleza y cantidad exacta dependen sobre todo del ingrediente utilizado, dan al producto su cualidad distintiva. El azúcar es la base en la producción del vinagre. Cualquier solución diluida de un azúcar fermentable puede transformarse en vinagre en condiciones favorables. Muchos jugos de frutas se prestan para este fin si contienen en proporción apropiada azúcar y otras sustancias necesarias o deseables (Osorio, 2009).

Todo vinagre se hace por dos procedimientos bioquímicos distintos y ambos son el resultado de la acción de microorganismos. El primer proceso es llevado a cabo por la acción de fermentos que transforman el azúcar en alcohol y en el gas Bióxido de Carbono. Esta-es la fermentación alcohólica. El segundo proceso resulta de la acción de un grupo amplio de aceto-bacterias que tienen el poder de combinar el oxígeno con el alcohol, para así formar ácido acético. Esta es la fermentación acética o acetificación(Osorio, 2009).

En el jugo, normalmente están presentes varias clases de levaduras que pueden provocar esta transformación, pero se obtiene un mejor rendimiento y una calidad más estable por adición de una levadura iniciadora como el *Saccharomyces ellipsoideus*. Este proceso solamente necesita oxígeno al principio. La fermentación en sí no lo necesita. Durante el proceso, las levaduras producen, aparte del alcohol, bióxido de carbono. La temperatura óptima para esta fermentación es 25 °C (Duran, 2010).

La segunda fermentación es efectuada por la bacteria del vinagre o el *Acetobacteraceti*. En contraste con la fermentación alcohólica, esta necesita un suministro generoso de oxígeno. La cantidad de bacterias acéticas presentes en el jugo es pequeña y estas a menudo son de un tipo indeseable o inactivo. Entonces, es necesario añadir la clase apropiada de bacterias. Estas bacterias crecen en el líquido y pueden formar una película en la superficie expuesta al aire. La temperatura óptima para esta fermentación es de 27°C. (Duran, 2010).

En la elaboración semi - industrial se utiliza fruta fresca o los residuos de otras elaboraciones, como en el caso de la piña, para preparar el mosto para el vinagre. El mejor vinagre se obtiene cuando la fermentación se lleva a cabo en barriles de madera. La elaboración consiste en las siguientes operaciones:

- La fruta se muele, mezclándola eventualmente con agua: la mezcla se deja en reposo durante 24 horas en un recipiente tapado, para que los sólidos se sedimenten.

- El líquido claro se traslada a un barril y la pulpa sedimentada se prensa. El líquido recuperado se filtra y se adiciona al jugo.
- Se controla el contenido de sólidos solubles. Para obtener un buen rendimiento promedio del 5 % en Ácido Acético, el líquido debe tener alrededor del 12° Brix. Si es necesario, se ajusta el contenido por adición de azúcar.
- Se separa el 2.5% del mosto, se lleva a ebullición para esterilizarlo, se deja enfriar y se inocula con un cultivo de la levadura seleccionada. El líquido se deja fermentar durante el día.
- El líquido inoculado se agrega al mosto y se tapa el barril. En el agujero de la tapa se pone un algodón para que el gas producido pueda salir. La fermentación alcohólica se termina en unos diez días a una temperatura de 25°C.
- Se deja reposar el líquido hasta que los sólidos, como la pulpa y los conglomerados de levadura se hayan sedimentado.
- El líquido claro se traslada por medio de un sifón al barril generador de vinagre.
- El líquido se inocula con un cultivo de la bacteria acética o se mezcla con el 20% de un vinagre no pasteurizado. El barril destapado se recubre con una muselina. A una temperatura de 27°C, la transformación del alcohol en Ácido Acético se lleva a cabo en tres semanas.
- El vinagre se filtra y se embotella.
- Las botellas se pasteurizan a 68°C, durante 35 minutos.

La terminación de la fermentación acética se evidencia por el desarrollo de la película en la superficie del vinagre, que consiste en conglomerados de bacterias. El proceso debe evaluarse bien, porque cuando las bacterias han convertido el alcohol en acético, éstas transformarán el ácido mismo disminuyendo la acidez.

Para elaborar vinagres especiados, se embotella el vinagre ya pasteurizado, con las especias. La aromatización del vinagre se termina en un período de dos meses. Debe agitarse el envase cada semana. La aromatización con hierbas frescas se lleva a cabo en dos semanas agitando el frasco cada día (Duran, 2010).

El Ácido Acético previene el desarrollo de microorganismos que podrían alterar o descomponer el producto. El nivel de Ácido Acético que asegure la conservación de un encurtido no pasteurizado depende de muchos factores, entre los cuales se encuentran el tipo de microorganismos presentes, el nivel de contaminación y los componentes de cada producto.

Debido a consideraciones de sabor, en algunos casos no se puede añadir el vinagre con el grado ideal de Acidez Acética, por ello se recomienda pasteurizar el producto para garantizar un mayor tiempo de conservación.

2.11.1. El Vinagre como agente antibacterial:Tanto en el hogar como a nivel industrial, el vinagre se utiliza para eliminar bacterias que pueden ser dañinas a la salud. Evita el crecimiento de hongos, desinfecta los equipos que se utilizan para procesar alimentos y neutraliza los malos olores característicos de ciertos alimentos. (Osorio, 2009).

2.11.2. Clases de Vinagre:Existen muchos tipos de vinagres según el uso que se les quiera dar. El más común de los vinagres es el blanco destilado. También se puede producir vinagre a partir de cualquier jugo de fruta, vino, alcohol de arroz, grano, maíz, caña de azúcar y banano.

Generalmente el vinagre se produce en diversas regiones donde abundan más una materia prima en particular. En Latinoamérica el vinagre destilado de alcohol de caña. En Japón y otros países asiáticos se utiliza más el vinagre de arroz, en Europa el de vino y así subsecuentemente(Osorio, 2009).

2.12. Fermentación Acética

El Ácido Acético es formado en dos etapas: en la primera los azúcares son transformados en alcohol por acción de las levaduras *Saccharomyces* y en el segundo

período este alcohol se transforma en Ácido Acético por acción de la bacteria *Acetobacter*.

La formación del ácido acético resulta de la oxidación del alcohol por la bacteria del vinagre (*Acetobacteraceti*) en presencia de Oxígeno. Esta bacteria requiere de Oxígeno para su crecimiento y actividad.

La fermentación acética se ve favorecida cuando la concentración de alcohol es del 6 a 8 % con una tolerancia de hasta 12 %. Hay diferentes tipos de vinagre (no todos son a base de frutas). Entre los más comunes están el vinagre de vino de manzana, de alcohol y de malta. También existen otras variedades, como el vinagre con sabor a hierbas o a frutas, pero estos no son tan conocidos (Figuerola, 2000).

2.13. Ácido Cítrico

En 1860 comenzó a obtenerse el Ácido Cítrico de las frutas mediante el uso de sales de calcio. Este proceso tenía un rendimiento muy bajo. Eran necesarias de 30 a 40 toneladas de limones para obtener una tonelada de Ácido Cítrico(Alderte, 2003).

Tres décadas después se observó que algunos hongos producen ácido cítrico cuando crecen en un medio' azucarado. Esto resultó de fundamental importancia para la actual industria del Ácido Cítrico. En 1919, comenzó a utilizarse el método de fermentación superficial, por medio del hongo *Aspergillus niger*, que representó un enorme salto en la productividad. En la década de 1950, comenzó a utilizarse la fermentación sumergida con el mismo microorganismo, lográndose un incremento aún mayor de los rendimientos (Alderte, 2003).

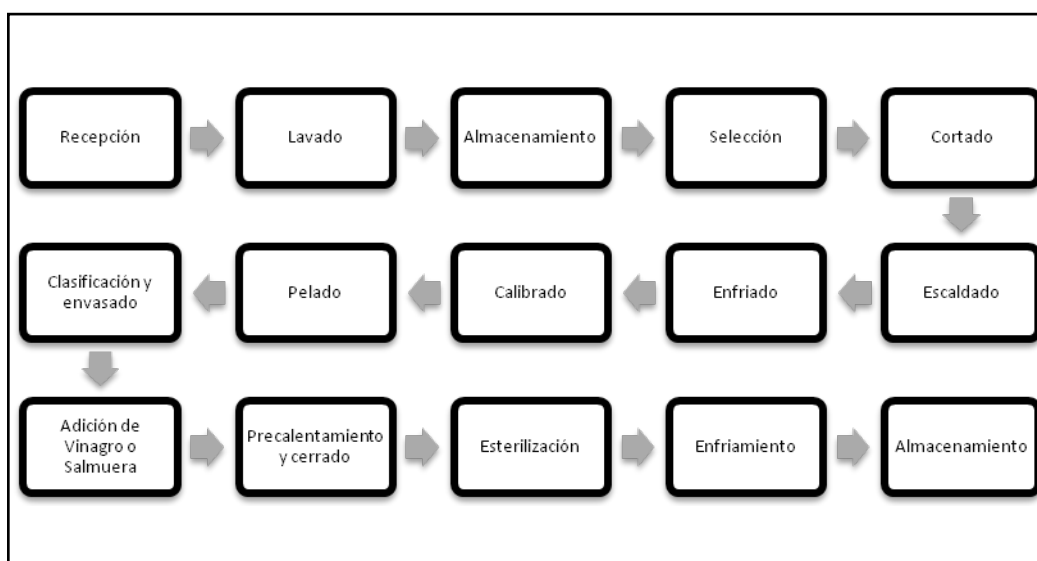
En los procesos de fermentación la materia prima más conveniente es la melaza de caña, dado que por su composición permite un perfecto desarrollo de los microorganismos, aunque también se utiliza azúcar, hidrolizado de almidón, melaza de remolacha y caldo de caña(Alderte, 2003).

2.14. Elaboración de los Encurtidos

El proceso de elaboración de los encurtidos se divide en dos fases:

- **Fase de Fermentación:** Tiene lugar la fermentación ácido-láctica de la materia prima debido a la flora microbiana presente de forma natural en los frutos. Esta fase va acompañada de una serie de operaciones previas preparatorias. Esta fase no puede realizarse, pasando de las operaciones previas a la fase siguiente (Sigua, 2004).
- **Fase de Elaboración:** Para elaborar los encurtidos se debe desalar el producto conservado por fermentación y sal. Se elimina la salmuera por el fondo y se cubre el producto con agua a 25 °C repitiendo esto cada 6 horas hasta que la concentración de la sal haya bajado a un 4 %. Para evitar la contaminación por microorganismos, este lixiviado o del 3 % de Ácido Acético (Costenbader, 2001).

El proceso para la preparación de encurtidos es el siguiente:



Fuente: Costembader, 2001
Elaboración: Los Autores

2.14.1. Recepción

El fruto destinado para ser encurtido debe cumplir con las características organolépticas requeridas para el propósito, tales como: textura, olor, sabor, grado de maduración. La recolección del fruto es un factor muy importante para determinar la distribución de tamaños de los frutos recogidos (Menendez, 1934).

A primeras horas de la mañana se producirá la recepción del producto, esta suele llegar del campo en cajas de plástico a temperatura ambiente pero con las precauciones necesarias para evitar desecaciones y calentamientos.

El esparrago se recepciona sin clasificar. En el campo normalmente el esparrago se corta a 24 centímetros de longitud, obligado por las dimensiones de la caja empleada.

En la recepción deben eliminarse los turiones verdes, rotos y torcidos. Se realiza el pesado de los pallets y se examina el aspecto de los envases y la suciedad del producto. Se realiza un muestreo al azar a fin de determinar variedades, temperatura, fibrosidad y posibles defectos. Caso de detectarse signos de deterioro se realiza un examen más exhaustivo (Menendez, 1934).

2.14.2. Lavado

El esparrago es un producto de difícil limpieza. Su lavado se realiza con agua fría y en la propia caja de recolección por lo que esta ha de ser de plástico y de diseño tal que facilite en lo posible la entrada del agua (Carol, 2001).

Se la realiza previa a la fermentación, y el objetivo es eliminar la suciedad y los restos de tierra que los frutos llevan adheridos. Esta operación no se realiza en la industria encurtidora, pues los fabricantes depositan los frutos en los depósitos de fermentación tal como vienen del campo.

El lavado constituye uno de los procesos más importantes en la fabricación de encurtidos, pues la suciedad de los frutos, dificulta el normal proceso de fermentación natural. El lavado es realizado con agua o maquinarias para dicho propósito (Carol, 2001).

El agua de lavado tendrá unas concentraciones de cloro de 100 - 200 ppm. Para evitar sabores residuales en el producto esta recibirá posteriormente un aclarado mediante duchas de agua fría sin clorar que completaran su limpieza.

2.14.3. Almacenamiento

Mediante el almacenamiento se mantiene una cantidad tampón de producto, necesaria para asegurar un funcionamiento uniforme en la línea de elaboración de la conserva.

El producto elegido para la conserva, es seleccionado atendiendo a color y longitud antes de entrar a la cámara de recepción, donde se dispone ya limpio en cajas de plástico para el procesado de distintos productos finales: tallos o espárragos, y dentro de estos los diferentes colores que se vayan a elaborar según los planes de producción (Sánchez, 2003).

Las condiciones de almacenamiento son de 4 °C y 95 % de humedad relativa, se cuidara que el producto este bien escurrido antes de la entrada en la cámara, a fin de evitar el desarrollo de mohos y deterioros de producto. Por la misma razón, la estancia en la cámara se reducirá al máximo (Sánchez, 2003).

2.14.4. Selección

La operación de selección tiene como fin el eliminar antes del corte todos aquellos turiones que no cumplan las condiciones mínimas para su conservación. Estas condiciones vendrán determinadas en gran parte por la política comercial de la industria.

El criterio de selección debe ser en base a color, aspecto y calibre, teniendo en cuenta que el calibrado del espárrago se realizará de forma automática en una fase posterior. Se retirarán en esta primera selección los calibres que se sabe de antemano que no son aptos para el consumo.

Así mismo, dentro del destinado a conserva se hace una selección grosera por calibres que mejorará el posterior escaldado, y paralelamente una selección de rotos y cortos.

2.14.5. Cortado

Tiene por objeto eliminar la parte inferior del turión, más fibrosa y dejar al espárrago a una longitud adecuada para el envasado (Sanchez, 2003).

En el caso de las conservas de espárrago, las normas de calidad para el comercio exterior e interior, distinguen las siguientes denominaciones comerciales atendiendo a la longitud y corte:

- Espárragos enteros: turiones formados por cabeza y tallo de longitud total mayor de 12 cm.
- Espárragos cortos: turiones formados por cabeza y tallo de longitud total de 7 a 12 cm.
- Yemas de espárragos: piezas de 2 a 7 cm de longitud con corte transversal y un mínimo del 25 % de cabezas.
- Tallos de espárragos: piezas sin cabezas con corte transversal de longitud inferior a 7 cm y superior a 1,5 cm.
- Puré de espárragos: turiones o parte de estos cocidos y tamizados, sin líquido de cobertura.
- Crema de espárragos: cuando la pulpa es tamizada y homogenizada.

El corte se lo realizará colocando los espárragos en manojos con las puntas hacia abajo, cortándolos a 20 cm de la punta de la yema, con el fin de eliminar 1 o 2 cm de la base

del espárrago que es la zona de “corte de campo” y por lo tanto, la más sucia y lignificada (Sánchez, 2003).

2.14.6. Escaldado

El objetivo de esta operación es reblandecer los tejidos del producto facilitando su posterior manipulación, destruir la asparagina (sustancia orgánica que se encuentra en muchos jugos vegetales), detener la actividad enzimática, disminuir la carga microbiana y eliminar el aire ocluido que podría originar deformaciones del envase en la esterilización. El sistema utilizado es continuo por inmersión en agua caliente, sufriendo un mayor tiempo de procesado la base de los turiones (zona más gruesa y fibrosa).

La duración aproximada del proceso es de 3 minutos, según el calibre y las condiciones de los turiones (Sánchez, 2003).

2.14.7. Enfriado

El objetivo principal es detener la cocción, por lo que los espárragos una vez escaldados deben enfriarse rápidamente.

El primer enfriamiento se realiza por aspersion de agua en la cinta de preselección donde se retiraran las unidades anómalas, y un segundo por inmersión en agua de forma continua más un lavado por aspersion.

Se evitara las acumulaciones de materia orgánica y de agua caliente, puntos donde proliferaría la flora termófila (Sánchez, 2003).

2.14.8. Calibrado

Se distinguen en cuanto a calibres las siguientes denominaciones para el espárrago.

Clasificación	Tamaño
Extra Grueso	Espárragos superiores a 19 mm de diámetro.
Muy Grueso	Espárragos de 14 a 19 mm de diámetro.
Grueso	Espárragos de 11 a 14 mm de diámetro.
Mediano	Espárragos de 9 a 11 mm de diámetro
Delgado	Espárragos inferiores a 9 mm de diámetro.

Fuente: Sánchez, 2003
Elaboración: Autores

2.14.9. Pelado

El objetivo es eliminar la parte fibrosa y los defectos externos del turión.

Podrá reducirse en mayor medida cuanto más fresco llegue el turión a esta fase, disminuyendo así la pérdida de peso en la elaboración (Sánchez, 2003).

2.14.10. Clasificación y envasado

Consiste en el llenado de envases con un número determinado de unidades, dependiendo del diámetro de estas para conseguir un determinado peso escurrido.

Gracias al sistema seguido en el proceso de elaboración esta operación se ve bastante simplificada.

La clasificación en calibres está realizada, por lo que esta operación se ve muy simplificada y se reduce a separar los turiones defectuosos.

Se realiza tras la salida de los turiones, el envasado es manual pero muy rápido ya que reduce a contar los turiones para cada calibre e introducirlos en el envase (espárragos de la misma longitud y diámetro pesan los mismo) (Menendez, 1934).

Los botes han de llenarse con cantidad suficiente para conseguir un peso escurrido mínimo y que queden suficientemente compactos para evitar roturas en los procesos posteriores, pero a la vez lo suficientemente sueltos para facilitar la penetración de calor (Sánchez, 2003).

2.14.11. Adición de salmuera

Colocados los turiones en los botes se añade la salmuera, cuya composición puede variar entre el 1,5 % y el 3 % de Cloruro Sódico, con la adición opcional de Ácido Cítrico 0,1 %.

La salmuera se añade en caliente a 90-95 °C, reguladamente de forma que se cubran las puntas de los turiones cuando el bote esté cerrado y debe añadirse de forma que no se ocluya aire durante la operación, para esto existe una zona donde se mantiene una vibración de alta frecuencia en la línea de llenado y precalentamiento (Sánchez, 2003).

2.14.12. Precalentamiento y cerrado

El fin es eliminar el aire ocluido en el interior del envase y conseguir temperaturas de vacío y cerrado idóneas. Se reduce así el tiempo de esterilización y se disminuye la presión interior que soporta el envase.

Los botes llenos se someten a la acción del vapor en un precalentado de tipo continuo, durante 4-8 minutos, según el tamaño del envase.

El cerrado se realiza con la ayuda de una cerradora automática efectuándose inmediatamente después del precalentamiento a fin de crear las condiciones de vacío (Sánchez, 2003).

2.14.13. Esterilización

Es la operación más importante del proceso de fabricación de espárragos en conserva. Con esta operación se persigue destruir todos los microorganismos patógenos y aquellos que puedan desarrollarse en condiciones de almacenamiento.

Por ser un producto de baja acidez ($\text{pH} > 4,5$), es necesario la utilización de autoclaves, ya que de otro modo podrían sobrevivir bacterias que supondrían riesgos sanitarios tales como el botulismo.

Tratamientos térmicos que destruyen todo tipo de flora habitualmente no se aplican, consecuencias de la degradación de las características organolépticas del producto final, excepto cuando se prevean condiciones de almacenamiento a temperaturas elevadas.

El proceso de esterilización comprende tres fases: la primera de calentamiento o subida de la temperatura hasta llegar a la “temperatura de régimen”, la segunda en la que el autoclave permanece durante un tiempo determinado a una temperatura constante denominada “temperatura de régimen” y la tercera, llamada fase de enfriamiento (Sánchez, 2003).

2.14.14. Enfriamiento

Tras la esterilización, los botes deben enfriarse rápidamente para poder controlar el tiempo de esterilización y evitar la sobrecocción del producto, con la consiguiente alteración de la consistencia y el color.

Se realiza bajo presión en autoclave para evitar el peligro de deformaciones de los envases.

El enfriamiento se detiene cuando los botes alcanzan la temperatura media de 40-45 °C, de forma que se impida la reactivación de la flora termófila.

En esta operación se utiliza agua clorada (3 a 5 ppm) para evitar la posible recontaminación a través del cierre (Sánchez, 2003).

2.14.15. Almacenamiento

El esparrago recién elaborado es un producto muy blando y poco resistente a la manipulación y al transporte; con el transcurso del tiempo se hace más firme, por lo que se hace aconsejable almacenarlo 30 días, como mínimo, antes de proceder al embalado definitivo para su comercialización.

Este almacenamiento debe hacerse a temperaturas inferiores a 25-26 °C en locales amplios y bien ventilados, de forma que los envases queden aislados del exterior, para evitar posibles deterioros de los mismos (Sánchez, 2003).

En el almacenamiento de encurtidos se empleará como único material de envasado el vidrio. Previamente al llenado, el envase debe ser lavado, lo cual se lleva a cabo en una lavadora de frascos dispuesta para tal fin. En primer lugar se vierte el envase y, a continuación, se lanza un chorro de agua caliente, manteniéndose los frascos invertidos para evitar contaminaciones y facilitar el escurrido antes del llenado. Una vez preparada

la materia prima para su envasado, es enviada por medio de una banda transportadora a la llenadora - dosificadora, que realiza el llenado de los frascos de manera precisa sin derramar el producto, ni contaminar la zona de cierre. Este hecho es de gran importancia ya que la presencia de pequeñas partículas del producto entre el borde de la tapa del envase y el envase, puede producir problemas en el cierre y, como consecuencia, tener lugar posibles alteraciones de oxidación o de reinfeción por microorganismos, con la consiguiente putrefacción. (Granados, 2008)

2.15. Envases para alimentos

Los recipientes de vidrio han sido usados comercialmente para la conservación de alimentos mediante calor durante casi dos siglos. En realidad, los primeros recipientes para alimentos tratados usados por el francés Nicholas Appert, a finales del siglo XVIII, estaban fabricados de vidrio. Aunque Appert puso a punto su técnica de conservación mediante el calor en 1791, la mantuvo en secreto hasta 1809, cuando la ofreció al gobierno francés en respuesta a una demanda para un método que permitiese la conservación de alimentos para aprovisionar de alimentos envasados a las fuerzas de Napoleón en Europa (Pini, 2011).

2.15.1. Envases metálicos

Los envases metálicos han dominado sectores de los mercados de alimentos y bebidas durante muchos años por su relación coste/calidad, durabilidad y por la protección global que proporcionan a sus contenidos. Durante los últimos 20 años se han producido cambios notables en la tecnología de la fabricación de las latas y en los materiales utilizados para las latas y los cierres. La fabricación de latas ha ido incorporando progresivamente una alta tecnología (Pini, 2011).

2.15.1.1. Propiedades de los envases metálicos

Las latas para alimentos pueden elaborarse de acero, con distintas formas, y de varias aleaciones de aluminio, utilizando muy diversos procedimientos de fabricación. Las propiedades mecánicas de los distintos metales descritos anteriormente son importantes tanto para la fabricación de recipientes como para la resistencia de los recipientes precisa para soportar de forma satisfactoria las operaciones de llenado/cierre, tratamiento en autoclave, distribución en la cadena de venta al detalle (Pini, 2011)

Las latas son envases para los alimentos que han de ser sometidos a tratamientos térmicos en el interior del envase, tanto se trata de latas de 3 piezas soldadas con soldadura autógena como de dos piezas. Si el tratamiento a realizar es distinto al calentamiento en el interior de la lata, por ejemplo, envasado aséptico, pueden aplicarse procedimientos modernos, ya que los envasadores dispondrán de una amplia gama de recipientes y cierres modernos (Cervera, 2003).

2.15.1.2. Generalidades de los envases metálicos

2.15.1.2.1. Características:

Los envases metálicos se caracterizan por su resistencia a impactos y altas temperaturas. Al sellarse por su hermetismo son una barrera perfecta entre los alimentos y agentes externos lo que permite una conservación prolongada.

A pesar del material existe una mínima interacción entre el envase y los alimentos contenidos.

2.15.1.2.2. Clasificación:

Se clasifican dependiendo de la forma, entre algunos encontramos:

- Cilíndricos
- Para aerosoles
- Para sardina (tinapa u oval)

2.15.2. Envases de vidrio

Los recipientes de vidrio han sido usados comercialmente para la conservación de alimentos mediante calor durante casi dos siglos. En realidad, los primeros recipientes para alimentos tratados usados por el francés Nicholas Appert, a finales del siglo XVIII, estaban fabricados de vidrio. Aunque Appert puso a punto su técnica de conservación mediante el calor en 1791, la mantuvo en secreto hasta 1809, cuando la ofreció al gobierno francés en respuesta a una demanda para un método que permitiese la conservación de alimentos para aprovisionar de alimentos envasados a las fuerzas de Napoleón en Europa

2.15.2.1. Propiedades de los envases de vidrio

El vidrio es una sustancia hecha de sílice (arena), carbonato sódico y piedra caliza. No es un material cristalino en el sentido estricto de la palabra; es más realista considerarlo un líquido sub-enfriado o rígido por su alta viscosidad para fines prácticos. Su estructura depende de su tratamiento térmico (Ávila, 2010).

El vidrio es quizás la elección perfecta como material para recipientes destinados a una amplia gama de alimentos conservados mediante el calor; es inerte, impermeable a los gases, olores y sabores, y resistente al ataque químico, frente a los compuestos químicos que suelen contener los alimentos (Cervera, 2003).

Los recipientes de vidrio son normalmente transparentes, y esto permite que el consumidor examine el producto antes de adquirirlo. Aunque el vidrio es considerado como un material frágil, una fibra de vidrio fabricada recientemente soportará doble peso que una fibra equivalente de hacer.

El vidrio es mal conductor del calor, y los cambios súbitos de temperatura, normalmente superiores a 60-65 °C, pueden provocar tensiones peligrosas en los recipientes como

consecuencia del shock térmico, esta fragilidad requiere que se procesa al tratamiento térmico de los recipientes con alimentos de forma más cuidadosa que con las latas de metal (Cervera, 2003).

Una desventaja final de los recipientes de vidrio es su peso en comparación con materiales alternativos usados para envases, aunque para reducirlo se están realizando diversas investigaciones.

2.15.2.2. Generalidades de los envases de vidrio

2.15.2.2.1. Características:

- Reutilizable y reciclable.
- Inerte e impermeable.
- Completamente hermético.
- Es barrera contra cambios de temperatura.
- Permite larga vida.
- Realzan el contenido que contienen.

2.15.2.2.2. Clasificación:

- Botellas: Envases de boca angosta, capacidad entre 100 y 1 500 ml.
- Botellones: De 1.5 a 20 lts o más.
- Frascos: De pocos mla 100 ml.
- Tarros: Con capacidad de un litro o más.
- Vasos: Recipientes de forma cónica.

2.15.2.2.3. Diseño:

- Forma, estética, estabilidad y funcionalidad
- El tipo de rosca.
- La relación del envase con el contenido.

- La resistencia se aumenta a la forma del envase, las esféricas son las más resistentes, también se aumenta agregándole aristas o protuberancias en el centro de la botella.

2.15.2.2.4. Impresión y etiquetado:

Se imprimen con pigmentos que mezclados con el vidrio le dan a éste una coloración determinada; otros motivos son aplicados por etiquetas, inmersión, rociados o serigrafía (Ávila, 2010).

2.16. Higiene del personal

La higiene y calidad de los alimentos depende en gran parte de las personas que los producen y procesan; de los transportadores y distribuidores y finalmente de las personas que los preparan y sirven al consumidor (Aranceta, 2006).

Todas las personas que trabajen en una zona de manipulación de productos alimenticios mantendrán un elevado grado de limpieza y llevarán una vestimenta adecuada, limpia y en algunos casos, protectora.

Las personas de quienes se sepa o se cuente con indicios de que padecen una enfermedad de transmisión alimentaria o que estén afectadas por heridas infectadas, infecciones cutáneas o diarrea, entre otras patologías, no estarán autorizadas o trabajar en modo alguno en zonas de manipulación de productos alimenticios cuando exista la posibilidad de contaminación directa o indirecta de los alimentos con microorganismos patógenos(Sánchez, 2003).

Según Morfin, 2006, la habilidad que tienen los que manejan alimentos de asegurar que estos estén sanos depende de las siguientes reglas de manejo que se denominan de higiene personal general.

- Bañarse diariamente.
- Usar uniforme limpio y planchado.
- Llevar el pelo recortado con gorro o redecilla.
- Conservar las uñas cortas, limpias y sin esmalte.
- Cubrir las heridas y quemaduras con una venda impermeable.
- Hacer un completo examen físico cada año.
- No fumar en la zona de preparación de alimentos.

Los utensilios se deben lavar correctamente con agua y jabón, así como las mesas, maquinarias, tablas y demás elementos que se utilicen para manipular los alimentos. Esto debe hacerse antes y después de cada operación (Aranceta, 2006).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación

El presente proyecto de investigación se realizó en la Provincia del Guayas, cantón Guayaquil, Parroquia Tarqui, Ave. Carlos Julio Arosemena, en la Planta Procesadora de Industrias Cárnicas, el cual cuenta con los equipos, herramientas e insumos necesarios que se usaran en el proyecto de investigación, ubicado en la Facultad Técnica para el Desarrollo de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, cuya altitud es de 4 m.s.n.m.

Las coordenadas geográficas son: Por el norte $79^{\circ}58'$ de longitud oeste, $2^{\circ} 12'$ latitud sur, $79^{\circ} 55'$ de longitud y oeste a $2^{\circ} 12'$ de latitud sur.

3.2. Duración

La duración del proyecto de investigación se realizó en 4 meses a partir del mes de septiembre y duro hasta el mes febrero 2013.

3.3. Materiales

- Balanza gramera
- Guantes
- Envases de vidrio de 500 cc
- Cintas de pH
- Salinometro
- Peachimetro
- Cocina
- Utensilios de Cocina (cucharas, espátulas, cuchillo).
- Sal

- Azúcar
- Espárragos
- Vinagre
- Especias (Orégano, Clavo de Olor, Pimienta de Olor, Canela, etc.)
- Agua Destilada
- Baño maría
- Pie de Rey

3.4. Factores en estudio

Los factores a estudiar son los siguientes: Seis tipos de líquido de cobertura divididos en tres tipos de vinagreta y tres tipos de salmuera. Lo anotado generó un experimento grupal de 3+3, y 6 tratamientos.

3.5. Tratamientos en Estudio

Los tratamientos en estudio serán los siguientes:

N° Tratamientos	Líquido de cobertura
1	Vinagre 25 % (V ₁)
2	Vinagre 50 % (V ₂)
3	Vinagre 75 % (V ₃)
4	Salmuera 25° Salométricos (S ₁)
5	Salmuera 50° Salométricos (S ₂)
6	Salmuera 75° Salométricos (S ₃)

3.6. Características de los tratamientos

Líquidos de cobertura:

- Vinagreta 25 %: Se obtuvo de la combinación de 250 ml de vinagre de cocina y 750 ml de agua destilada para completar 1 litro de vinagre al 25 %.
- Vinagreta 50 %: Se obtuvo de la combinación de 500 ml de vinagre de cocina y 500 ml de agua destilada para completar 1 litro de vinagre al 50 %.
- Vinagreta 75 %: Se obtuvo de la combinación de 750 ml de vinagre de cocina y 250 ml de agua destilada para completar 1 litro de vinagre al 75 %.
- Salmuera 25° Salométrico: Se obtuvo de la adición de 68.5 g de cloruro de sodio (sal) a 1 litro de agua destilada obtención un 6.65 % de sal en la mezcla.
- Salmuera 50° Salométrico: Se obtuvo de la adición de 145 g de cloruro de sodio (sal) a 1 litro de agua destilada obtención un 13.2 % de sal en la mezcla.
- Salmuera 75° Salométrico: Se obtuvo de la adición de 228 g de cloruro de sodio (sal) a 1 litro de agua destilada obtención un 19.9 % de sal en la mezcla.

3.7. Diseño experimental

Durante el desarrollo del experimento se utilizó el diseño completamente al azar (DCA) en arreglo factorial 3+3, con 10 repeticiones

3.8. Análisis de Varianza

El esquema del análisis de la varianza que se utilizó se indica a continuación.

ANDEVA	
F de V	GL
Tratamientos	5
Vinagreta (V)	2
Salmuera (S)	2
V vs S	1
Error	54
Total	59

3.9. Análisis Funcional

Para el desarrollo del siguiente trabajo de investigación se usó el diseño de Prueba de Rangos Múltiples de Duncan.

3.10. Variables a evaluar

Las variables a evaluar fueron las siguientes:

- Costo de producción.
- Características organolépticas.
- Tiempo de vida útil del Producto mientras dure el ensayo.

3.11. Manejo del ensayo

El estudio se realizó de la siguiente manera:

- a) El espárrago se lo adquirió en supermercados, lugar donde se lo encuentra preclasificado y con tamaño homogéneo.
- b) En el laboratorio se procedió a la apertura de los empaques y eliminar para el estudio los espárragos que se presenten físicamente en mal estado.
- c) Se midió el largo de los envases de vidrio para calcular el largo adecuado de los espárragos para su envasado, se los esteriliza completamente previo a su llenado y se los pesa bajo muestreo para obtener su peso promedio con y sin tapa.
- d) Se cortó los espárragos a la medida calculada desde el turión que es la parte comestible de este vegetal para que ingrese complemente en el recipiente.
- e) Se lavó los espárragos con agua destilada eliminando desechos de manipulación y restos vegetales, se los pesa bajo muestreo en la balanza Gramera para obtener su peso promedio.
- f) Se procedió al escaldado, introduciendo los cortes de espárrago en agua hirviendo aproximadamente por 2 minutos e inmediatamente se los introduce en agua fría para detener su cocción.
- g) Se llenó los recipientes de vidrio, hasta completar un llenado aproximado de 450 g para este caso que utilizamos recipientes de 500 cc.

- h) Se preparó los líquidos de cobertura bajo las indicaciones detalladas en los tratamientos en estudio; se realiza la mezcla y se la somete a fuego alto para garantizar la dilución de los elementos en el agua.
- i) Enfriada la salmuera se colocó el líquido de cobertura en los frascos completándolos hasta la altura de los espárragos.
- j) Los frascos llenos con su tapa se sometió a pasteurización, colocándolos en baño María por aproximadamente 20 minutos, se los sella, se dejan enfriar, los etiquetamos, y procedemos a refrigerarlos.
- k) Luego de 2 semanas en refrigeración, se analizó las características organolépticas, con soporte de 60 encuestas que se hizo en 6 grupos de 10 personas por cada uno de los tratamientos para ir evaluando datos sobre cada uno de los tratamientos en estudio.

4. RESULTADOS EXPERIMENTALES

4.1. Determinación de las características organolépticas

4.1.1. Descripción de la población de encuestados

Al concluir la elaboración de los encurtidos de espárragos se elaboraron encuestas a una población de 30 individuos con la finalidad de determinar cuál de los 6 tratamientos es el que tiene más aceptación. En el anexo 6 se muestra el modelo de encuesta.

En el cuadro 1 se describe la población de encuestados por sexo y edad considerando el sitio de la encuesta.

Cuadro 1. Descripción de la población de encuestados

Sitio donde se realizó la encuesta	Edad en años						TOTAL	
	18 – 25		26 – 40		41 – 55		#	%
	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre		
Estudiante UCSG	6	4	-	-	-	-	10	33%
Docente UCSG	-	-	1	1	-	1	3	10%
Trabajador UCSG	2	2	3	-	1	-	8	27%
Fuera de la UCSG	3	4	1	1	-	-	9	30%
TOTAL	11,0	10,0	5,0	2,0	1,0	1,0	30,0	
%	37%	33%	17%	7%	3%	3%		100%

Los datos demuestran que del personal encuestado para valorar las características organolépticas del espárrago tratado con Vinagreta y Salmuera, en un 70 % es de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, y de estos el menor porcentaje fueron docentes. El Gráfico 1 sintetiza lo expresado anteriormente.

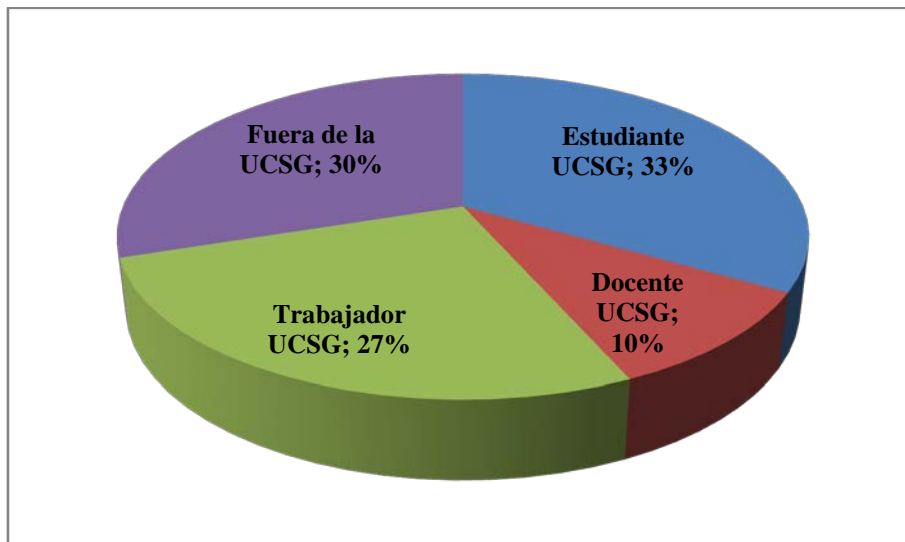


Gráfico 1. Porcentaje de encuestados según el lugar

Elaborado por: Bravo ; Bravo

Con respecto a la edad del personal encuestado el 67% correspondió al grupo etario entre 18-25 años, y un bajo porcentaje (6%) fue entre 41-55 años. En el Gráfico 2 se puede apreciar la distribución porcentual según el sexo dentro de cada grupo etario, y se determinó que en el grupo etario entre 26-40 años el personal encuestado fueron mayormente mujeres.

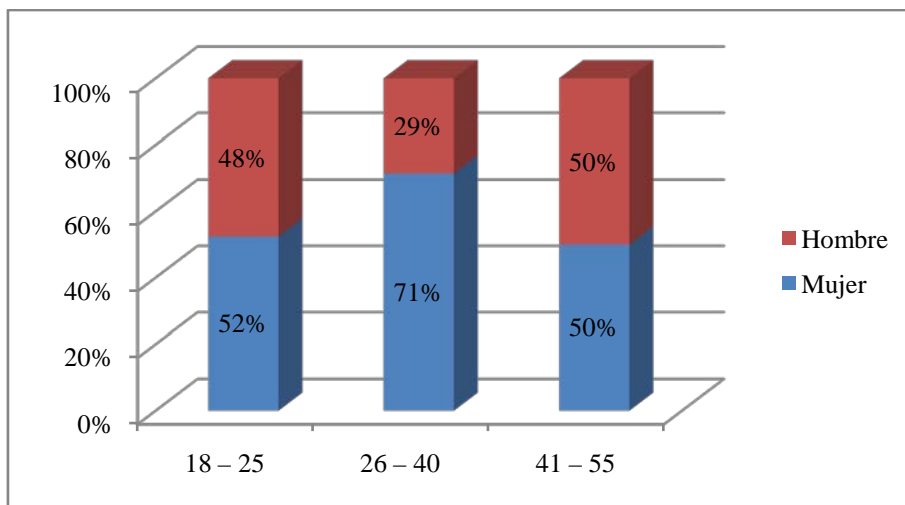


Gráfico 2. Porcentaje de encuestados según el Sexo.

Elaborado por: Bravo ; Bravo

4.1.2. Color del Producto Terminado.

El color es un factor determinante en la diferenciación de los tratamientos, específicamente si es vinagreta o salmuera.

El cuadro 2 muestra los resultados de las encuestas para los tratamientos de Vinagreta:

Cuadro 2. Vinagreta - Caracter organoléptica: Color

Color	Vinagreta					
	25%		50%		75%	
Caracter Organoléptico	No.	%	No.	%	No.	%
Verde	12	40%	12	40%	12	40%
Pardo	17	57%	16	53%	16	53%
Muy amarillo	1	3%	2	7%	2	7%

En cuanto al color Verde o Pardo, para el tratamiento Vinagreta al 25 % el valor de $P=0,90$ demuestra que no existe diferencia entre las opiniones de los encuestados.

Asimismo para los tratamientos Vinagreta al 50 % y 75 % con los valores respectivos de $P=0,85$ y $P=0,85$.

Cuadro 3. Salmuera - Carácter organoléptico: Color

Color	Salmuera					
	25°		50°		75°	
Carácter Organoléptico	No.	%	No.	%	No.	%
Verde	24	80%	22	73%	21	70%
Pardo	6	20%	6	20%	9	30%
Muy amarillo	0	0%	2	7%	0	0%

Observamos en el Cuadro 3 para los tratamientos de Salmuera al 25°, 50° y 75° que con los valores $P=1,68^{-6}$ $P=1,73^{-5}$ $P=9,73^{-4}$ respectivamente existe diferencia significativa de opinión en cuanto al color Verde o Pardo.

No existe diferencia de opinión entre los encuestados para el color Verde en los tratamientos de Salmuera al 25°, 50° y 75° con un valor $P=0,67$.

4.1.3. Sabor del Producto.

Al tener caracteres organolépticos diferentes para calificar el sabor de los tratamientos, se realizó el análisis por separado en Vinagreta y Salmuera.

Los cuadros 4 y 5 contienen las respuestas de los encuestados.

Cuadro 4. Vinagreta - Característica organoléptica: Sabor

Sabor Carácter Organoléptico	Vinagreta					
	25%		50%		75%	
	No.	%	No.	%	No.	%
Poco ácido	30	100%	0	0%	0	0%
Ácido	0	0%	16	53%	0	0%
Muy ácido	0	0%	14	47%	30	100%

El valor $P=3,03^{-6}$ en el tratamiento Vinagreta 50 % indica que existe diferencia significativa para las opiniones de los encuestados en cuanto al Sabor.

Cuadro 5. Salmuera - Característica organoléptica: Sabor

Sabor Carácter Organoléptico	Salmuera					
	25°		50°		75°	
	No.	%	No.	%	No.	%
Poco salado	24	80%	0	0%	0	0%
Salado	6	20%	14	47%	3	10%
Muy salado	0	0%	16	53%	27	90%

Para los tratamientos Salmuera al 25°, 50° y 75° los valores de $P=1,36^{-14}$ $P=3,03^{-6}$ $P=1,84^{-25}$ respectivamente, nos indican diferencias significativas en las opiniones de los encuestados en cuanto al Sabor.

El valor de $P=4,91^{-3}$ obtenido mediante prueba de Z para los tratamientos Vinagreta 25 % frente a Salmuera 25° indica que hay diferencia en las opiniones de los encuestados que encuentran poco ácido o poco salado el producto.

Asimismo $P=0,04$ para los tratamientos Vinagreta 75 % frente a Salmuera 75° indica que hay diferencia en las opiniones de los encuestados que encuentran muy ácido o muy salado el producto.

4.1.4. Textura del Producto.

En los cuadros 6 y 7 se observan los resultados de las encuestas sobre la textura:

Cuadro 6. Vinagreta. Característica organoléptica: Textura

Textura	Vinagreta					
	25%		50%		75%	
Carácter	No.	%	No.	%	No.	%
Duro	0	0%	0	0%	0	0%
Suave	28	93%	30	100%	27	90%
Muy suave	2	7%	0	0%	3	10%

El valor de $P=0,23$ para el carácter organoléptico Suave no muestra diferencias significativas en las opiniones de los encuestados para las 3 concentraciones de Vinagreta.

Cuadro 7. Salmuera. Característica organoléptica: Textura

Textura	Salmuera					
	25°		50°		75°	
Carácter	No.	%	No.	%	No.	%
Duro	0	0%	0	0%	0	0%
Suave	30	100%	22	73%	15	50%
Muy suave	0	0%	8	27%	15	50%

Para el caso de la Salmuera, carácter Suave, el valor de $P=2,10^{-5}$ demuestra que existen diferencias significativas entre las opiniones de los encuestados para las 3 concentraciones.

En las concentraciones al 75 % de Vinagre y Salmuera el valor $P=3,62^{-4}$ indica que existe diferencia entre las opiniones.

4.1.5. Presentación del producto.

Los encuestados fueron consultados sobre la presentación del producto y cómo la calificarían, el Cuadro 8 y 9 muestra sus opiniones.

Cuadro 8. Vinagreta. Presentación del producto

Calificación de la presentación	Vinagreta					
	25%		50%		75%	
	No.	%	No.	%	No.	%
Excelente	5	17%	0	0%	0	0%
Muy Bueno	16	53%	13	43%	13	43%
Bueno	9	30%	5	17%	13	43%
Regular	0	0%	12	40%	4	13%
Indiferente	0	0%	0	0%	0	0%

El valor $P=0.68$ para la calificación Muy Bueno entre los tratamientos de Vinagreta al 25 %, 50 % y 75 % no muestran diferencias significativas en las opiniones de los encuestados.

Cuadro 9.Salmuera. Presentación del producto

Calificación de la presentación	Salmuera					
	25°		50°		75°	
	No.	%	No.	%	No.	%
Excelente	4	13%	4	13%	0	0%
Muy Bueno	8	27%	5	17%	4	13%
Bueno	14	47%	8	27%	13	43%
Regular	4	13%	13	43%	13	43%
Indiferente	0	0%	0	0%	0	0%

Para la calificación Bueno entre los tratamientos de Salmuera al 25°, 50° y 75° el valor de $P=0,02$ demuestra diferencias significativas entre las opiniones de los encuestados.

El valor $P=0.018$ para la calificación Muy Bueno al enfrentar los tratamientos Vinagreta 25 % y Salmuera 25° demuestran diferencia entre las opiniones de los encuestados.

4.1.6. Consideraciones comerciales

El 87 % de los encuestados indicaron que No conocen de la presencia en el mercado del producto Espárragos encurtidos, bajo ningún líquido de cobertura.

El Cuadro 10 y 11 muestran las opiniones de los encuestados sobre distintas consideraciones comerciales para los tratamientos

Cuadro 10. Vinagreta. Consideraciones comerciales

Carácter	Vinagre	
	No.	%
Consideración del producto		
Muy bueno	0	0%
bueno	22	73%
regular	8	27%
Compra en el mercado		
Si compraría	30	100%
No compraría	0	0%

Existe gran diferencia de opinión entre los encuestados referente a la Calificación del producto con líquido de cobertura Vinagreta, el valor de $P=8,41^{-11}$ lo demuestra.

Cuadro 11. Salmuera. Consideraciones comerciales

Carácter	Salmuera	
	No.	%
Consideración del producto		
Muy bueno	2	7%
bueno	7	23%
regular	21	70%
Compra en el mercado		
Si compraría	9	30%
No compraría	21	70%

Para el caso de los productos en Salmuera, el valor de $P=4,18^{-8}$ también demuestra diferencia de opinión entre los encuestados para este tratamiento.

En el Cuadros siguientes se registraron opiniones adicionales de los encuestados en cuanto a su consumo, bien con que producto complementaría al comerlo. Lo que más le gusto del producto y lo que menos le gusto.

Cuadro 12.Productos complementarios

Acompañamientos del producto				
Ensaladas	13	43%	14	47%
Pickles	8	27%	5	17%
Solos	9	30%	0	0%
Salsas	9	30%	13	43%

Cuadro 13.Lo más agradable del producto

Lo que más le gusto del producto				
Presentación	8	27%	12	40%
Color	13	43%	13	43%
Sabor	16	53%	9	30%
Textura	12	40%	8	27%
Acidez	15	50%	5	17%

Cuadro 14.Lo que menos le gusto del producto

Lo que menos le gusto del producto				
Presentación	9	30%	4	13%
Color	8	27%	0	0%
Sabor	9	30%	14	47%
Textura	4	13%	5	17%
Acidez	5	17%	8	27%

4.2. Costos de producción

Para los ensayos realizados los costos de las materias primas fueron los siguientes:

Cuadro 15. Precio unitario de materias primas

Producto	Unidad	Precio unitario
Espárrago verde empacado	Kilo	\$ 3,5000
Vinagre blanco	Litro	\$ 1,4100
Sal en grano	Kilo	\$ 0,1100
Orégano en hoja	Gramo	\$ 0,0140
Hojas de laurel	Gramo	\$ 0,0320
Canela en rama	Gramo	\$ 0,0290
Pimienta de olor	Gramo	\$ 0,0209
Clavo de olor	Gramo	\$ 0,0400

Para los diferentes tratamientos por unidad producida los costos fueron los siguientes:

Vinagreta 25%

Producto	Cantidad	Precio
Espárrago verde Empacado	215 g	\$ 0,7525
Vinagre	50 ml	\$ 0,0705
Recipiente vidrio	1	\$ 0,3500
Especias	1	\$ 0,0680
	Total	\$ 1,2410

Vinagreta 50%

Producto	Cantidad	Precio
Espárrago verde Empacado	215 g	\$ 0,7525
Vinagre	100 ml	\$ 0,1410
Recipiente vidrio	1	\$ 0,3500
Especias	1	\$ 0,0680
Total		\$ 1,3115

Vinagreta 75%

Producto	Cantidad	Precio
Espárrago verde Empacado	215 g	\$ 0,7525
Vinagre	150 ml	\$ 0,2115
Recipiente vidrio	1	\$ 0,3500
Especias	1	\$ 0,0680
Total		\$ 1,3820

Salmuera 25°

Producto	Cantidad	Precio
Espárrago verde Empacado	215 g	\$ 0,7525
Sal		\$ 0,0114
Recipiente vidrio	1	\$ 0,3500
Especias	1	\$ 0,0680
Total		\$ 1,1819

Salmuera 50°

Producto	Cantidad	Precio
Espárrago verde Empacado	215 g	\$ 0,7525
Sal		\$ 0,0228
Recipiente vidrio	1	\$ 0,3500
Especias	1	\$ 0,0680
Total		\$ 1,1933

Salmuera 75°

Producto	Cantidad	Precio
Espárrago verde Empacado	215 g	\$ 0,7525
Sal		\$ 0,0342
Recipiente vidrio	1	\$ 0,3500
Especias	1	\$ 0,0680
Total		\$ 1,2047

En el Gráfico 3 podemos observar la diferencia de precios entre los diferentes tratamientos según unidad producida.



Gráfico 3. Precios por unidad producida según cada tratamiento

Elaborado por: Bravo; Bravo

Para el caso de los tratamientos en Vinagreta existe una diferencia entre las concentraciones al 25 % y 50 % de un 5,65 % en el costo por unidad producida. Entre las concentraciones de 50 % y 75 % la diferencia porcentual es del 5,34 %. Siendo entre las concentraciones del 25 % y del 75 % del 11,29 % de diferencia en los costos.

4.3. Determinación de tiempo de vida útil.

En el Cuadro 16 se observa los resultados evaluados sobre la vida útil de los frascos con los diferentes tratamientos en Refrigeración a una temperatura promedio de 4° C.

Cuadro 16. Refrigeración 4° C

<i>días</i>	Vinagreta 25%	Vinagreta 50%	Vinagreta 75%	Salmuera 25°	Salmuera 50°	Salmuera 75°
30	1	1	1	1	1	1
60	1	1	1	1	1	1
90	1	1	1	1	1	1
120	1	1	1	1	1	1
160	1	1	1	1	2	2
180	1	1	1	2	2	2
Promedio	1,00	1,00	1,00	1,17	1,33	1,33

En el cuadro 17 se observa los resultados evaluados sobre la vida útil de los frascos con los diferentes tratamientos expuestos a temperatura ambiente, promedio de 25° C.

Cuadro 17. Temperatura ambiente 25° C

<i>días</i>	Vinagreta 25%	Vinagreta 50%	Vinagreta 75%	Salmuera 25°	Salmuera 50°	Salmuera 75°
30	1	1	1	1	1	1
60	1	1	1	1	1	1
90	1	1	1	1	1	1
120	1	2	1	2	1	2
160	1	2	1	3	2	2
180	2	2	1	3	2	3
Promedio	1,17	1,50	1,00	1,83	1,33	1,67

4.4. Determinación de pesos escurridos.

Elaborados los encurtidos en los 6 tratamientos se evaluó la variación de peso luego de 72 horas posterior a la pasteurización, y determinar el efecto de los líquidos de gobierno en el espárrago.

El cuadro 18 expone estimadores estadísticos de estas variaciones.

Cuadro 18. Pesos escurridos – Estimadores Estadísticos

Estimadores Estadísticos	TRATAMIENTOS					
	V1	V2	V3	S1	S2	S3
<i>n</i>	30	30	30	30	30	30
<i>Moda</i>	232	230	230	208	209	185
<i>Mediana</i>	232	231	232	209	209	187
<i>Máximo</i>	237	235	237	212	213	195
<i>Mínimo</i>	228	227	228	207	207	182
<i>Promedio</i>	233	231	232	209	210	187
<i>Varianza</i>	4,6	5,1	5,7	2,4	3,1	8,3
<i>Desviación</i>	2,1	2,3	2,4	1,5	1,8	2,9
<i>Coef</i>	0,9%	1,0%	1,0%	0,7%	0,8%	1,5%
<i>Error</i>	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,5

Los valores de Coeficiente de Variación observados en el Cuadro 18 expresan mayor homogeneidad entre las muestras al calcular los pesos escurridos.

5. DISCUSION

En la presente investigación, según la referencia del autor Rodríguez, la Salmuera, como método de conservación influye sobre la textura del producto, obteniendo una apariencia poco agradable para el consumidor. Se coincide plenamente en lo expuesto referente a que el contenido de sal en el producto también es un aspecto que aporta en la baja aceptación de este líquido de cobertura para espárragos.

En el proceso de elaboración de encurtidos como indica Costembader, el calibrado es un paso posterior al escaldado y enfriamiento. En nuestra investigación el calibrado debía ser anterior al escaldado, para luego del enfriamiento proceder inmediatamente al envasado.

El autor Sánchez, en su apartado nos indica que el tiempo recomendado de escaldado es de 3 minutos, en la práctica, usando este tiempo resultaba en tallos y turiones frágiles que al momento del almacenamiento se quiebran afectando en la presentación del producto.

Durante la investigación se trabajó con tiempos de escaldado de máximo 2 minutos a 90° C. Asimismo, Sánchez recomienda que posterior al sellado almacenar los envases a 25-26 °C durante 30 días; en nuestra investigación esta práctica contribuyera a la contaminación del producto y reducción de su tiempo de vida útil.

En el mercado se encuentran espárragos encurtidos en vinagreta con concentraciones en 5% a 10%, en nuestra investigación utilizamos concentraciones más elevadas de Vinagre para que sea notorio para el consumidor las variables consideradas y realzar las características de sabor aportadas por los diferentes tratamientos. El producto fue envasado en frascos de vidrio transparente para evaluar la parte visual, a diferencia de que en el mercado se encuentran básicamente estos productos enlatados, lo que permite un ahorro en costos pero no es parte de la decisión de compra del consumidor.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Según los resultados de la presente investigación se obtuvieron las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- Los espárragos de menor calibre y mayor estado de maduración resultaban poco resistentes al proceso de encurtido, selección, lavado, corte y escaldado, teniendo y tallos y turiones quebrados y en mal estado visual para el producto final.
- Los tratamientos, a distintas concentraciones de Vinagreta, otorgaban un cambio de color al producto de su tonalidad Verde original hacia un tono Pardo, y subsecuentemente un cambio en el sabor; estas propiedades aportadas por la fermentación acética.
- Los tratamientos, a distintas concentraciones de Sal, mantenían la tonalidad original Verde del producto, pero produciendo un cambio en su sabor por la fermentación láctica. Asimismo a mayor concentración de sal, las células vegetales perdían su contenido de agua por osmosis, lo que afectaba su presentación visual.
- Los tratamientos en Vinagreta fueron los más aceptados por los encuestados en cuanto a su Sabor. Destacando la Vinagreta al 25 % como el producto preferido por los encuestados por su Color Pardo agradable visualmente, sabor poco ácido y su textura suave.
- Los tratamientos en Salmuera fueron los de menos costo por Unidad producida, sin embargo de ser los menos aceptados por los encuestados definiendo en su mayoría que indicaron que no lo comprarían en el mercado.

- De los tratamientos en Vinagreta el de menor costo es Vinagreta al 25 % y siendo el más aceptado entre los encuestados resulta el producto a elegir para ser comercializado.
- Los frascos sometidos a refrigeración con 4° C tuvieron mayor tiempo de vida útil que los almacenados a temperatura ambiente con 25° C.
- Los tratamientos en Vinagreta mostraron mayor tiempo de vida útil que los tratamientos de Salmuera, que según los análisis realizados empezaron a mostrar en menor tiempo materias extrañas dentro de los frascos.

Según estas conclusiones se recomienda lo siguiente:

- Utilizar espárragos de buen calibre y sin excesiva madurez para garantizar la resistencia a los pasos usados en el proceso de encurtido.
- Realizar procesos de escaldado a altas temperaturas por menor tiempo, evitando la cocción del producto sino las propiedades de destrucción microbiológica.
- Encurtir espárragos con líquido de cobertura de Vinagreta al 25 % para obtener un producto con las mejores propiedades organolépticas.
- Conservar el producto encurtido en refrigeración para garantizar la extensión de vida útil.

7. BIBLIOGRAFÍA

ADITIVOS ALIMENTICIOS

Disponible en página:

www.monografias.com/trabajos13/aditi/aditi2.shtml

ALDERTE JUAN M., 2003.

Disponible en página:

www.alimentosargentinos.gov.ar/0-3/revistas/r_12/12_06_citrico.htm

ALICIA, H. 2003. Microbiología Industrial – Produccion de Vinagres y Vegetales Fermentados. Costa Rica. P, 169 – 170

ARANCETA, B.J; PEREZ, R.C. 2006. Frutas, Verduras y Salud. Editorial MASSON. Barcelona-España. P. 72

AVILA, R. 2010. Tipos de envases para alimentos. Consultado el 23/06/11

Se encuentra en la página:

<http://www.monografias.com/trabajos66/envases-alimentos/envases-alimentos.shtml>

CAROL, W. 2001. El Gran Libro de las Conservas. España

CERVERA, F.A. 2003. Envases y Embalaje. El Negocio Silencioso. Madrid-España
P.152 – 157

CORPEI, 2005. Centro de Inteligencia Comercial, Perfil de Espárragos p.1

COSTENBADER, CAROL W. 2001. El Gran Libro de las Conservas
P 255 – 256 - 257

DURAN, 2010. La Biblia de las Recetas Industriales. Formulas y Procedimientos al Alcance de Todos.

FABRICACION DE ENCURTIDOS, 2005

Disponible en página:

http://www.infoagro.com/conservas/fabricacion_encurtidos.htm

FIGUEROLA F. y ROJAS L. 2000. La Conservación de los Alimentos.

Disponible en página:

www.fao.org/docrep/x5062S/x5062S00.htm

GIACOMI, M.V; ESCAFF, G.M, 2004. Cultivo de Hortalizas. Editorial Universitaria.
Chile

GRANADOS, A. 2008. Envasado de encurtidos. Consultado el 23/06/11

Se encuentra en la página:

<http://alimentos.blogia.com/temas/09-encurtidos.php>

INFOAGRO. El Cultivo de Esparrago Verde

Consultado en Línea:

http://www.infoagro.com/hortalizas/esparrago_verde.htm

MENENDEZ, P.L. 1934. El Esparrago: Cosecha, Envasado, Conservación Frigorifica

MOREIRA, M.A; GONZALES, M.W, 2002. Manejo Agronómico y Análisis Económico del Cultivo de Espárragos para Condiciones Tropicales. Universidad de Costa Rica. San José.

MORFIN, F. 2006. Curso experiencia culinaria. Fecha de consulta: 22/06/11

Se encuentra en la página:

<http://www.mailxmail.com/curso-experiencia-culinaria>

OSORIO, G.R. 2009. Manual de Técnicas de Laboratorio Químico. Universidad de Antioquia. P. 140

PINI, R.O. 2011. Conservación de Alimentos en envases de hojalata.

REARTES, L. 2002 “LOS CONSERVANTES”

Disponible en la página:

www.ilustrados.com/publicaciones/EypAyyZVejyhQtNPu.php

RODRIGUEZ, R.V. 2008. Bases de la Alimentación Humana. España. P.20

RUIZ, P. 2011. La Pasteurización. Fecha de consulta: 22/06/11

Disponible en la página:

<http://www.articuloz.com/sugerencias-de-cocina-articulos/la-pasteurizacion-4140202.html>

SÁNCHEZ, P. DE LAS INFANTAS 2003. Procesos de elaboración de alimentos y bebidas. Madrid – España Ediciones Mundi-Prensa.

SANGIACOMO, M; GARBI, M; DEL PINO, M. 2002. Manual de Producción de Hortalizas. Universidad Nacional de Luján. P. 2, 8-13

SICA. 2002. Servicio de Información y Censo Agropecuario. III Censo Nacional Agropecuario.

SIGUA, G. 2004 “ELABORACION DE ENCURTIDOS DE VEGETALES A BASE
DE VINAGRE”

P 15 – 16 – 18

SUAREZ, J.A. 2003. Microbiología Enológica: Fundamentos de Vinificación

TANAKA, M. 1984. Técnicas de Cultivo del Esparrago

ANEXOS

Anexo 1

Cantidad de sal necesaria para obtener 100 litros de salmuera, de acuerdo con el grado salométrico deseado y el porcentaje correspondiente de sal.

<i>Grados salométricos</i>	<i>Sal</i>	<i>Sal</i>	<i>Grados salométricos</i>	<i>Sal</i>	<i>Sal</i>
30	8.2 kg	8.0 %	65	19.3 kg	17.2 %
35	9.8 kg	9.3 %	70	21.0 kg	18.6 %
40	11.3 kg	10.6 %	75	22.8 kg	19.9 %
45	12.9 kg	11.9 %	80	24.5 kg	21.2 %
50	14.5 kg	13.2 %	85	26.3 kg	22.5 %
55	16.1 kg	14.6 %	90	28.1 kg	23.8 %
60	17.7 kg	15.9 %	100	31.9 kg	26.4 %

Anexo 2

Cantidades en kg de ingredientes necesarios para preparar 100 litros de salmuera.

Ingredientes	10 %	15 %	20 %
Sal	20.00	14.40	10.00
Nitrito sódico	0.24	0.16	0.12
Nitrato sódico	0.24	0.16	0.12
Fosfato, grado alimenticio	6.00	4.00	3.00
Ascorbato sódico	0.66	0.44	0.33
Azúcar refinada	3.60	2.40	1.80
Glutamato monosódico	0.18	0.15	0.12
Proteínas vegetales, hidrolizadas	0.11	0.08	0.06

Anexo 3

Bacterias presentes corrientemente en las buenas salmueras y salazones				
	Naturaleza de la actividad			
Grupo bacteriano	Nitrificante	Acidificante	Alcalinizante	Desarrollo
CROMO-BACTERIACEAS	(pH superior a 5) Intensa Reducción del nitrato a nitrito; después a nitrógeno	(pH mínimo a 5,4 / 5,8)	(pH máximo de 6,2/7) Apreciable	En presencia de una débil cantidad de aire, dosis baja de sal
CROMOBACT. DENTRICUM FALVOBACT. VIBRIO	Apreciable		Apreciable	En presencia de aire, a temperatura elevada (+8/+10°) sin luz
MICRO-COCACEAS	Intensa (Reducción de nitrato o nitrito)	Apreciable (a partir de la glucosa)		En presencia de aire, a temperatura elevada (+8/+10°) contenido en sal elevado
MICROCOCCUS EPIDERMIS MICROCO. NITRIFICANS MICROCO. SUBFLAVENCES OTROS MICROCOCOS ESTREPTOCOCO LACTOBACILUS (nefastos)	Nulo	Muy intensa		
LACTOBACI. PLANTARUM SUBTILIS	Débil			A temperaturas bajas (casi siempre presente)
BACILUS PLANTARUM Y MEGATERIUM				

Anexo 4

Cantidad de sal a añadir, para conseguir salmueras de diferente graduación Baumé, según R.Pallu:

<i>Grado Baumé</i>	<i>Kilos de sal/100 litros de agua</i>	<i>Grado Baumé</i>	<i>Kilos de sal/100 litros de agua</i>
1	1.05	14	16.65
2	2.10	15	18.20
3	3.20	16	19.80
4	4.20	17	21.40
5	5.30	18	23.10
6	6.30	19	24.80
7	7.45	20	26.50
8	8.65	21	28.40
9	9.90	22	30.25
10	11.20	23	32.10
11	12.55	24	34.10
12	13.85	25	36.30
13	15.25		

Anexo 5

Conservadores de Alimentos, exceptuando los naturales

Inorgánicos		
CLORO E HIPOCLORITOS	Para depurar las aguas y lavado de frutas y utensilios	
FLUORURO SÓDICO	Añadido al agua de bebida para evitar caries	En dosis altas tóxico: lesiones de mucosas intestinales y epitelio renal
BICARBONATO SÓDICO	Conservación de la leche; sólo neutraliza el ácido láctico	En lactato sódico formado es tóxico para lactantes

ÁCIDO BÓRICO, BÓRAX PERBORATO SÓDICO	Muy usado en conservación de pescados, huevos polvo y mantequilla. En jamones secos recubrimiento para evitar la mosca	Toxicidad: Inhibición del crecimiento, lesiones renales. En niños y aun en mayores, irritación intestinal y trastornos renales. Retrasa la asimilación de proteínas y grasas.
NITRATO POTÁSICO, NITRIO SÓDICO	Oxidantes. En salazón de carnes. Regulador de la flora de la salazón	
ANHÍDRIDO SULFUROSO Y SULFITOS	Conservación de vinos y frutas desecadas. Carnes para mantener coloración roja.	
AGUA OXIGENADA	Conservación de leche y cerveza	Sabor metálico que desaparece con el calor
Orgánicos		
ÁCIDO FÓRMICO Y SALES DE SODIO Y CALCIO	Conservación de zumos de frutas	
ÁCIDO ACÉTICO Y SALES DE SODIO; CALCIO Y MAGNESIO MONO- BROMOACÉTICO	Conservación de encurtidos	El ácido monobromoacético bloquea los grupos tioles y sulfhidrilos indispensables para la respiración celular y numerosos enzimas. Trastornos cardiacos en perro.
ÁCIDO PROPIÓNICO Y SALES DE SODIO, POTASIO, AMONIO Y CALCIO	Estabilizador de fermentaciones. Se usa principalmente en panificación	Transformación de la glucosa almacenada en hígado de ratas. En ratón origina lípidos. Al transformarse en ácido succínico en el organismo interviene en el ciclo de Krebs
ÁCIDO LÁCTICO	Lavado de tripas para embutidos	
ÁCIDO SÓRBICO Y SUS SALES	Conservador eficaz contra mohos y levaduras. Menos eficacia frente a bacterias.	Prácticamente desprovisto de toxicidad.
ÓXIDOS DE ETILENO Y PROPILENO Y BROMURO DE METILO	Para conservación de granos y harinas.	Se cree que el residuo que queda en el alimento puede ser tóxico.

<p>ALDEHÍDO FÓRMICO Y DERIVADOS HEXAMETILENO-TETRAMINA</p>	<p>Conservador de la leche y derivados. Normalmente sólo las destinadas a la industrialización. Conservadores de alimentos</p>	<p>Las variaciones de composición pueden ser un inconveniente en su uso en leche de consumo directo. La hexametenotetramina está dotada de poder cancerígeno y mutágeno.</p>
<p>ÁCIDO BENZOICO Y SUS SALES SÓDICA Y CÁLCICA. ÁCIDO SALICÍLICO (ORTOOXIBENZOICO) Y SUS ÉSTERES METÁLICO Y PROPÍLICO = ÁCIDO PARAOXIBENZOICO Y SAL SÓDICA</p>	<p>Conservadores de uso muy amplio</p>	<p>Su toxicidad es baja pero variable. El salicílico esta prohibido en casi todos los países pero no así sus ésteres.</p>
<p>SULFONAMIDAS, ANTIBIÓTICOS Y LIPOZIMA</p>	<p>Usados solos o asociados al frío o al calor como conservadores</p>	

Anexo 6

Fotografías del proceso



Foto 1. Espárragos seleccionados



Foto 2. Selección



Foto 3. Corte de tallos



Foto 4. Lavado y eliminación de restos vegetales



Foto 5. Escaldado



Foto 6. Llenado envases



Foto 7. Pesado



Foto 8. Preparación de líquidos de cobertura (Vinagreta)



Foto 9. Preparación de líquidos de cobertura (Salmuera)



Foto 10. Medición de grados salinométricos

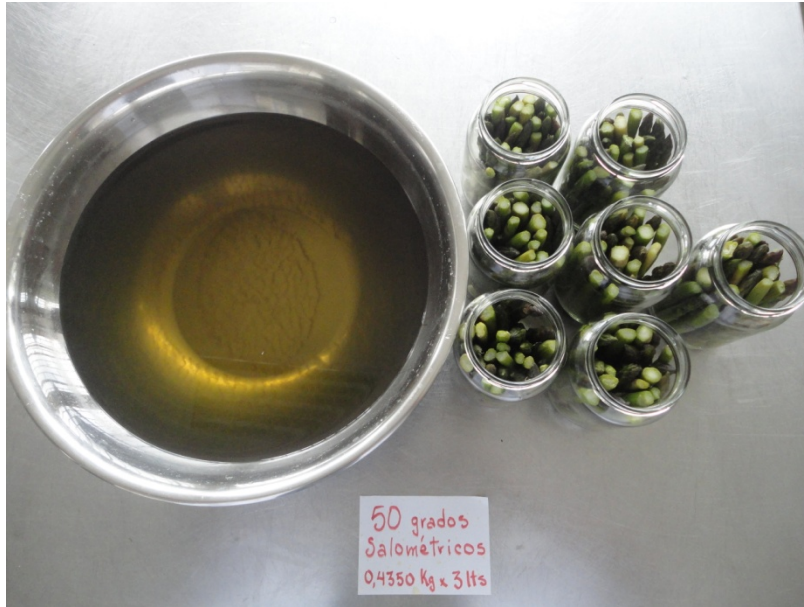


Foto 11. Aplicación líquidos de cobertura



Foto 12. Pasteurización



Foto 13. Sellado y etiquetado



Foto 14. Producto final

Anexo 7

Modelo de Encuestas

ENCUESTA DE DEGUSTACION PARA EL PRODUCTO "ESPARRAGOS ENCURTIDOS"

Objetivo: Analizar y Conocer la Aceptación del Producto entre los diferentes tipos de Consumidores de Encurtidos de Espárragos en Solución de Salmuera.

Usted es:	Sexo: M () F ()
Estudiante UCSG ()	Edad: 18 - 25 ()
Docente UCSG ()	26 - 40 ()
Trabajador UCSG ()	41 - 55 ()
Particular ()	56 - 70 ()

1. Como usted encuentra la Textura del Espárrago?

Duro () Suave () Muy Suave ()

2. En cuanto al Sabor del Espárrago, usted lo encuentra:

Muy Salado () Salado () Poco Salado ()

3. En cuanto al Color del Espárrago, usted lo encuentra:

Verde () Pardo () Muy Amarillo ()

4. Sobre la Presentación del Producto que le parece?

Excelente
Muy Bueno
Bueno
Regular
Indiferente

5. Usted conoce algún producto como "Espárragos Encurtidos" en algún súper mercado?

Si () No ()

6. Qué tal le pareció el Producto "Espárrago Encurtido" en General?

Muy Bueno () Bueno () Regular ()

7. Estaría dispuesto usted a adquirir y consumir este producto "Espárrago Encurtido" si sale al mercado?

Si () No ()

8. Si usted adquiere el Producto "Espárrago Encurtido" con que lo acompañaría?

Ensaladas () Picles () Solos () Salsas ()

9. Que es lo que Más le gusta del Producto "Espárragos Encurtidos"?

Presentación ()
 Color ()
 Sabor ()
 Textura ()
 Acidez ()
 Otro _____

10. Que es lo que Menos le gusta del Producto "Espárragos Encurtidos"?

Presentación ()
 Color ()
 Sabor ()
 Textura ()
 Acidez ()
 Otro _____

11. Con sus Propias Palabras que le cambiaría Usted al Producto?

ENCUESTA DE DEGUSTACION PARA EL PRODUCTO "ESPARRAGOS ENCURTIDOS"

Objetivo: Analizar y Conocer la Aceptación del Producto entre los diferentes tipos de Consumidores de Encurtidos de Espárragos en Solución de Vinagre.

Usted es: Estudiante UCSG () Docente UCSG () Trabajador UCSG () Particular ()	Sexo: M () F () Edad: 18 - 25 () 26 - 40 () 41 - 55 () 56 - 70 ()
---	---

1. Como usted encuentra la Textura del Esparrago?

Duro () Suave () Muy Suave ()

2. En cuanto al Sabor del Esparrago, usted lo encuentra:

Muy Acido () Acido () Poco Acido ()

3. En cuanto al Color del Esparrago, usted lo encuentra:

Verde () Pardo () Muy Amarillo ()

4. Sobre la Presentación del Producto que le parece?

Excelente	<input type="checkbox"/>
Muy Bueno	<input type="checkbox"/>
Bueno	<input type="checkbox"/>
Regular	<input type="checkbox"/>
Indiferente	<input type="checkbox"/>

5. Usted conoce algún producto como "Espárragos Encurtidos" en algún súper mercado?

Si () No ()

6. Qué tal le pareció el Producto "Esparrago Encurtido" en General?

Muy Bueno () Bueno () Regular ()

7. Estaría dispuesto usted a adquirir y consumir este producto "Esparrago Encurtido" si sale al mercado?

Si () No ()

8. Si usted adquiere el Producto "Esparrago Encurtido" con que lo acompañaría?

Ensaladas() Picles() Solos() Salsas()

9. Que es lo que Más le gusto del Producto "Espárragos Encurtidos"?

Presentación ()
 Color ()
 Sabor ()
 Textura ()
 Acidez ()
 Otro _____

10. Que es lo que Menos le gusto del Producto "Espárragos Encurtidos"?

Presentación ()
 Color ()
 Sabor ()
 Textura ()
 Acidez ()
 Otro _____

11. Con sus Propias Palabras que le cambiaria Usted al Producto?

Anexo 8

Cálculos Estadísticos

COMPARACION VINAGRETA - TEXTURA SUAVE

	Vinagreta		
	25%	50%	75%
Total encuestados	30	30	30
Textura Suave	28	30	27

ANÁLISIS

Total encuestados (n)
Suave (m)

	Vinagreta			He = $(\sum m)^2/N$	80,2778
	0,25	0,5	0,75		
Total encuestados	30	30	30	$\sum n$	90,00
Textura Suave	28	30	27	$\sum m$	85,00

Hi = $(m)^2/n$	26,1333	30,000	24,300	$\sum Hi$	80,4333
----------------	---------	--------	--------	-----------	---------

P = m/n	0,9333	1,0000	0,9000	Px	0,944
%	93,3%	100,0%	90,0%		94,4%

Suave = Cxi
CXi = $\sum Hi - He$
CXi =

0,1556

Error experimental = Cz
Cz = $\sum m - \sum Hi$
Cz =

4,5667

Total = Cy
Cz = $\sum m - He$

4,7222

Concentraciones
n =

3
90,00

TABLA DE ANAVA

Fuentes de variación	Gl	SC	CM	Fc	P
Concentraciones	2	0,1556	0,08	1,48	0,23
Error experimental	87	4,5667	0,05		
Total	89	4,7222			

Diferencia significativa minima

Comparaciones	Diferencia	Comparadores	t	Raiz de Cme	Raiz $(1/n1)+(1/n2)$	$(1/n1) + (1/n2)$
n1 - n2	-0,067	0,118	2	0,229107882	0,2582	0,0667
n1 - n3	0,033	0,118			0,2582	0,0667
n2 - n3	0,100	0,118			0,2582	0,0667

COMPARACION SALMUERA - TEXTURA SUAVE

	Salmuera		
	25°	50°	75°
Total encuestados	30	30	30
Textura Suave	30	22	15

ANÁLISIS

Total encuestados (n)
Suave (m)

	Salmuera			He = $(\sum m)^2/N$	49,8778
	25°	50°	75°		
Total encuestados	30	30	30	$\sum n$	90,00
Textura Suave	30	22	15	$\sum m$	67,00

Hi = $(m)^2/n$	30,0000	16,133	7,500	$\sum Hi$	53,6333
----------------	---------	--------	-------	-----------	---------

P = m/n	1,0000	0,7333	0,5000	Px	0,744
%	100,0%	73,3%	50,0%		74,4%

Suave = Cxi
CXi = $\sum Hi - He$
CXi = **3,7556**

Error experimental = Cz
Cz = $\sum m - \sum Hi$
Cz = **13,3667**

Total = Cy
Cz = $\sum m - He$
17,1222

Concentraciones **3**
n = **90,00**

TABLA DE ANAVA

Fuentes de variación	Gl	SC	CM	Fc	P
Concentraciones	2	3,7556	1,88	12,22	0,00
Error experimental	87	13,3667	0,15		
Total	89	17,1222			

Diferencia significativa minima

Comparaciones	Diferencia	Comparadores	t	Raiz de Cme aiz $(1/n1)+(1/n. (1/n1) +(1/n2)$
n1 - n2	0,267	0,202	2	0,391969191 0,2582 0,0667
n1 - n3	0,500	0,202		0,2582 0,0667
n2 - n3	0,233	0,202		0,2582 0,0667

COMPARACION VINAGRETA 75% - SALMUERA 75% (TEXTURA SUAVE)

HIPÓTESIS

$H_0 : \mu_s = \mu_n$

$H_1 : \mu_s \neq \mu_n$

$\alpha = 0,1$

Valor crítico = 1,65

MUESTRAS

Parámetros	Suave-Concentración 75%	
	Vinagre	Salmuera
n =	30	30
X =	27	15
p =	0,9	0,5
p _c =	0,70	

Estadístico de prueba

$$Z = \frac{0,4}{0,118} = 3,38$$

Regla de decisión

Estadístico de prueba 3,38
 Valor crítico Z 0,01 1,65

Decisión

Rechazar la H_0

Valor p

Buscamos P 1,00
 3,62E-04

Conclusión

La H_0 es falsa. Hay diferencia

$$p_c = \frac{X_1 + X_2}{n_1 + n_2}$$

$$Z = \frac{p_1 - p_2}{\frac{p_c*(1 - p_c)}{n_1} + \frac{p_c*(1 - p_c)}{n_2}}$$

0,1475729

COMPARACION VINAGRETA 25% - SABOR

	Vinagreta 25%		
	Poco acido	Acido	Muy acido
Total encuestados	30	30	30
Sabor	0	16	14

ANÁLISIS

Total encuestados (n)
Sabor (m)

	Vinagreta 25%			$H_e = (\sum m)^2/N$	10,0000
	Poco acido	Acido	Muy acido		
Total encuestados	30	30	30	$\sum n$	90,00
Sabor	0	16	14	$\sum m$	30,00

$H_i = (m)^2/n$	0,0000	8,533	6,533	$\sum H_i$	15,0667
-----------------	--------	-------	-------	------------	---------

P = m/n	0,0000	0,5333	0,4667	Px	0,333
%	0,0%	53,3%	46,7%		33,3%

Suave = Cxi

$CX_i = \sum H_i - H_e$

CXi = **5,0667**

Error experimental = Cz

$Cz = \sum m \cdot \sum H_i$

Cz = **14,9333**

Total = Cy

$Cz = \sum m - H_e$ **20,0000**

Concentraciones

n = **3**
90,00

TABLA DE ANAVA

Fuentes de variación	Gl	SC	CM	Fc	P
Concentraciones	2	5,0667	2,53	14,76	3,03E-06
Error experimental	87	14,9333	0,17		
Total	89	20,0000			

Diferencia significativa minima

Comparaciones	Diferencia	Comparadores	t	Raiz de Cme	aiz $(1/n1)+(1/n2)$	$(1/n1) + (1/n2)$
n1 - n2	-0,533	0,214	2	0,414303644	0,2582	0,0667
n1 - n3	-0,467	0,214			0,2582	0,0667
n2 - n3	0,067	0,214			0,2582	0,0667

COMPARACION SALMUERA 25% - SABOR

	Salmuera 25°		
	Poco salado	Salado	Muy salado
Total encuestados	30	30	30
Sabor	24	6	0

ANÁLISIS

Total encuestados (n)
Sabor (m)

	Salmuera 25°			He = $(\sum m)^2/N$	10,0000
	Poco salado	Salado	Muy salado		
Total encuestados	30	30	30	$\sum n$	90,00
Sabor	24	6	0	$\sum m$	30,00

$Hi = (m)^2/n$	19,2000	1,200	0,000	$\sum Hi$	20,4000
----------------	---------	-------	-------	-----------	---------

P = m/n	0,8000	0,2000	0,0000	Px	0,333
%	80,0%	20,0%	0,0%		33,3%

Suave = Cxi

CXi = $\sum Hi - He$

CXi = **10,4000**

Error experimental = Cz

Cz = $\sum m - \sum Hi$

Cz = **9,6000**

Total = Cy

Cz = $\sum m - He$ **20,0000**

Concentraciones

n = **3**
90,00

TABLA DE ANAVA

Fuentes de variación	GI	SC	CM	Fc	P
Concentraciones	2	10,4000	5,20	47,13	1,36E-14
Error experimental	87	9,6000	0,11		
Total	89	20,0000			

Diferencia significativa minima

Comparaciones	Diferencia	Comparadores	t	Raiz de Cme aiz $(1/n1)+(1/n: (1/n1) + (1/n2)$		
n1 - n2	0,600	0,172	2	0,332181919	0,2582	0,0667
n1 - n3	0,800	0,172			0,2582	0,0667
n2 - n3	0,200	0,172			0,2582	0,0667

COMPARACION SALMUERA 50% - SABOR

	Salmuera 50°		
	Poco salado	Salado	Muy salado
Total encuestados	30	30	30
Sabor	0	14	16

ANÁLISIS

Total encuestados (n)
Sabor (m)

	Salmuera 50°			He = $(\sum m)^2/N$	10,0000
	Poco salado	Salado	Muy salado		
Total encuestados	30	30	30	$\sum n$	90,00
Sabor	0	14	16	$\sum m$	30,00

Hi = $(m)^2/n$	0,0000	6,533	8,533	$\sum Hi$	15,0667
----------------	--------	-------	-------	-----------	---------

P = m/n	0,0000	0,4667	0,5333	Px	0,333
%	0,0%	46,7%	53,3%		33,3%

Suave = Cxi

CXi = $\sum Hi - He$

CXi = **5,0667**

Error experimental = Cz

Cz = $\sum m - \sum Hi$

Cz = **14,9333**

Total = Cy

Cz = $\sum m - He$ **20,0000**

Concentraciones

n = **3**
90,00

TABLA DE ANAVA

Fuentes de variación	Gl	SC	CM	Fc	P
Concentraciones	2	5,0667	2,53	14,76	3,03E-06
Error experimental	87	14,9333	0,17		
Total	89	20,0000			

Diferencia significativa minima

Comparaciones	Diferencia	Comparadores	t	Raiz de Cme	aiz $(1/n1)+(1/n'$	$(1/n1) +(1/n2)$
n1 - n2	-0,467	0,214	2	0,414303644	0,2582	0,0667
n1 - n3	-0,533	0,214			0,2582	0,0667
n2 - n3	-0,067	0,214			0,2582	0,0667

COMPARACION SALMUERA 75% - SABOR

	Salmuera 75°		
	Poco salado	Salado	Muy salado
Total encuestados	30	30	30
Sabor	0	3	27

ANÁLISIS

Total encuestados (n)

Sabor (m)

	Salmuera 75°			He = $(\sum m)^2/N$	10,0000
	Poco salado	Salado	Muy salado		
Total encuestados	30	30	30	$\sum n$	90,00
Sabor	0	3	27	$\sum m$	30,00

$H_i = (m)^2/n$	0,0000	0,300	24,300	$\sum H_i$	24,6000
-----------------	--------	-------	--------	------------	---------

P = m/n	0,0000	0,1000	0,9000	Px	0,333
%	0,0%	10,0%	90,0%		33,3%

Suave = Cxi

$CX_i = \sum H_i - H_e$

CXi = **14,6000**

Error experimental = Cz

$C_z = \sum m - \sum H_i$

Cz = **5,4000**

Total = Cy

$C_z = \sum m - H_e$ **20,0000**

Concentraciones

n = **3**
90,00

TABLA DE ANAVA

Fuentes de variación	Gl	SC	CM	Fc	P
Concentraciones	2	14,6000	7,30	117,61	1,84E-25
Error experimental	87	5,4000	0,06		
Total	89	20,0000			

Diferencia significativa minima

Comparaciones	Diferencia	Comparadores	t	Raiz de Cme	aiz $(1/n1)+(1/n2)$	$(1/n1)+(1/n2)$
n1 - n2	-0,100	0,129	2	0,24913644	0,2582	0,0667
n1 - n3	-0,900	0,129			0,2582	0,0667
n2 - n3	-0,800	0,129			0,2582	0,0667

COMPARACION VINAGRETA 25% - SALMUERA 25% (SABOR ACIDO)

HIPÓTESIS

$H_0 : \mu_s = \mu_n$

$H_1 : \mu_s \neq \mu_n$

$\alpha = 0,1$

0,1

Valor crítico =

1,65

MUESTRAS

Parámetros	Concentración 25%	
	Vinagre	Salmuera
n =	30	30
X =	30	24
p =	1	0,8
p _c =	0,90	

Estadístico de prueba

$$Z = \frac{0,2}{0,077} = 2,58$$

$$p_c = \frac{X_1 + X_2}{n_1 + n_2}$$

$$Z = \frac{p_1 - p_2}{\frac{p_c^*(1 - p_c)}{n_1} + \frac{p_c^*(1 - p_c)}{n_2}}$$

Regla de decisión

Estadístico de prueba	2,58
Valor crítico Z 0,01	1,65

Decisión

Rechazar la H_0

Valor p

Buscamos P	0,9951
	4,91E-03

0.004911637

Conclusión

La H_0 es falsa. Hay diferencia

COMPARACION VINAGRETA 75% - SALMUERA 75% (SABOR MUY ACIDO)

HIPÓTESIS

$H_0 : \mu_s = \mu_n$

$H_1 : \mu_s \neq \mu_n$

$\alpha = 0,1$

Valor crítico = 1,65

MUESTRAS

Parámetros	Concentración 75%	
	Vinagre	Salmuera
n =	30	30
X =	30	27
p =	1	0,9
p _c =	0,95	

Estadístico de prueba

$$Z = \frac{0,1}{0,056} = 1,78$$

$$p_c = \frac{X_1 + X_2}{n_1 + n_2}$$

$$Z = \frac{p_1 - p_2}{\frac{p_c * (1 - p_c)}{n_1} + \frac{p_c * (1 - p_c)}{n_2}}$$

Regla de decisión

Estadístico de prueba 1,78

Valor crítico Z 0,01 1,65

Decisión

Rechazar la H_0

Valor p

Buscamos P

0,96

0,04

Conclusión

La H_0 es falsa. Hay diferencia

3,78E-02

COMPARACION VINAGRETA 25% COLOR VERDE - PARDO

HIPÓTESIS

$H_0 : \mu_s = \mu_n$

$H_1 : \mu_s \neq \mu_n$

$\alpha = 0,1$

Valor crítico = 1,65

MUESTRAS

Parámetros	Color - Concentración 25%	
	Verde	Pardo
n =	30	30
X =	12	17
p =	0,4	0,566666667
p _c =	0,48	

Estadístico de prueba

$$Z = \frac{-0,1666667}{0,129} = -1,29$$

$$p_c = \frac{X_1 + X_2}{n_1 + n_2}$$

$$Z = \frac{p_1 - p_2}{\frac{p_c*(1 - p_c)}{n_1} + \frac{p_c*(1 - p_c)}{n_2}}$$

Regla de decisión

Estadístico de prueba

Valor crítico Z 0,01

-1,29

1,65

Decisión

No rechazar la H_0

Valor p

Buscamos P

0,10

9,02E-01

0,90

Conclusión

La H0 es verdadera. No hay diferencia

COMPARACION VINAGRETA 50% COLOR VERDE - PARDO

HIPÓTESIS

$H_0 : \mu_s = \mu_n$

$H_1 : \mu_s \neq \mu_n$

$\alpha = 0,1$

0,1

Valor crítico =

1,65

MUESTRAS

Parámetros	Color - Concentración 50%	
	Verde	Pardo
n =	30	30
X =	12	16
p =	0,4	0,533333333
p _c =	0,47	

92

Estadístico de prueba

$$Z = \frac{-0,1333333}{0,129} = -1,04$$

$$p_c = \frac{X_1 + X_2}{n_1 + n_2}$$

$$Z = \frac{p_1 - p_2}{\frac{p_c*(1 - p_c)}{n_1} + \frac{p_c*(1 - p_c)}{n_2}}$$

Regla de decisión

Estadístico de prueba

-1,04

Valor crítico Z 0,01

1,65

Decisión

No rechazar la H_0

Valor p

0,15

Buscamos P

8,50E-01

0,85

Conclusión

La H0 es verdadera. No hay diferencia

COMPARACION VINAGRETA 75% COLOR VERDE - PARDO

HIPÓTESIS

$H_0 : \mu_s = \mu_n$

$H_1 : \mu_s \neq \mu_n$

$\alpha = 0,1$

0,1

Valor crítico =

1,65

MUESTRAS

Parámetros	Color - Concentración 75%	
	Verde	Pardo
n =	30	30
X =	12	16
p =	0,4	0,533333333
p _c =	0,47	

Estadístico de prueba

$$Z = \frac{-0,1333333}{0,129} = -1,04$$

$$p_c = \frac{X_1 + X_2}{n_1 + n_2} \quad Z = \frac{p_1 - p_2}{\frac{p_c^*(1 - p_c)}{n_1} + \frac{p_c^*(1 - p_c)}{n_2}}$$

Regla de decisión

Estadístico de prueba

-1,04

Valor crítico Z 0,01

1,65

Decisión

No rechazar la H_0

Valor p

0,15

Buscamos P

8,50E-01

0,85

Conclusión

La H0 es verdadera. No hay diferencia

COMPARACION SALMUERA 25% COLOR VERDE - PARDO

HIPÓTESIS

$H_0 : \mu_s = \mu_n$

$H_1 : \mu_s \neq \mu_n$

$\alpha = 0,1$

Valor crítico = 1,65

MUESTRAS

Parámetros	Color - Concentración 25%	
	Verde	Pardo
n =	30	30
X =	24	6
p =	0,8	0,2
p _c =	0,50	

Estadístico de prueba

$$Z = \frac{0,6}{0,129} = 4,65$$

$$p_c = \frac{X_1 + X_2}{n_1 + n_2}$$

$$Z = \frac{p_1 - p_2}{\frac{p_c*(1 - p_c)}{n_1} + \frac{p_c*(1 - p_c)}{n_2}}$$

Regla de decisión

Estadístico de prueba 4,65

Valor crítico Z 0,01 1,65

Decisión

No rechazar la H_0

Valor p

Buscamos P 1,00

1,68E-06 0,0000

Conclusión

La H0 es verdadera. No hay diferencia

COMPARACION SALMUERA 50% COLOR VERDE - PARDO

HIPÓTESIS

$H_0 : \mu_s = \mu_n$

$H_1 : \mu_s \neq \mu_n$

$\alpha = 0,1$

Valor crítico = 1,65

MUESTRAS

Parámetros	Color - Concentración 50%	
	Verde	Pardo
n =	30	30
X =	22	6
p =	0,73333333	0,2
p _c =	0,47	

Estadístico de prueba

$$Z = \frac{0,53333333 - 0,129}{0,129} = 4,14$$

Regla de decisión

Estadístico de prueba 4,14

Valor crítico Z 0,01 1,65

Decisión

No rechazar la H_0

Valor p

Buscamos P 1,00

1,73E-05 0,00002

Conclusión

La H0 es verdadera. No hay diferencia

$$p_c = \frac{X_1 + X_2}{n_1 + n_2}$$

$$Z = \frac{p_1 - p_2}{\frac{p_c*(1 - p_c)}{n_1} + \frac{p_c*(1 - p_c)}{n_2}}$$

COMPARACION SALMUERA 75% COLOR VERDE - PARDO

HIPÓTESIS

$H_0 : \mu_s = \mu_n$

$H_1 : \mu_s \neq \mu_n$

$\alpha = 0,1$

Valor crítico = 1,65

MUESTRAS

Parámetros	Color - Concentración 75%	
	Verde	Pardo
n =	30	30
X =	21	9
p =	0,7	0,3
p _c =	0,50	

Estadístico de prueba

$$Z = \frac{0,4}{0,129} = 3,10$$

$$p_c = \frac{X_1 + X_2}{n_1 + n_2}$$

$$Z = \frac{p_1 - p_2}{\frac{p_c*(1 - p_c)}{n_1} + \frac{p_c*(1 - p_c)}{n_2}}$$

Regla de decisión

Estadístico de prueba 3,10

Valor crítico Z 0,01 1,65

Decisión

No rechazar la H_0

Valor p

Buscamos P 1,00

9,73E-04 0,001

Conclusión

La H0 es verdadera. No hay diferencia

COMPARACION SALMUERA OPINION SABOR

	Salmuera		
	Muy bueno	Buena	Regular
Total encuestados	30	30	30
Opinion	2	7	21

ANÁLISIS

Total encuestados (n)

Opinion (m)

	Salmuera			He = $(\sum m)^2/N$	10,0000
	Muy bueno	Buena	Regular		
Total encuestados	30	30	30	$\sum n$	90,00
Opinion	2	7	21	$\sum m$	30,00

Hi = $(m)^2/n$	0,1333	1,633	14,700	$\sum Hi$	16,4667
----------------	--------	-------	--------	-----------	---------

P = m/n	0,0667	0,2333	0,7000	Px	0,333
%	6,7%	23,3%	70,0%		33,3%

Suave = Cxi

CXi = $\sum Hi - He$

CXi = **6,4667**

Error experimental = Cz

Cz = $\sum m - \sum Hi$

Cz = **13,5333**

Total = Cy

Cz = $\sum m - He$ **20,0000**

Concentraciones

n = **3**
90,00

TABLA DE ANAVA

Fuentes de variación	Gl	SC	CM	Fc	P
Concentraciones	2	6,4667	3,23	20,79	4,18E-08
Error experimental	87	13,5333	0,16		
Total	89	20,0000			

Diferencia significativa minima

Comparaciones	Diferencia	Comparadores	t	Raiz de Cme	aiz $(1/n1)+(1/n2)$	$(1/n1) + (1/n2)$
n1 - n2	-0,167	0,204	2	0,394405319	0,2582	0,0667
n1 - n3	-0,633	0,204			0,2582	0,0667
n2 - n3	-0,467	0,204			0,2582	0,0667

COMPARACION VINAGRETA OPINION SABOR

	Vinagreta		
	Muy bueno	Bueno	Regular
Total encuestados	30	30	30
Opinion	0	22	8

ANÁLISIS

Total encuestados (n)
Opinion (m)

	Vinagreta			He = $(\sum m)^2/N$	10,0000
	Muy bueno	Bueno	Regular		
Total encuestados	30	30	30	$\sum n$	90,00
Opinion	0	22	8	$\sum m$	30,00

Hi = $(m)^2/n$	0,0000	16,133	2,133	$\sum Hi$	18,2667
----------------	--------	--------	-------	-----------	---------

P = m/n	0,0000	0,7333	0,2667	Px	0,333
%	0,0%	73,3%	26,7%		33,3%

Suave = Cxi

CXi = $\sum Hi - He$

CXi = **8,2667**

Error experimental = Cz

Cz = $\sum m - \sum Hi$

Cz = **11,7333**

Total = Cy

Cz = $\sum m - He$ **20,0000**

Concentraciones

n = **3**
90,00

TABLA DE ANAVA

Fuentes de variación	Gl	SC	CM	Fc	P
Concentraciones	2	8,2667	4,13	30,65	8,41E-11
Error experimental	87	11,7333	0,13		
Total	89	20,0000			

Diferencia significativa minima

Comparaciones	Diferencia	Comparadores	t	Raiz de Cme	aiz $(1/n1)+(1/n: (1/n1) + (1/n2)$
n1 - n2	-0,733	0,190	2	0,36724093	0,2582 0,0667
n1 - n3	-0,267	0,190			0,2582 0,0667
n2 - n3	0,467	0,190			0,2582 0,0667

Anexo 9

Normas INEN

INEN

CDU: 663 AL 02.01-404

Norma Técnica Ecuatoriana	CONSERVAS VEGETALES. REQUISITOS GENERALES	INEN 405 Primera revisión 1988-05	
1. OBJ ETO			
1.1 Esta norma establece los requisitos generales que deben cumplir las conservas vegetales.			
2. TERMINOLOGIA			
2.1 Conservas vegetales. Es el producto elaborado a base de las partes comestibles de hortalizas, legumbres o frutas, conservado por medios físicos, exclusivamente.			
3. REQUISITOS			
3.1 En la elaboración de conservas vegetales, debe utilizarse vegetales sanos, de madurez apropiada y no deben contener residuos y sus metabolitos de productos agroquímicos utilizados en el tratamiento fitosanitario, en cantidades superiores a las tolerancias máximas permitidas por las regulaciones vigentes.			
3.2 Las conservas vegetales deben mantener el olor y sabor característico de la materia prima utilizada.			
3.3 Los vegetales no deben presentar alteraciones causadas por microorganismos o cualquier agente biológico, físico o químico; además, deben estar exentos de materias extrañas, como hojas, insectos y tierra. En caso de jalea y mermeladas, deberán cumplir con las tolerancias vegetales extrañas inocuas, establecidas en las normas correspondientes.			
3.4 Las conservas vegetales deben estar exentas de sustancias conservadoras, colorantes y otros aditivos, cuyo empleo no sea autorizado expresamente por las normas vigentes correspondientes.			
3.5 Las conservas vegetales deben sujetarse a los límites máximos de contaminantes indicados en la Tabla 1.			
TABLA 1. Límites de contaminantes en conservas vegetales.			
CONTAMINANTES	UNIDAD	LIMITE MAXIMO	METODO DE ENSAYO
Arsénico	mg/kg	0,1	NEN 269
Estaño	mg/kg	200,00	INEN 385
Cobre	mg/kg	5,0	INEN 270
Plomo	mg/kg	0,3	INEN 271
Zinc	mg/kg	5,0	INEN 399
Hierro	mg/kg	15,0	INEN 400

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN – Casilla 17-01-3595 – Baquerizo Moreno E8-29 y Almagro – Quito-Ecuador – Prohibida la reproducción

3.6 El volumen ocupado por el producto, incluyendo el correspondiente medio de cobertura, no debe ser menor del 90 % de la capacidad total del envase (ver INEN 394).

3.7 El vacío referido a la presión atmosférica normal, a 20 °C, no debe ser menor de 40 kPa (300 mm Hg) (ver INEN 392).

3.8 Muestras representativas de cada lote deben someterse al control de estabilidad, manteniéndose durante 14 días a una temperatura de 37 ± 1 °C; durante el tiempo indicado, el lote correspondiente debe permanecer en bodega, para luego ponerse a la distribución y venta.

4. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

4.1 Envasado.

4.1.1 Los envases deben ser de materiales resistentes a la acción del producto; que no alteren las características organolépticas, y no cedan sustancias tóxicas que puedan representar un riesgo para la salud del consumidor.

4.1.2 Los envases para conservas vegetales deben ser nuevos y estar perfectamente limpios antes del envasado. En caso de utilizar envases de vidrio, deberán además, estar esterilizados.

4.2 Rotulado.

4.2.1 Los envases deben llevar impresa, con caracteres legibles e indelebles, de acuerdo con la Norma INEN 1 334, la siguiente información:

- a) nombre y tipo de producto,
- b) marca comercial,
- c) identificación del lote,
- d) razón social de la empresa,
- e) contenido neto en unidades SI,
- f) fecha de tiempo máximo de consumo,
- g) número de Registro Sanitario,
- h) lista de ingredientes y aditivos,
- i) precio de venta al público (P.V.P.),
- j) país de origen,
- k) norma técnica INEN de referencia,
- l) forma de conservación,
- m) las demás especificaciones exigidas por la Ley.

4.2.2 No debe tener leyendas de significado ambiguo, figuras que no correspondan a la naturaleza del producto ni descripción de características que no puedan comprobarse debidamente.

4.3 La comercialización de este producto cumplirá con lo dispuesto en las Regulaciones y Resoluciones dictadas con sujeción a la Ley de Pesas y Medidas.

5. MUESTREO

5.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo con la Norma INEN 378.

<p>Norma Técnica Ecuatoriana</p>	<p>CONSERVAS VEGETALES ESPARRAGOS REQUISITOS</p>	<p>INEN 403 1979-01</p>
<p style="text-align: center;">1. OBJ ETO</p> <p>1.1 Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplir las conservas de espárragos.</p> <p style="text-align: center;">2. TERMINOLOGIA</p> <p>2.1 <i>Conserva da espárragos</i>. Es el producto elaborado a base de la porción comestible de tallos sanos, mondados o no, de variedades de espárrago que reúnan las características del <i>Asparagus Officinalis</i>, conservado en un medio de cobertura adecuado, esterilizado industrialmente y envasado en recipientes apropiados, herméticamente cerrados.</p> <p style="text-align: center;">3. DISPOSICIONES GENERALES</p> <p>3.1 Los espárragos contenidos en un envase deben pertenecer a una misma variedad botánica</p> <p>3.2 El producto debe recibir, en su elaboración, un tratamiento capaz de destruir todas las esporas de "Clostridium botulinum".</p> <p>3.3 El producto puede tener cualquiera de las formas de presentación siguientes:</p> <p>3.3.1 <i>Tallos o lanzas</i>: cabeza y parte adyacente del tallo, de longitud comprendida entre 10,5 y 18 cm.</p> <p>3.3.2 <i>Puntas</i>: cabeza y parte adyacente del tallo, de longitud comprendida entre 4 y 10,5 cm.</p> <p>3.3.3 <i>Trozos</i>: tallos cortados transversalmente en trozos, con o sin puntas, de longitud comprendida entre 2 y 6 cm.</p> <p>3.4 Se considera que se cumplen los requisitos de longitud correspondientes a las diversas formas de presentación (3.3), cuando:</p> <p>a) la longitud de las unidades sea razonablemente uniforme, y</p> <p>b) la longitud predominante de las unidades se ajuste a la forma de presentación respectiva.</p> <p>3.5 Pueden utilizarse los ingredientes siguientes:</p> <p>3.5.1 Agua, sal, vinagre.</p> <p>3.5.2 Sacarosa, azúcar invertido, dextrosa, jarabe de glucosa.</p> <p>3.5.3 Mantequilla u otros aceites y grasas animales o vegetales comestibles.</p> <p>3.5.4 Almidones naturales o modificados física o enzimáticamente, tan sólo si intervienen como ingredientes, mantequilla u otros aceites y grasas comestibles.</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN – Casilla 17-01-3999 – Baquerizo Moreno E8-29 y Almagro – Quito-Ecuador – Prohibida la reproducción

4. REQUISITOS DEL PRODUCTO

- 4.1 Los espárragos en conserva deben presentar consistencia firme, sin ser excesivamente fibrosos ni duros.
- 4.2 Pueden presentar los tipos de coloración siguientes:
- 4.2.1 Blanco, crema o blanco amarillento, aceptándose puntas de color azul, verde claro o verde amarillento.
- 4.2.2 Verde, verde claro o verde amarillento, aceptándose pequeñas porciones de color blanco o crema en la parte inferior del tallo.
- 4.2.3 Mixto: mezcla de unidades de diversa coloración, siempre que se trate de la forma de presentación indicada en 3.3.3.
- 4.3 En el medio de cobertura se tolerará solamente una pequeña cantidad de sedimentos formados por fracciones de espárragos.
- 4.4 La masa total escurrida debe ser superior al 60% de la masa neta del producto (ver INEN 393 y 395).
- 4.5 Las conservas de espárragos deben cumplir con las especificaciones establecidas en la Tabla 1.

TABLA 1. Especificaciones de las conservas de espárragos.

REQUISITO	UNIDAD	Mín.	Máx.	METODO DE ENSAYO
Cloruro de sodio	% (m/m)	—	1,0	INEN 383
pH		5,0	—	INEN 389
Cenizas exentas de Cloruro de sodio	% (m/m)	—	0,7	INEN 401

- 4.6 El producto debe cumplir, además, con los requisitos pertinentes establecidos en la Norma INEN 405.

5. MUESTREO

- 5.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo con la Norma INEN 378.