



UNAP



“FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS”

“ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS”

EXAMEN DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

“TECNOLOGÍA DE OBSTÁCULOS, TECNOLOGÍA DE BARRERAS Y MÉTODOS COMBINADOS”

Presentado Por:

ISAIAS FERNANDO OSCANOVA PEZO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

ASESOR:

Ing. GIORGIO SERGIO URRO RODRIGUEZ Mgr.

IQUITOS - PERU

2 0 1 8



ACTA DE EXAMEN DE SUFICIENCIA PROFESIONAL AÑO 2018

En la ciudad de Iquitos, siendo las 16:25 horas, del día miércoles 28 de noviembre del 2018, en el Auditorio de la Oficina General de Bienestar Universitario de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, se reunió el Jurado Calificador del Examen de Suficiencia Profesional Año 2018, designado con Resolución Decanal N° 254-FIA-UNAP-2018, con la presencia del Secretario Académico de la Facultad de Industrias Alimentarias, para dar inicio a la defensa de la Memoria Descriptiva titulado: "TECNOLOGIA DE OBSTACULOS, TECNOLOGIA DE BARRERAS Y METODOS COMBINADOS", por el Bachiller ISAIAS FERNANDO OSCANOVA PEZO, con un tiempo de 15 minutos de exposición, 30 minutos de resolución de las preguntas y 15 minutos de deliberación del Jurado Calificador.

El Bachiller ISAIAS FERNANDO OSCANOVA PEZO, en la primera fase del proceso de titulación por la modalidad de Examen de Suficiencia Profesional, en el examen escrito obtuvo la nota de 14, la que será sumada y promediada con la nota de la presentación oral y defensa de la Memoria Descriptiva.

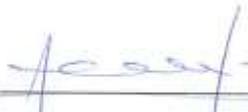
Luego de la deliberación del Jurado Calificador, el Bachiller ISAIAS FERNANDO OSCANOVA PEZO, obtuvo la nota de 14 en la presentación oral y defensa de la Memoria Descriptiva titulada: "TECNOLOGIA DE OBSTACULOS, TECNOLOGIA DE BARRERAS Y METODOS COMBINADOS".

Siendo las 17:25 horas del día miércoles 28 de noviembre del 2018, el Jurado Calificador, conformado por don Alenguer Gerónimo Alva Arévalo, Presidente, don Elmer Trevejo Chávez, don Elmer Alberto Barrera Meza, doña Miriam Ruth Alva Angulo y don Juan Alberto Flores Garazatúa, al consolidar las notas del examen escrito y la presentación oral, con un valor de 50% cada una, tal cual lo establece el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Industrias Alimentarias en su Artículo 44° incisos a, b, c, d, y e, el Bachiller ISAIAS FERNANDO OSCANOVA PEZO obtuvo la nota de 14, y declaran que, ha aprobado el EXAMEN DE SUFICIENCIA PROFESIONAL con el calificativo de bueno y esta apto para iniciar sus trámites administrativos para la obtención del Título Profesional de Ingeniero en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, en fe de lo cual suscriben la presente ACTA en ocho (8) ejemplares. Para constancia firmamos el presente documento;

Handwritten signatures and printed names of the jury members: Alenguer Gerónimo Alva Arévalo (Presidente), Elmer Trevejo Chávez (Miembro), Elmer Alberto Barrera Meza (Miembro), Miriam Ruth Alva Angulo (Licenciada en Nutrición), Juan Alberto Flores Garazatúa (Miembro), and George Vito Aguirre (Ingeniero en Industrias Alimentarias).

Miembros del jurado

Examen de suficiencia profesional aprobada en sustentación pública en la ciudad de Iquitos en las instalaciones del auditorio de la Oficina General de Bienestar Universitario Nacional de la Amazonia Peruana, llevado a cabo el 28 de noviembre del 2018 siendo las 17:25 horas del día miércoles, siendo los miembros del jurado calificador los de abajo firmantes:



ALENGER GERONIMO ALVA AREVALO
Presidente



ELMER TREVEJO CHAVEZ
Miembro



ELMER ALBERTO BARRERA MEZA
Miembro



MIRIAN RUTH ALVA ANGULO
Miembro



JUAN ALBERTO FLORES GARAZATUA
Miembro alterno y secretario académico de la fia

Dedicatoria

Dedico el presente trabajo monográfico a toda mi familia a mi padre Willier Oscanova Orbe que desde donde este, le dedico este logro, yo sé que está muy feliz y contento porque esto era su sueño, a mi madre Laura Angélica Pezo Tello que es el motor para seguir adelante y lograr mis objetivos, a mi hermosa hija Angélica Fernanda a quien amo mucho, a mi pareja Lorena Alvarado por estar a mi lado, a mi sobrino Dariel, a mis hermanos Jennifer, Marjorie y a William. Estoy muy feliz que forman parte de mi vida, ya que me impulsan y me motivan a ser realidad este sueño.

Isaias Fernando Oscanova Pezo.

Agradecimiento

Agradezco a Dios todo poderoso que nos da la vida y es la luz que ilumina nuestro camino para lograr nuestros objetivos, a mi madre por inculcarme valores, a mi hija Angélica Fernanda por ser lo más maravilloso que Dios me dio, a mi pareja Lorena Alvarado por el apoyo incondicional, a mis hermanos Jennifer, Marjorie y William.

A la casa de estudios que me acogió con mucha dedicación y compromiso que es la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, a la escuela de Ingeniería en Industrias Alimentarias, por la formación profesional y el gran aportes académico que me dio en todo el proceso de estudio, a todos los docentes que nos brindaron una enseñanza de calidad para lograr nuestras metas trazadas y con mucho respeto al Ing. Juan Flores y Ing. Alenger Alva a quienes admiro mucho.

Isaías Fernando Oscanova Pezo.

ÍNDICE

Contenido:

DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
ÍNDICE.....	VI
RESUMEN.....	XII
I. Introducción.....	01
II. Objetivos.....	02
2.1 Objetivo general.....	02
2.2. Objetivos específicos.....	02
III.Revisión bibliográfica.....	03
3.1. Aspectos generales.....	03
3.1.1. Técnicas de conservación de productos alimenticios proceso evolutivo....	03
3.1.2. Los principales productos alimenticios que requiere el ser humano.....	05
3.1.2.1. Los productos alimenticios como los cereales.....	05
3.1.2.2. Los productos alimenticios como las legumbres, las frutas y las hortalizas.....	05
3.1.2.3. El producto alimenticio como La Leche.....	06
3.1.2.4. El producto alimenticio como La Carne.....	06
3.1.2.5. Los productos alimenticios como La carne de ave y huevos.....	07
3.1.2.6. El alimento como el Pescado.....	07
3.1.3. Alteraciones de los alimentos.....	08
3.1.4. Temperaturas adecuadas para cada agente microbiano.....	08
3.2. Principales tecnologías de estudio para la conservación de alimentos.....	09
3.2.1. Tecnología de obstáculos o tecnología de barreras para la conservación de alimentos.....	09
3.2.2. Tecnología de métodos combinados.....	10
3.2.2.1. Efecto barrera.....	11
3.2.2.2. Homeostasis.....	17
3.3. Tecnologías utilizadas en los procesos de conservación de alimentos.....	17
3.3.1. Tecnología de procesos térmicos.....	17
3.3.1.1. Tecnología de escaldado.....	18

3.3.1.2. Pasterización.....	19
3.3.1.3. Esterilización.....	19
3.3.2. Tecnología de conservación por frío.....	20
3.3.2.1. Refrigeración.....	20
3.3.2.2. Congelación.....	20
3.3.3. Tecnología de ondas electromagnéticas.....	21
3.3.3.1. Microondas.....	21
3.3.4. Tecnología de reducción de la disponibilidad de oxígeno.....	21
3.3.5. Tecnología de atmósferas modificadas.....	22
3.3.6. Tecnología de recubrimientos comestibles.....	22
3.3.7. Tecnología de irradiación.....	23
3.3.8. Tecnología de altas presiones.....	23
3.3.9. Tecnología de pulsos eléctricos.....	24
3.3.10. Tecnología de modificaciones genéticas.....	24
3.3.11. Tecnología alternativa.....	25
3.3.12. Tecnología de métodos químicos.....	25
3.3.13. Tecnología de efectos sinérgicos.....	26
3.3.14. Tecnología de métodos enzimáticos.....	26
3.3.15. Tecnología de métodos combinados.....	27
3.3.16. Tecnología de deshidratación osmótica e impregnación a vacío.....	28
3.3.17. Tecnología de deshidratación osmótica.....	29
3.3.18. Tecnología de métodos biológicos de conservación.....	29
3.3.19. Tecnología de alta presión hidrostática.....	30
3.3.19.1. Tratamiento en tecnología de alta presión hidrostática.....	30
3.4. Aplicación de tecnología de obstáculos o tecnología barreras y métodos combinados en productos alimenticios.....	31
3.4.1. En productos alimenticios como zumos, frutas y verduras.....	31
3.4.2. En productos alimenticios como leche y derivado lácteos.....	32
3.4.3. En productos alimenticios como carnes y derivados cárnicos.....	32
3.4.4. En productos alimenticios como huevos y ovoproductos.....	33
3.4.5. En productos alimenticios como el pescado y mariscos.....	34

3.4.6. En productos de bebida como Vinos.....	34
3.4.7. En diversos productos.....	35
Conclusiones.....	36
Recomendaciones.....	37
Referencias bibliográficas.....	38
Anexos.....	44
Glosario de términos.....	54

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 01: técnicas de conservación de alimentos.....	04
Tabla N° 02: Alteraciones de los alimentos.....	08
Tabla N° 03: Formas de preservación de alimentos.....	10

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 01: Teoría de obstáculos.....	09
Figura N° 02: Efecto barrera de misma efectividad.....	12
Figura N° 03: Efecto barrera de distinta intensidad.....	13
Figura N° 04: Efecto barrera acción de defensa y estabilidad del Producto.....	13
Figura N° 05: Efecto barrera que no cumplen su función.....	14
Figura N° 06: Efecto barrera que se debe repotenciar.....	15
Figura N° 07: Efecto barrera para neutralización.....	15
Figura N° 08: Efecto barrera en sucesión.....	16
Figura N° 09: Efecto barrera en efecto sinérgico.....	17

LISTA DE ANEXOS

Anexo N° 01: Procesos de escaldado aplicando la tecnología de obstáculos o tecnología de barreras.....	45
Anexo N° 02: Tecnología de barreras utilizada para la conservación de frutas y hortalizas mínimamente procesadas.....	46
Anexo N° 03: Tecnología de métodos combinados flujo de deshidratación de Frutas y Hortalizas.....	53

RESUMEN

Desde la antigüedad se practicaba las diferentes técnicas de conservación de manera empírica, comenzando desde los primitivos, pasando por los egipcios, persas y griegos que utilizaron métodos para la conservación como la sal, el aire y el hielo. También líquidos como el aceite y el vinagre, a medida que la pasaba el tiempo fueron mejorando su técnica y en el siglo XV utilizaron el adobo, en el siglo XVIII emplearon el borax, en el siglo XIX utilizaron sulfitos y la pasteurización, y en el siglo XX se aplicó la congelación, la irradiación, la liofilización, etc.

En la actualidad se considera como principales fuentes de alimentos los seriales, legumbres, hortalizas, frutas, leche y carnes, etc. Estas sufren alteraciones ya sea física, química o microbiológica, a su vez tienden a sufrir daños mecánicos, sequedad, oxidaciones, descomposición proteica, fermentación de glúcidos, enranciamiento de lípidos y presencia de microorganismos como bacterias, hongos y levaduras. Existen microorganismos resistentes a diferentes temperaturas como las psicrófilos, mesófilos, termófilos y las hipertermófilos.

Esta tecnología de obstáculos o tecnología de barreras y métodos combinados reducen e inhiben el desarrollo de microorganismos con el objetivo de mantener la calidad, la seguridad, y la durabilidad del producto. Mediante la combinación de elementos nos brinda un ambiente de estrés, esto asegura la calidad del alimento.

A través de la homeostasis el alimento mantiene las características internas del medio mediante la autoregulación.

Entre las principales barreras tenemos temperatura, acides, potencial redox, conservantes, ondas eléctricas, atmosferas modificadas, altas presión hidrostática, irradiación, etc.

Con la aplicación de esta tecnología se considera la obtención de un producto de calidad, natural, libre de microorganismos, con prolongación de tiempo de vida útil y seguro para el consumidor.

I. INTRODUCCIÓN

En estos tiempos las personas que consumen productos alimenticios, están más concientizados específicamente en productos mínimamente procesados, fresco y microbiológicamente libre de microorganismos. La exigencia por productos saludables y al mismo tiempo buenos hábitos alimenticios determina la calidad de vida que pueda tener la persona. La tecnología de obstáculos o tecnología de barreras y métodos combinados nos permite estudiar la conservación de los principales alimentos, conocer las principales alteraciones y los métodos conservación, procesos para mejorar la durabilidad y extender el tiempo de vida útil de un determinado producto alimenticio, de acuerdo a sus principales características físicas, químicas y microbiológicas.

La tecnología de obstáculos o tecnología de barreras es una sola tecnología ya que cumplen la función de optimizar la inacción de los microorganismos a través de procedimientos, de tal manera que los elementos de conservación de un determinado alimento se denominan obstáculos o barreras.

Los métodos combinados nos permite la conservación del alimento a través de la combinación de elementos que permitirá un ambiente de estrés, esto asegura la inocuidad y calidad del alimento, Nos brinda las condiciones para derrotar el mecanismos homeostático de los microorganismos al mismo tiempo mantener las propiedades nutricionales.

Esta tecnología nos permite obtener un alimento mínimamente procesado más orgánico y manteniendo sus características nutricionales.

II. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Dar a conocer el estudio de la tecnología de obstáculos, tecnología de barreras y métodos combinados para la conservación de alimento.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Dar a conocer el estudio de la tecnología de obstáculos o tecnología de barreras para la conservación de alimento.
- Dar a conocer el estudio de los métodos combinados para la conservación de alimento.

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

3.1. ASPECTOS GENERALES.

3.1.1. Técnicas de conservación de productos alimenticios proceso evolutivo.

La obtención del alimento para el consumo en tiempos remotos era muy complicado ya que el hombre era nómada, se dedicaba a la caza y la recolección, esto permitió al hombre consumir alimentos frescos, a través del tiempo fue experimentando técnicas para mejorar sus productos alimenticios como la cocción, el asado y el ahumado, etc.

El termino nomadismo en el hombre originario está relacionado a la razón de conseguir el alimento para garantizar su existencia (NORMAN, Desrosier W, 1981).

A continuación se muestra en la siguiente tabla los periodos y técnicas que utilizaban los primeros hombres y que al transcurrir el tiempo fue una constante mejora, Se considera un cimiento muy importante para evolución y que en estos tiempos se practica incluso, se van cada día perfeccionando.

Tabla Nº 01. Técnicas de conservación alimenticios.

Épocas	Técnicas.
Primitivas	Uso de sal, hielo y aire para secar sus alimentos.
Egipcias	Uso de fluidos como el aceite, vinagre y miel que conservaba al producto por mayor tiempo.
Persas	Uso de azúcares en los alimentos.
Griegas	proceso de grajeado en las frutas para su mejor conservación también en el caso de las hortalizas.
Romanas	Uso y aplicación del dióxido de azufre (SO ₂) en el vino.
De siglo XV	Se usó adobos para obtener una eficiente conservación.
De siglo XVIII	Se usó bórax para obtener una eficiente conservación.
De siglo XIX	Se aplicó como preservante el sulfito a productos cárnicos. Se aplicó pasteurización. Uso y aplicación del ácido bórico, ácido fórmico, ácido salicílico y el ácido benzoico.
De siglo XX	Se usó la congelación para conservación de los productos alimenticios. Uso de conservantes químicos para los alimentos. Uso de Irradiación para la conservación. Uso de Liofilización para la conservación. Uso del proceso de Envasado aséptico para la conservación. Uso de Procesos no térmicos que nos permite obtener altas presiones y pulsaciones eléctricas.

Fuente: (BELLO GUTIERREZ, 2000)

3.1.2. Los principales productos alimentos que requiere el ser humano.

3.1.2.1. Los productos alimenticios como los cereales.

Se consume en grandes cantidades por la población y es uno de los principales contribuyentes de carbohidratos, estos cereales contienen (Aw) mínimas al igual que las harinas esto permite que la presencia de microorganismos sea casi nula e inhabilita su crecimiento.

Este producto de acuerdo a su condición, conlleva al manejo de un buen almacenamiento que permita mantener la actividad de agua por debajo de 0.7 para evitar la presencia de microorganismos patógenos que causan mucho daño.

Entre los cereales importantes mencionamos lo siguiente como: el trigo, el maíz, el arroz y la cebada (AGUILAR MORALES, 2012).

3.1.2.2. Los productos alimenticios como las legumbres, las frutas y las hortalizas.

Las legumbres están considerado alimentos muy indispensables en la dieta de la población después de los cereales; para obtener el equilibrio microbiano de las legumbres, de las frutas y de las hortalizas se deben tener en cuenta y de suma importancia la presencia de microorganismos Fitopatógenos, que su función principal es atacar las plantas en estado de fructificación.

La presencia de estos microorganismos causa daño en la etapa de crecimiento y esto afecta posteriormente en el tiempo de vida útil. Para el equilibrio microbiano se debe tener en cuenta el pH de la fruta que es de 4.5 y las legumbres con un promedio de pH entre 5.5 y 6.5, un mal uso conlleva al crecimiento de las levaduras y a la presencia de mohos. Frecuentemente la acción de los microorganismos patógenos se debe por la presencia de vectores que se posan y contaminan ocasionando daños irreparables, en ese sentido se debe realizar acciones correctivas en la BPM y BPH en los proceso de cosecha, transporte y almacenamiento (AGUILAR MORALES, 2012).

3.1.2.3. El producto alimenticio como La Leche.

Este producto brinda las condiciones para el desarrollo y crecimiento de microorganismos, teniendo un PH de 6.5 es un excelente albergue de levaduras que se desarrollan rápidamente al igual que el moho, esto indica un proceso de deterioro rápido. Podemos mencionar que la leche sufre muchos cambios como sabor y olor por participación directa de estos microorganismos (brucella, salmonella), que emanan lipasas y esta hidroliza la grasa y son prutrefactores como el clostridium.

Un proceso apropiado para la obtención de la leche es a través de las buenas prácticas de higiene y manipuleo que se realiza a la vaca durante la extracción de la leche cruda, asimismo el adecuado proceso de refrigeración que nos permitirá obtener un producto de calidad para el consumidor. Con el desarrollo óptimo de las diferentes etapas y procesos obtendremos derivados de la leche de buena calidad como queso, yogurt, mantequilla, etc (AGUILAR MORALES, 2012).

3.1.2.4. El producto alimenticio como La Carne.

La carne en buen estado es una fuente de proteína para el consumidor ya que cuenta con condiciones proteicas libres de microorganismos patógenos.

Para la obtención de un producto de calidad como es la carne fresca se debe considerar desde el buen estado del animal pasando por el rigor mortis, sacrificio hasta el desangrado, eviscerado, descuartizado y completando el proceso con la conservación de la carne, teniendo en cuenta las buenas prácticas de higiene y manipuleo para garantizar un producto de calidad y en condiciones saludables para el consumidor.

La carne en buen estado constituye un ambiente óptimo para el crecimiento y desarrollo de microorganismos, ya que contienen medios apropiados como es la aw, el ph y los nutrientes, como muestra podemos mencionar al enterococcus y al clostridium que al contacto directo con la carne origina gas y entra en un proceso de deterioro con cambios en la estructura (carne blanda) (AGUILAR MORALES, 2012).

3.1.2.5. Los productos alimenticios como La carne de ave y huevos.

Durante mucho tiempo se realiza las malas prácticas de higiene y manipulación de la carne de ave, de tal manera el tiempo de duración en el refrigerador a temperatura 0° C es de 15 a 20 días aproximadamente, sin embargo realizando las buenas prácticas de higiene y manipulación la presencia microbiana sería prácticamente nula. Ya que las bacterias que necesitan oxígeno (las psicrótrofas) no se desarrollaran ni causaran modificaciones como olores desagradables.

El huevo es un alimento nutritivo, este contiene condiciones adecuadas dentro de él libre de agentes contaminantes.

Un buen almacenamiento del huevo nos permite mayor durabilidad, la humedad es un factor determinante para el desarrollo de microorganismos teniendo en cuenta que la superficie es extremadamente contaminada, y esto a su vez propicia condiciones para el desarrollo de patógenos de tal manera que se introducen por los poros hasta alcanzar la yema que es un medio óptimo para ello (AGUILAR MORALES, 2012).

3.1.2.6. El alimento como el Pescado.

Durante mucho tiempo y aun en la actualidad se viene realizando la conservación de pescados en hielo temporalmente, para lograr una mejor conservación es necesario la congelación del pescado de manera inmediata esto nos permite y garantiza mantener el valor proteico y todas sus características en buen estado durante un periodo prologado, a temperatura 0°C no presenta cambios durante 7 días, la concentración de microorganismos se presenta en un tiempo de 2 a 3 días debido a la ausencia de temperatura baja y en el día 10 presenta características particulares denominados como dulzainos, se encuentra en estado de putrefacción a los 15 días con presencia de sulfuro de hidrogeno, amoniaco y trimetilamina, de acuerdo al contaminante como la pseudomonas encontrándose en el 90% de los casos (AGUILAR MORALES, 2012).

3.1.3. Alteraciones de los alimentos.

Tabla N° 02. Factores que alteran los alimentos.

Agentes físicos	Mecánicos Temperatura Relente Aridez Viento Luminaria	
Agentes químicos	Ennegrecimiento Enmohecimiento Desintegración Efervescencia Enranciamiento	
Agentes biológicos	Enzimáticos Parásitos Microorganismos	Bacterias Hongos Levaduras

Fuente: (CASP VANACLOCHA, y otros, 2003)

3.1.4. Temperaturas adecuadas para cada agente microbiano.

- Los microorganismos psicrófilos, se encuentran en temperaturas de -15°C , condiciones apropiadas para las pseudomonas.
- Los microorganismos mesófilos, se encuentran en temperaturas de $20 -45^{\circ}\text{C}$, condiciones apropiadas para el echerichia coli.
- Los microorganismos termófilos, se encuentran en temperaturas de $45 -80^{\circ}\text{C}$, condiciones apropiadas para el lactobacillus.
- Los microorganismos hipertermófilos, se encuentran a temperaturas de 80°C a más, condiciones apropiadas para las cianobacterias y clostridium lacticas.

3.2. PRINCIPALES TECNOLOGÍAS DE ESTUDIO PARA LA CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS.

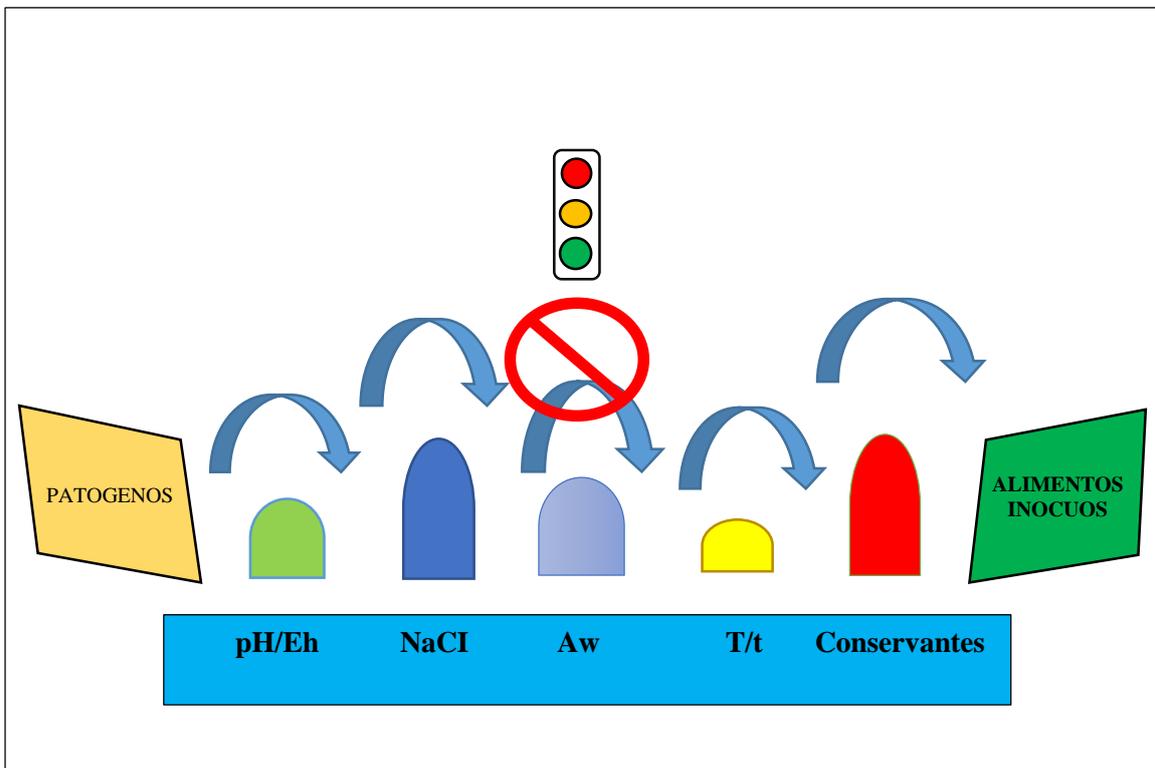
3.2.1. Tecnología de obstáculos o tecnología barreras para la conservación de alimentos.

La aplicación de esta tecnología nos permite optimizar la inacción de los microorganismos a través de procedimientos, de tal manera que los elementos de conservación de un determinado alimento se denominan obstáculos o barreras.

Esta tecnología permite la reducción bacteriana e inhabilita el desarrollo, para tener un producto organolépticamente óptimo.

Podemos aplicar esta tecnología, como proceso o como aditivo y encontramos temperaturas altas y bajas, actividad de agua, acidez, potencial redox, microorganismos competitivos, bacterias ácido lácticas, conservantes como el nitrito, sorbato y sulfito (WILEY, y otros, 1997).

Figura N° 01. Teoría de obstáculos.



Fuente: (LEISTNER, 1992)

Sin embargo los microorganismos adoptaron diferentes formas para sobresalir de ambientes complicados, esto se denomina mecanismos homeostáticos, que mantiene relativamente sin variación los parámetros y los diferentes procesos fisiológicos determinantes de los microorganismos, sabiendo que el medio que rodea la célula sufra modificaciones o cambie (LEISTNER, y otros, 2002).

Tabla Nº 03. Formas de preservación de alimentos.

Efecto barrera	Se conserva por las bajas temperaturas	Refrigeración Congelación
	Por utilización de atmosferas Pobres en oxígeno (O ₂)	Vacío Mezcla de gases inertes Climas examinados
	Por reducción del contenido de agua	Deshumedecimiento Liofilizar Agrupación
	Protección por incorporación y recubrimiento con inhibidores	Saladura Mojadura con salmuera Recubrimientos con materiales grasas Capas de almíbar (Fruto salpicados) Mojadura con agrios

Fuente: (BELLO GUTIERREZ, 2000)

3.2.2. Tecnología métodos combinados.

El procesos fundamental de conservación de esta tecnología se realiza mediante la combinación de elementos que permitirá un ambiente de estrés, esto asegura la inocuidad y calidad del alimento, Nos brinda las condiciones para derrotar el mecanismos homeostático de los microorganismos al mismo tiempo mantener las propiedades nutricionales (LEISTNER, y otros, 2002).

A través de una combinación inteligente podemos obtener un producto alimenticio seguro y con condiciones óptimas para el consumo, esta tecnología se utiliza con más frecuencia para alimentos que contengan procesos de elaboración mínima, se realizan mayormente en diferentes países industrializados.

El objetivo de esta tecnología es de mantener y prolongar el periodo del producto mediante técnicas de conservación ya que permitirá el control del proceso de deterioro, que puede ser ocasionado por diferentes microorganismos y a su vez pueden generar variaciones físicos y químicos, teniendo en cuenta este concepto la presencia de microorganismos disminuirá progresivamente.

3.2.2.1. Efecto barrera.

Es importante el efecto barrera porque esto nos permite tener controlado la cantidad de microorganismos presentes en los alimentos, ya que los mismos no deben saltar o pasar los obstáculos o barreras, porque si esto pasaría el alimento sufrirá alteraciones.

Este efecto es de principal importancia porque permite la durabilidad del alimento a través del proceso de conservación, esto significa que la aplicación de la misma en un producto asegura la calidad y controla procesos de deterioro y fermentación no deseados.

A continuación detallaremos ocho ejemplos del efecto barrera:

- Ejemplo N° 1, se aprecia seis barreras

F = alta temperatura durante el proceso

T = baja temperatura durante el almacenamiento

AW = la actividad de H₂O del alimento

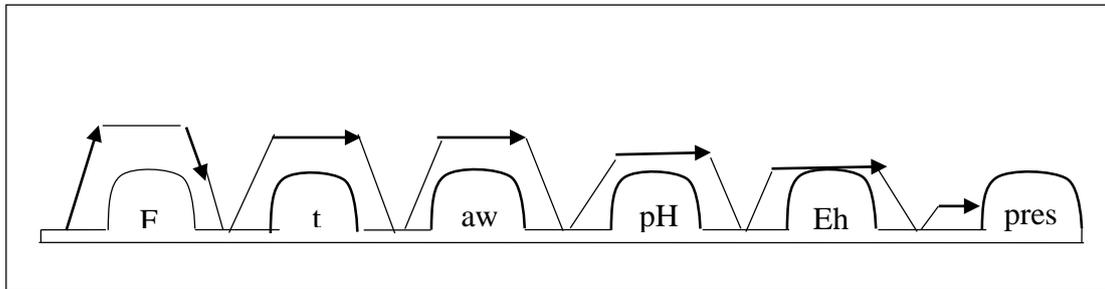
PH = el acidez del alimento

EH = potencial redox

Pres = conservantes

Podemos apreciar que no sobrepasan las barreras los agentes microbianos y el alimento está en condiciones óptimas. Podemos decir que todas las barreras u obstáculos son de la misma efectividad.

Figura N° 02. Efecto barrera de misma efectividad



Fuente: (LEISTNER, 1992).

- Ejemplo N° 2, se aprecia cinco barreras

T = t° baja en el proceso de almacenado

AW = la actividad de H₂O del alimento

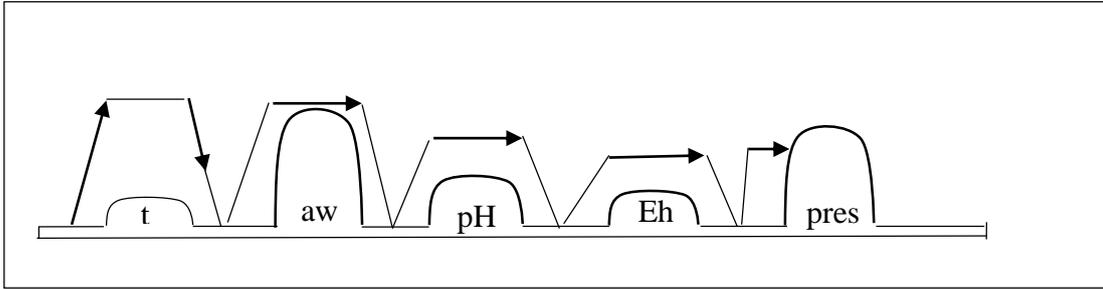
PH = acidez

EH = potencial redox

Pres = conservantes

Podemos apreciar que las barreras son de diferentes tamaños esto quiere decir que la estabilidad microbiológica del producto se basa en las barreras de distintas intensidades. Son suficientes para inhabilitar microorganismos incorporados en un determinado producto.

Figura N° 03. Efecto barrera de distinta intensidad



Fuente: (LEISTNER, 1992).

- Ejemplo N° 3, se aprecia cinco barreras

T = t° baja en el proceso de almacenado

AW = la actividad de H₂O del alimento

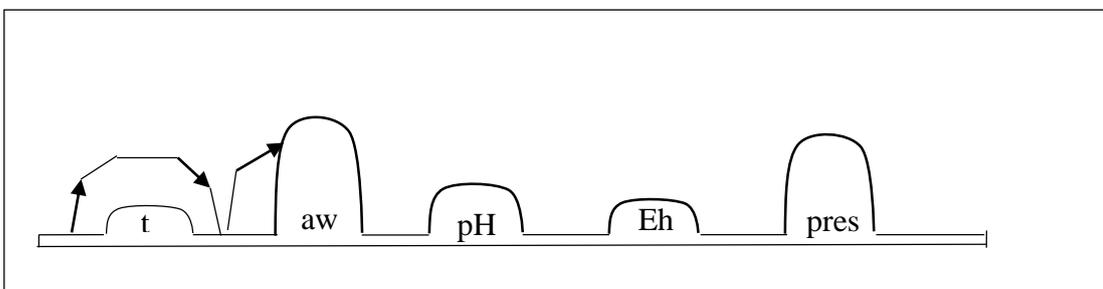
PH = acidez

EH = potencial redox

Pres = conservantes

La existencia de pocos microorganismos permite la acción de pocas barreras y se logra la estabilidad del producto, podemos reflejar este concepto en el envasado aséptico de alimentos.

Figura N° 04. Efecto barrera acción de defensa y estabilidad del producto



Fuente: (LEISTNER, 1992).

- Ejemplo N° 4, se aprecia cinco barreras

T = t° baja en el proceso de almacenado

AW = la actividad de H₂O del alimento

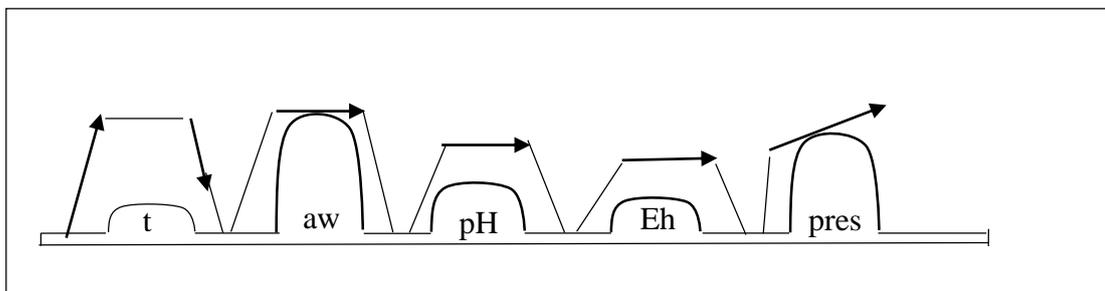
PH = acidez

Eh = potencial redox

Pres = conservantes

Las malas prácticas de higiene permite la presencia de abundantes microorganismos esto conlleva a que el producto se deteriore rápidamente y las barreras no cumplen su función, al contrario no pueden vencer y el alimento se deteriora.

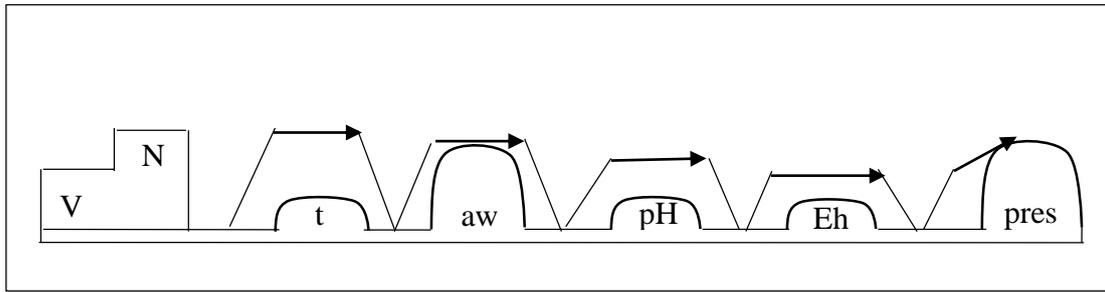
Figura N° 05. Efecto barrera que no cumple su función



Fuente: (LEISTNER, 1992).

- Ejemplo N° 5, nos muestra un alimento que cuenta con nutrientes y vitaminas que es un medio óptimo para el crecimiento de microorganismos esto significa que se debe repotenciar las barreras en caso contrario serán derrotados.

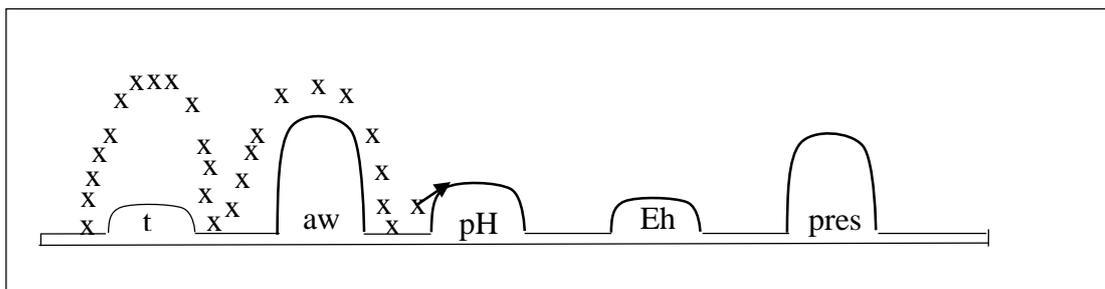
Figura N° 06. Efecto barrera que se debe repotenciar



Fuente: (LEISTNER, 1992).

- Ejemplo N° 6, podemos apreciar organismos en un estado de deterioro en el alimento, los microorganismos como las esporas que se encuentran en las carnes y que son sometidos a calentamiento son dañados subletalmente, esto quiere decir que las células vegetativas procedentes de las esporas no tienen vitalidad y por ende son neutralizadas por barreras menos intensas.

Figura N° 07. Efecto barrera para neutralizar

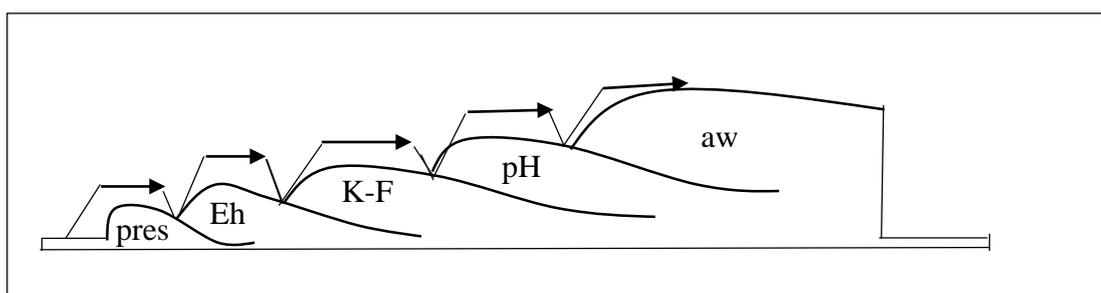


Fuente: (LEISTNER, 1992).

- Ejemplo N° 7, nos muestra etapas de maduración donde se puede observar que el equilibrio microbiano se obtiene a través de sucesión de barreras que es de suma importancia en los diferentes tramos del proceso de tal manera que se obtendrá un producto seguro. En el caso del salame podemos mencionar a la sal y los nitritos como barreras de suma importancia que inactivan muchos microorganismos esto se tiene que tener en cuenta en el inicio de la maduración.

Se debe tener en cuenta que las bacterias se alimentan de oxígeno esto ocasiona que el producto baje su potencial redox, al mismo tiempo incrementa la barrera del potencial redox, lo que inactiva a los microorganismos aerobios y permite el desarrollo de las bacterias ácido láctico que viene a ser la flora competitiva la cual es causante de la acidificación del producto esto permite el aumento de la barrera del ph.

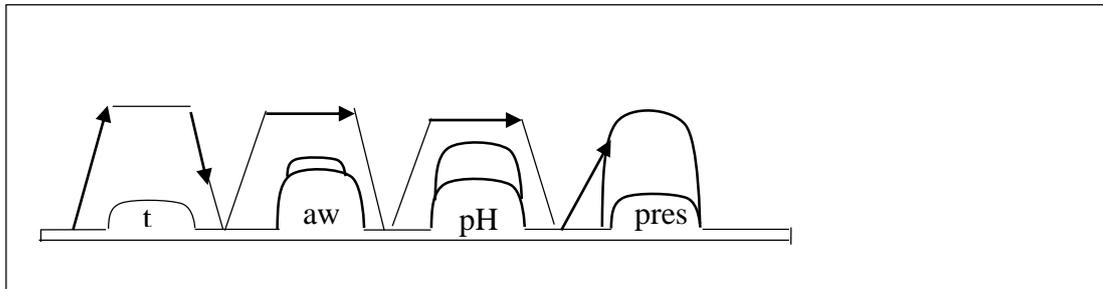
Figura N° 08. Efecto barrera en sucesión



Fuente: (LEISTNER, 1992).

Ejemplo 8, nos muestra que un efecto sinérgico se obtiene cuando las barreras afectan en todas las formas a la célula podemos mencionar el ADN, sistemas enzimáticos, ph, aw, eh, esto permite que la homeostasis de los microorganismos sean afectados en diferentes formas, de tal manera al determinar que el tratamiento más eficaz es utilizar varios preservantes en pocas porciones, que aplicando cantidades progresivas de conservantes teniendo en cuenta que la desviación de esta, tienden a afectar en distintas partes de la célula bacteriana, y por consiguiente tener un efecto sinérgico.

Figura N° 09. Efecto barrera en efecto sinérgico



Fuente: (LEISTNER, 1992).

3.2.2.2. Homeóstasis.

Se determina como conjunto de fenómenos que se autorregulan, y se conducen a mantener relativamente constante las características del medio interno del organismo al mismo tiempo conserva la estabilidad de la energía con el exterior denominado metabolismo. Los productos alimenticios en óptimas condiciones de conservación, permite la estabilidad homeostática, las bacterias son activados por la homeostasis y esto a su vez reduce la distribución de energía, O₂, nutrientes, temperatura y aumenta la petición de energía disminuyendo la actividad de agua y el ph, introducido componentes activos en el nivel de membrana (GOULD, 1995).

3.3. TECNOLOGÍAS UTILIZADAS EN LOS PROCESOS DE CONSERVACION DE ALIMENTOS.

3.3.1. Tecnología de procesos térmicos.

El objetivo principal de este proceso es inactivar, eliminar microorganismos aplicando los diferentes parámetro de temperatura y los cambios de propiedades, se clasifican en, escaldado, pasteurización y esterilización.

3.3.1.1. Tecnología del Escaldado.

a. Escaldado con agua caliente

Cuando al alimento se somete a un zambullido en un recipiente con agua a una temperatura promedio de 85 °C a 98 °C, esto permite que el alimento esté libre de microorganismos patógenos y al mismo tiempo en buenas condiciones, pero existe la probabilidad de que el alimento a través de estas altas temperaturas pierda sus vitaminas y minerales (MONTILLA CABUDIVA, 2015).

b. Escaldado por vapor.

Este método es muy utilizado ya que se somete al alimento a vapor de agua de tal manera que mantiene su valor proteico, solamente requiere un tiempo mayor que permita inactivar las enzimas, hay que tener en cuenta el tiempo y paralelamente la temperatura para obtener un producto en óptimas condiciones (MONTILLA CABUDIVA, 2015).

c. Escaldado químicos.

Este proceso se realiza con agentes químicos como son el dióxido de azufre, sulfitos que permiten reaccionar con componentes fenólicos, permitiendo inhibir enzimas, se aplica cuando el alimento tiene lesiones graves como se cita el caso del higo o la fresa por ser muy delicados (BOSQUEZ MOLINA, y otros, 1999).

Se debe tener en cuenta el tiempo y paralelamente la temperatura, por consiguiente el proceso que se realizara de acuerdo a la disposición del agua y también a la disponibilidad de generar vapor del mecanismo disponible.

3.3.1.2. Pasteurización.

Lo que se busca es destruir a las bacterias patógenas que deterioran y causan daño en los alimentos por ende es un peligro y riesgo para las personas que lo consumen, la rápida acción de enfriamiento es muy importante porque permite destruir a través de un cambio de temperatura brusca a los microorganismos patógenos.

La pasteurización se desarrolla en temperaturas menores de 100°C, de tal manera que el alimento tiene mayor durabilidad y la vida útil se incrementa por varios meses. A continuación se detalla temperaturas y tiempos adecuados para un buen manejo; a temperaturas de 60°C-65°C, por un periodo de tiempo de 3 a 4 horas como también de 75°C-90°C, por un periodo de tiempo de 2 a 5 minutos.

Al realizar la pasteurización el alimento se conserve a bajas temperaturas como puede ser de 4°C. El tratamiento térmico y el incremento de su vida útil se deben tener en cuenta el tiempo y paralelamente la temperatura para obtener un producto en óptimas condiciones y esto se obtiene por el pH del alimento. Este método se utiliza en la leche también en los huevos o en alimentos característicamente ácidos, como mencionamos lo siguiente el jugo de frutas, la cerveza, el vino y las hortalizas (MONTILLA CABUDIVA, 2015).

3.3.1.3. Esterilización.

En este proceso se destruye todo microorganismo existente en un alimento, podemos mencionar que este proceso se relaciona con determinados productos alimenticios como los enlatados y los frascos de vidrio, que son sellados herméticamente a temperaturas que oscilan entre 118°C a 120°C por un minuto. Es de suma importancia esterilizar los productos lácteos como la leche y derivados, para que estos productos obtengan mayor tiempo de expiración, sabiendo que cuando los alimentos se someten a temperaturas debajo de los 100°C; se denomina esterilización y cuando los alimentos se someten a temperaturas por encima de 100°C, se dice que este proceso crea pérdida nutricional y organoléptica (AGUILAR MORALES, 2012).

3.3.2. Tecnología de conservación por frío.

3.3.2.1. Refrigeración.

Este método mantiene a los productos a temperatura menores esto permite minimizar la proliferación de microorganismos con un tiempo corto de conservación teniendo en cuenta que la humedad brinda condiciones adecuadas para los hongos y otros microorganismos que pueden causar daño de tal manera se tiene que tener un control adecuado ya que la temperatura optima es 2 y 5 °C en frigoríficos industriales y de 8 a 12 °C frigoríficos domésticos.

Se tiene que tener en cuenta que la conservación a través del método de refrigeración es temporal así que se tiene que mantener a una temperatura constante entre 1°C a 2°C esto no permitirá el crecimiento de microorganismo y se obtendrá un producto de calidad (MONTILLA CABUDIVA, 2015).

3.3.2.2. Congelación.

Se tiene que tener en cuenta que la temperatura de congelación es menor que 0°C, que encontramos como intervalos óptimos de congelación las temperaturas de -12°C y -240°C. el proceso de congelación es muy usado para conservar alimentos por periodos largos que puede llegar hasta 24 meses de acuerdo al producto alimenticio y sus características ya que este proceso minimiza la actividad enzimática y el crecimiento de microbiano.

En la congelación del alimento acontecen modificaciones estructurales, el agua del alimento se cristaliza y mientras más tarda el proceso de congelación más se incrementa los cristales modificándose más la estructura del alimento, y por el otro lado cuando se agiliza el proceso de congelación se forman cristales pequeños de tal manera que el proceso de descongelación es lenta, y permite la regeneración de células.

Se puede conservar diversos productos alimenticios a través de la congelación durante un periodo de tres a doce meses, teniendo en cuenta que los alimentos sufren ciertas modificaciones químicas como podemos mencionar la oxidación de vitaminas y de la grasa que contengan (AGUILAR MORALES, 2012).

3.3.3. Tecnología de ondas electromagnéticas.

3.3.3.1. Microondas.

El fundamento principal que se aplica para calentar en un microondas, es a través de las moléculas polares que interactúan con los componentes eléctricos de un campo electromagnético, se obtiene mediante la generación de calor ya que el roce se origina mediante moléculas que suelen ponerse dentro del campo oscilante, se considera como fijos para la absorción de microondas todos los alimentos que contengan agua y sales (KERMASHA, y otros, 1993).

El efecto que nos da el uso de los microondas es de inhibir enzimas mediante efectos térmicos, pero también existe certeza de efectos no térmicos (PORCELLI, y otros, 1997).

3.3.4. Tecnología de reducción de la disponibilidad de oxígeno.

Este proceso es muy importante para inhabilitar el pardeamiento de enzimas ya que se elimina en su totalidad el oxígeno presente en el alimento, a través de los métodos como desoxigenación al vacío, herbor de nitrógeno o también requiriendo a la combinación entre la oxidasa y la catalasa (CHEFTEL, y otros, 1976)

Es fundamental la presencia del oxígeno en los tejidos vivos, como en las frutas ya que expulsa el oxígeno de una manera fácil a través de la inmersión en soluciones como el jarabe y salmueras en ese sentido el tejido se pondrá en una coloración pardo cuando posteriormente quede en contacto con el aire.

3.3.5. Tecnología de atmósferas modificadas

Una buena apoyo competitivo en las atmosferas modificadas nos da como resultado la aplicación de una tecnología eficiente para el envasado de productos vegetales mínimamente procesado (FONSECA, y otros, 2002).

Este proceso se aplica generalmente a alimentos que tengan metabolitos activos, ya que se encuentran dentro de una atmosfera donde las condiciones son pobres en O₂, con un intervalo de 2 a 8%, pero enriquecida con CO₂ con un intervalo de 5 a 15% en función al aire (GORRY , y otros, 1998).

3.3.6. Tecnología de recubrimientos comestibles.

Este es otro método para impedir el pardiamento enzimático de las frutas, mediante la aplicación de recubrimientos, que se califica como componentes alimenticios que va depender de la acción a desempeñar (GUILBER, y otros, 1996).

Tiene como principal función regular e incrementar el tiempo de vida útil de las frutas, de acuerdo a las variedades de recubrimiento tiene la mayoría la propiedad de crear una atmosfera controlada que restringe el pase de gases de un lado al otro. Esto permite que haya limitaciones en el ingreso de O₂, la cual a su vez minimiza la tasa de respiración, existe demora en la producción de etileno, como también reduce las pérdidas de humedad y también reduce componentes volátiles (BALDWIN, y otros, 1995).

Tenemos a continuación componentes que se utiliza de acuerdo a la formulación de distintas variedades de recubrimientos que citamos a continuación: como los lípidos, proteínas, polisacáridos e hidrocoloides. Podemos decir que existe una ventaja extra de los recubrimientos comestibles ya que se puede tomar como un soporte para los agentes antioxidantes y acidulantes, también de fungicidas y bactericidas que permitan colaborar en prevenir del pardeamiento sobre todo del crecimiento de los microorganismos (BALDWIN, y otros, 1996).

3.3.7. Tecnología de irradiación.

A través de las radiaciones ionizantes que se someten los productos alimenticios ya sea frutas u hortalizas podemos evitar la presencia de vectores (insectos) y controlar diferentes tipos de enfermedades ya que esto nos sirve como desinfectante, también retrasa la madurez, el desarrollo como también la germinación, en el caso de tubérculos. Este proceso de irradiación es muy bueno para obtener alimentos como las frutas y hortalizas mínimamente procesadas (GUNES , y otros, 2000).

La irradiación tiene control microbiano minimiza el contenido de respiración y también la elaboración de etileno en verduras como la lechuga, pero a través de investigaciones en las manzanas durante el proceso de irradiación son dañados por la madurez, teniendo en cuenta que en el proceso subió el porcentaje de respiración en las frutas, la recomendación de los autores es que la dosis optima es >2.4 kg (GUNES , y otros, 2000).

La cantidad ha sido disminuida al 1 kg esencialmente en productos frescos por la FDA, el tejido vegetal ha sido deteriorado y limitado a través del proceso de irradiación esto es provocado por la actividad enzimática este caso se da en tajadas de papaya (D'INNOCENZO, y otros, 2001).

3.3.8. Tecnología de altas presiones.

Es un método que mantiene las características nutricionales del alimento que a su vez induce la no activación enzimática y es una opción a las temperaturas elevadas (WEEAMAES , y otros, 1998).

Es de suma importancia y se debe tener de conocimiento los diferentes compuestos como el ph, adición de solutos, azúcares y también los parámetros de temperatura para el proceso de altas presiones (HENDRICKX, y otros, 1998).

La combinación entre presiones altas con el escaldado mediante un estudio se pudo deducir que existe una efectividad en los productos alimenticios donde se redujo el polifenolasa en el puré de plátano, esto nos permitió minimizar la modificación de la coloración (color estable) en la etapa de almacenamiento a T de 25°C por mayor periodo (PALOU, y otros, 1999).

3.3.9. Tecnología de pulsos eléctricos.

Esta tecnología permite inhibir los microorganismos y a la enzimas, con temperatura baja de conservación esto permite mantener el valor nutricional del alimento, estos alimentos están considerados como principal conductor eléctrico por concentran iones y que también tiene la potestad de trasladar cargas eléctricas, tiene la electroporación de la membrana celular como método de inhibición quiere decir la membrana celular sufre una ruptura eléctrica (DOVENSPECK, 1960).

3.3.10. Tecnología de modificaciones genéticas.

Esta tecnología es importante y se puede utilizar como estrategia ya que permite minimizar el pardeamiento de las enzimas, en ese sentido esta tecnología genética nos da dos caminos, el primero nos da variedad sin polifenol oxidasa la cual no muestran ninguna acción enzimática o puede ser que su acción sea bajo (MURATA, y otros, 1995) (COETZER, y otros, 2001).

En las modificaciones genéticas se producen el ARN mensajero con serie adjuntada al del ARN mensajero, que al ser convertido da lugar a la proteína ya que la aparición de este se quiere evitar esto nos permite estrechar las enzimas de peroxidasa y el polifenol oxidasa. Mediante la producción de un ARN mensajero de acuerdo a la lectura directa del gen que recopila para PPO, esto se manejó en tomates, asimismo este manejo genético incremento en mayor proporción el ataque por microorganismos y esto permite afirmar la oxidación de compuestos fenólicos a través de la PPO en favor de la planta (THIPYAPONG, y otros, 1997).

Se logró inactivar el pardiamiento de enzimático en la papa, ya que reduce la acción de la PPO a través de la creación de ARN mensajero (BACHEM, y otros, 1994).

3.3.11. Tecnología alternativa.

A través de la historia se conoce que existen innumerables compuestos naturaleza que tiene la capacidad de ser buenos antioxidantes como los aminoácidos, que se encuentra en el latex que se encuentra en el higo, así como en los productos donde se da las reacciones de maillard y hasta en microorganismos, podemos citar algunos ejemplos como el zumo de ruibarbo al 20% nos da eficiencia antipardeantes en tejidos de manzana, porque se encuentra un porcentaje mayor de ácido oxálico del ruibarbo ya que esta propiedad comparte con espinacas y también con remolachas (SON, y otros, 2000).

Es muy importante la inactivación del polifenol oxidasa de endivia en champiñones y manzanas a través de la papaína.

3.3.12. Tecnología de métodos químicos.

A través de los métodos químicos podemos rechazar el pardiamiento enzimático y a la vez actúa como inhibidor, mediante la interacción directa en las enzimas, existen compuestos químicos que tiene propiedades que no permite el pardiamiento y esto lleva a desarrollar mecanismos adecuados para disminuir el pardiamiento en FMP, esto está reglamentado por la FAO/OMS; también el cotex alimentario, la FDA y su aplicación está limitado total o parcialmente de alguno de ellos ya que se considera toxicas y altera organolépticamente en el sabor, aroma, color y textura.

En tema de salud nacen factores que atacan directamente a compuestos implícitos en pardeamiento para brindar la seguridad a los que consumen (ANONIMO, 1996).

En la actualidad los productos alimenticios naturales son fáciles de conseguir estos tienen la propiedades antipardiantes ya que se tiene buenos resultados para minimizar el pardiamiento y evitar daños organolépticos frecuentes en frutas y hortalizas (AHVENAINEN, 1996) ; (AHVENAINEN, 2000).

3.3.13. Tecnología de efectos sinérgicos.

La mezcla de diferentes agentes al mismo momento gestiona una acción sinérgica, esto introduce al tejido y altera la presencia de mecanismos competitivos entre inhibidores enzimas y sustratos (SON, y otros, 2001).

Se encontró en un mismo momento un efecto sinérgico en concentración de 0.02% a 1% de ácido eritorbico, ascórbico o cítrico, de tal manera que la combinación de 4 hexilresorcinol con ácido eritorbico y sorbato de potasio, en concentraciones de 0.001 a 0.5 y 0.05 la cual se aplica alaminas de mango, ya que incrementa el tiempo de vida a más de 7 días en función al control sin modificar su contenido nutricional (GONZALES-AGUILAR , y otros, 2000)

3.3.14. Tecnología de métodos enzimáticos.

Las enzimas desarrollan actividades muy indispensables para el sistema, esto permite controlar las acciones indeseadas de distintas enzimas que se encuentran en un producto. Este proceso es muy exitoso ya que permite inhibir el párdiamiento enzimático de distintas maneras, podemos mencionar que en la totalidad de experimentos se ha deducido que este proceso el costo es demasiado elevado y no se podría aplicar en la actualidad (MCEVILY, y otros, 1992).

A continuación se ilustra sobre cómo prevenir el oscurecimiento del zumo de manzana, existen enzimas que permiten modificaciones irreversibles en los sustratos fenólicos para estas modificaciones se utilizaron dos enzimas diferentes, la o-metil transferasa que transforma el ácido clorogénico y al cafeico en ácido ferúlico y ácido feruloilquínico, principales componentes de la PPO en manzanas y que tienen componentes para inhibir enzimas. También se propone utilizar enzimas bacterianas como los protocatechuate-3,4-dioxigenasa esto con lleva a catalizar el inicio del anillo aromático (ASHIE, y otros, 1996).

Las proteasas inhiben el pardeamiento enzimático de las frutas y de los almibares, que se encuentra como esencia en los productos alimenticios y también en la ficina del hígado, teniendo como opción completamente orgánica que suministrar antipardamiento químico. Con esta aplicación se corrobora que 0.5% p/v de ficina por un periodo de 5 minutos es eficiente y evita el oscurecimiento en frutas cortadas (MCEVILY, y otros, 1992).

3.3.15. Tecnología de métodos combinados.

La combinación de los tratamientos físicos y químicos de una manera óptima nos permite prolongar el tiempo de vida útil de los alimentos mínimamente procesados, esta manera de combinar los tratamientos, son imprescindibles para mantener en óptimas condiciones las características organolépticas de las frutas y hortalizas (ARTES, y otros, 1998).

Esta tecnología busca preservar los alimentos mediante la unión de factores en común para el control, a través de modificar el pH, reducir la aw y la aplicación de agentes antimicrobianos, el manejo envases, envolturas apropiadas y el manejo óptimo de las bajas temperaturas en el almacenamiento, en la mayoría de los casos se combina por inmersión de calcio 0.5 a 4%, el envasado en atmósfera modificada y controlada 3 a 5% O₂ y 3 a 15% CO₂ y almacenamiento a bajas temperaturas < 5°C esto nos permite mejorar la vida útil de frutas y hortalizas (GIL, y otros, 1998).

Se experimentó la acción en rodajas de manzanas por un periodo de 16 días en inmersión en ácido ascórbico a 2% p/v, se dio el envasado en atmósfera modificada de 0% O₂ y 100% N₂ y se almacena a temperatura de 10°C, se resume que la combinación de factores nos brinda la calidad organoléptica es decir no existe la presencia de acciones enzimáticas y permite la fijación del sabor y olor característico e inactiva la generación de metabolitos no deseados (AGAR, y otros, 1999).

Se determinó la combinación de factores como la temperatura de almacenamiento 0 a 2°C, y la durabilidad de la consistencia del tejido 1 a 2% de sales de calcio, y los componentes de la atmosfera modificada 2 a 4% O₂ y 5 a 10% CO₂, son importantes para la calidad de rodajas de kiwi.

A través de la combinación de irradiación de 1.5 gy en películas comestibles como caseína, proteínas lácteas y cloruro de calcio con el almacenamiento en temperaturas bajas 4°C es muy eficaz para conservar fresas mejorando el tiempo de vida útil sin presencia de mohos y levaduras (VACHON , y otros, 2003).

3.3.16. Tecnología de deshidratación osmótica e impregnación a vacío.

Podemos mencionar que los métodos combinados se aplican en tratamientos de deshidratación osmótica por tiempos cortos combinados, resulta ser herramienta para obtener un cambio suave en la actividad de agua del producto, también se puede introducir aditivos como los agentes antimicrobianos, antipardiantes, acidulantes y/o firmeza al tejido superficial (NAVARRO, y otros, 2000).

Podemos obtener un manejo óptimo en el procesamiento de la piña mediante la combinación de dos agentes químicos como el ácido cítrico y ascórbico, sorbato de potasio como antimicrobiano en una proporción de 0.1% p/p ya que es un antimicrobiano y diluidos en una solución osmótica de 46° brix de sacarosa, estas muestras están impregnados con pulsos de 10 minutos y deshidratadas osmóticamente por un tiempo de 60 minutos a 40°C, fue envasado al vacío y el proceso de almacenamiento a 8°C de temperatura la cual nos dio un resultado favorable durante 15 días por mantener las características sensoriales y microbiológicas adecuadas (TOVAR, y otros, 2001)

Este estudio de equilibrio en rodajas de mango sumergidas en un periodo de 5 minutos en una solución de cloruro de calcio a 2g/l y después llevada a deshidratación osmótica con pulsos de vacío de 65°brix por un periodo de 30 minutos a 30°C, posteriormente siguiendo con las inmersiones en distintas soluciones como en ácido cítrico en 5g/l por un periodo de 5 minutos, peróxido de oxígeno en 25 ml/l durante un periodo de 1 minuto y el benzoato de sodio a 20g/l durante un periodo de 4 minutos y llenadas en bolsas de mayor solides en varias temperaturas como 24, 13 y 5°C.

3.3.17. Tecnología de deshidratación osmótica.

En la actualidad existen técnicas de conservación de frutas con alta actividad de agua de 0.95 a 0.98, ya que se busca minimizar la actividad de agua, donde estos microorganismos y enzimas no causen daños (PONTING, 1973a) (PONTING , 1973b).

Esta tecnología nos permite reducir la actividad de agua de manera controlada (FITO , y otros, 1997), establece un proceso de solvente, en este caso el agua, es la solución diluida en una membrana permeable, hasta lograr la solución concentrada, de esta manera el agua puede pasar libremente a través de ella, ya que los otros componentes lo harán lento.

3.3.18. Tecnología de métodos biológicos de conservación.

Esta tecnología tiene mucha demanda para alimentos totalmente orgánicos y seguros, y esto se propuso de manera intensiva a través del método de bioconservación, esto se basa en el ejemplo de la microbiota del alimento en condición natural o de manera controlada. Para obtener alimentos en buen estado de conservación es muy importante la fermentación, primordialmente láctica y alcohólica, esto va depender de la participación de microorganismos a su vez del ambiente de almacenamiento para que el producto este en buenas condiciones y no provoque la descomposición, es muy importante el uso de bacteriocinas que son

péptidos con acción antimicrobiana, generalmente se produce por la diversidad de bacterias y esto a su vez del grupo de los ácidos lácticos (KLAENHAMMER, 1993).

3.3.19. Tecnología de alta presión hidrostática.

3.3.19.1. Tratamientos en tecnología de alta presión hidrostática.

Existe el pedido por parte de la población, acerca de adquirir alimentos con características similares al producto natural y en condiciones óptimas (fresco) que tenga un proceso mínimo, para su conservación y al mismo tiempo que mantenga sus valor nutricional esto genera satisfacción al consumidor. Los procesos no térmicos para conservar alimentos vienen siendo objetados por investigaciones y se está evaluando como alternativa de conservación (CONSIDINE, y otros, 2008).

Este tratamiento eleva niveles de presión hidrostática del alimento de magnitudes de 100 a 1000 mpa de manera constante en un cierto tiempo (HERREERO, y otros, 2006). Esto reduce la carga de microorganismos y mejora el tiempo de vida del alimento mejorando las características organolépticas y el valor nutricional. Ya que permite realizar el tratamiento a temperatura ambiente. Mantiene los parámetros de calidad del producto. Se logra reducir decimales de 5 unidades log en patógenos que es de importancia para conservar alimentos como la *Salmonella typhimurim*, y otros (VELASQUEZ , y otros, 2005).

La aplicación de esta tecnología permite mantener la forma inicial del alimento ya que se transmite uniformemente e instantáneo a comparación con los procesos térmicos esta tecnología es independiente de la cantidad y de la forma de la muestra ya que disminuye el tiempo a emplear y encausar cantidades de alimentos (CHEFTEL , 1995)

3.4. APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE OBSTÁCULOS O TECNOLOGIA BARRERAS Y MÉTODOS COMBINADOS EN PRODUCTOS ALIMENTICIOS.

3.4.1. En productos alimenticios como zumos, frutas y verduras.

La aplicación de alta presión hidrostática en los productos alimenticios, inhibe a los microorganismos y enzimas para alargar la durabilidad del producto de tal manera que conserva sus características organolépticas (RASTOGI, y otros, 2007).

El ph ácido permite eliminar microbios mediante la acción de presiones altas de esta manera evita el desarrollo de endosporas, este tratamiento se realizó en zumos de cítricos, confituras y derivados de tomate (CASP VANACLOCHA, y otros, 2003).

La tecnología de alta presión facilita el mantenimiento de las características como el sabor del zumo fresco y las vitaminas lo que no facilita el calor. Se mantiene la vitamina c en zumos, durante el proceso a 600 MPa con un tiempo de 10 minutos a temperatura ambiente, como ejemplo encontramos que el zumo de pomelo sometido a un proceso de presurizado se elimina el sabor amargo a lo contrario de los tratamientos térmicos convencionales, con el tratamiento de alta presión hidrostática mantiene el sabor fresco, propiedades, características y alarga el tiempo de vida útil (TELLEZ-LUIS, y otros, 2001).

En el caso del tomate, cuando se somete al proceso de presurización se obtiene una reducción dentro de la estructura, pero en el caso de peras y manzanas existe un proceso de cambio de color (oscuro) y la textura se hace más blanda ya que la presión es intensa esto aumenta la acción enzimática polifenoloxidasas (ASAKA , y otros, 1991).

En las mermeladas y confituras mediante este tratamiento tecnológico como es la alta presión hidrostática permite obtener un producto de buena calidad manteniendo la frescura y las características organolépticas ya que las mermeladas procesadas por presiones altas tiende a comprimir sus características como el sabor y el olor (KIMURA, y otros, 1994).

En un proceso de 400 a 600 MPa en un intervalo de tiempo de 10 a 30 minutos a temperatura ambiente este proceso permite esterilizar al producto al mismo tiempo el azúcar se introduce en las fracciones de frutas y a su vez con la formación de geles (CHEFTEEL, 1995).

3.4.2. En productos alimenticios como leche y derivado lácteos.

Esta tecnología como la presión hidrostática en los productos alimenticios en el caso de la leche esto llevo a iniciativa de investigación como una opción alternante a la pasteurización para la inhibición de microorganismos como el *L. monocytogenes*, *S.aureus* y *L. innocua*, esto se encuentra en forma natural o por contaminación que puede ser cruzada (RASTOGI, y otros, 2007).

La leche tiene la propiedad coagulante y a su vez de retención de agua, esto nos da un incremento para el rendimiento quesero, como también en la cuajada. La tecnología de alta presión hidrostática nos permite minimizar la carga microbiana de la leche y el queso, de tal manera permite el tratamiento aromático en el proceso de maduración rápida del queso suizo y el queso cheddar, esto también se lleva a la elaboración de yogurt de manera que se previene la acidificación posterior al envasado. Con un proceso de 200 a 300 MPa por un tiempo de 10 minutos a una temperatura de 20°C con esto se evita la acidificación del yogurt tras al envasado, a su vez que la población bacteriana lactia se mantiene, pero a partir de 300 MPa los microorganismos disminuyen (GUAMIS , y otros, 2006).

3.4.3. En productos alimenticios como carnes y derivados cárnicos.

La carne y los productos cárnicos que se almacenan en condiciones de refrigeración, esto permiten prolongar la vida útil del alimento a través de la aplicación de altas presiones hidrostáticas a su vez las carnes y los derivados cárnicos obtienen mejoras microbiológicas en el proceso de presurizado. La aplicación de altas presiones origina el rompimiento de las membranas de los lisosomas y las proteasas y a su vez liberan citoplasma (HOMMA, y otros, 1994).

Asimismo la desnaturalización es ocasionada por la aplicación de la presión ya que las proteínas son más sensibles que las proteasas cuidando que no se altere biológicamente para mejorar el aroma y sabor de la carne. Los procesos por alta presión ocasiona que los tejidos se ablanden en la etapa de pre rigor mortis, la cual permite el mejoramiento de la textura, teniendo en cuenta que a estos productos (carne y productos cárnicos no curados) se realizó el proceso de presurizado obteniendo una coloración palidosa esto no es favorable para los clientes.

En las carnes reestructuradas y recuperadas mecánicamente, como también en la creación de geles, se aplica la presurización para usar como componentes en la elaboración de productos cárnicos y avícolas. Teniendo en cuenta el ph, una temperatura adecuada y la alta presión esto puede incrementar la unión de partículas y productos picados, disminuyendo el NaCl y polifosfatos al añadir.

3.4.4. En productos alimenticios como huevos y ovoproductos.

Con las altas presiones podemos obtener características microbiológicas óptimas en los huevos y ovoproductos, y se tiene la coagulación de la yema es de 400 MPa y de la clara es de 600 MPa es quiere decir que el huevo se consume en frío, ya que supuestamente no se podía lograr el aprovechamiento en la industria alimentaria (CASP VANACLOCHA, y otros, 2003).

Mediante la presurización del huevo líquido se a realizando ciclos ascendente y descendente de presión donde se pueda mantener al producto por un tiempo mínimo en una presión máxima esto permite que la coagulación se minimice al mismo tiempo se da la destrucción de microorganismos patógenos como las salmonelas y coliformes, etc, esto permite que los productos en un ambiente refrigerado obtenga un tiempo prolongado de vida aproximadamente de 30 días mediante el proceso cíclico de presión como de 450 MPa/3 ciclos de 5 minutos (PONCE, y otros, 1999).

Este medio es favorable para las industrias que tienen como materia prima el ovoproducto ya que las características tecnológicas del alimento tienden al cambio por medio de la aplicación de altas presiones, asimismo los huevos al ser sometidos a altas presiones no presenta sabor y el olor característico a sulfuro que se da por el calentamiento.

3.4.5. En alimentos como el pescado y mariscos.

Estos productos alimenticios son medios en el cual se transporta muchos microorganismos que ocasionan enfermedades a través de la tecnología de alta presión hidrostática permitirá minimizar el peligro al consumirlo. Si procesamos ostras se determinó que el microorganismo patógeno como *vibrio sp* (*v.vulnificus*, *vibrio parahaemolyticus*) son sensible a este método. Pero a la vez no permite que *vibrio sp* se active. Y mejora el aspecto del producto como en la textura y sabor (MURCHIE , y otros, 2005), permite iniciar y desligar la concha para la mejora de la venta, este tratamiento es bueno para la elaboración de surimi (carne picada de pescado) que es una cultura culinaria en los occidentales ya que alta presión gelifica esto le da suavidad equilibrada de tal manera que conserva el color y sabor del pescado. A los crustáceos también se aplica esta tecnología para dividir la concha y la carne en langostas y cangrejos y se evita dañar a través del procedo de pelado con cuchillo, en la mayoría de los casos se da entre las presiones de 250 a 400 MPa con un intervalo de tiempo de 1 a 3 minutos de esta manera incrementa la calidad del producto alimenticio.

3.4.6. En productos de bebida como Vinos.

Las técnicas y estudios se están aplicando de manera mínima, estas altas presiones son utilizadas para obtención y conservación del vino. En algunos casos se a desarrollo para el equilibrio de mostos y vino, está inmerso la inactivación de la enzima polifenoloxidasas mediante la acción de la alta presión hidrostática, con esto se logra la inactividad microbiológica de esta manera se evita la incorporación de

insumos como sulfitos y otros que puedan ocasionar modificaciones en la calidad del producto (GUAMIS , y otros, 2006)

3.4.7. En diversos productos

En la actualidad se pascaliza productos alimenticios, esta tecnología es utilizada en zumo de frutas confituras y yogures con métodos entre 350 a 600 MPa con un intervalo de tiempo de 5 a 30 minutos, con una temperatura ambiente.

Podemos mencionar los siguientes desarrollos:

- En productos a partir de frutas como salsas, coulis, etc.
- En productos pascalizados como platos preparados tenemos las sopas etc.
- En productos gelatinizados de almidón, esto se da en harina de trigo a una presión de 400 MPa (GOMES , y otros, 1998).
- En conservar productos alimenticios a temperaturas menores de 0°C sin congelación, de esta manera la estructura de la zanahoria tiende a mejorar a presión de 200 a 400 MPa con una temperatura de – 20°C (TELLEZ-LUIS, y otros, 2001)

CONCLUSIONES

- Se concluye que la tecnología de barrera u obstáculo tienen similitud y se considera que cumplen la misma función en inhibir y evitar el desarrollo de los microorganismos a través de la aplicación de elementos y procesos adecuados.
- La tecnología de métodos combinados es la combinación inteligente de elemento con procesos que permitan obtener la inactivación de los microorganismos y es eficiente para mantener productos procesados.

RECOMENDACIONES

- Se sugiere la investigación permanente de esta tecnología, porque a través de este estudio nos ilustra y nos da a conocer la obtención de un producto fresco y de calidad a través del buen uso y manejo de los procesos y parámetros.
- Se sugiere la aplicación de estas tecnologías en carnes, frutas y hortalizas que permiten mejorar condiciones para la comercialización de productos.
- Se sugiere fomentar el interés de aplicar estas tecnologías en nuestra Región para mejorar la presentación, características y conservar el valor proteico de nuestros productos amazónicos, a través de capacitaciones con participación de los gobiernos locales, los empresarios y los comerciantes de esta manera lograr mejorar calidad de los productos y por ende mejorar la economía.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

AGAR, I T, y otros. 1999. Postharvest CO₂ and quality maintenance of fresh-cut kiwifruit slices . s.l. : Journal of food science, 1999. ISBN.

AGUILAR MORALES, Jessica. 2012. Metodos de Conservacion de Alimentos. s.l. : red tercer milenio S.C, 2012. ISBN.

AHVENAINEN, R. 1996. Nuevos enfoques para mejorar la vida utilde frutas y vegetales minimamente procesados. s.l. : tendencias en ciencia y tecnologia de los alimentos, 1996. ISBN.

—. **2000.** Ready to use fruit and vegetables. . s.l. : Flair flow europe technical manual, 2000. ISBN.

ANONIMO. 1996. Agentes sulfitantes; revocacion del estado GRAS para su uso en frutas y verduras destinadas a ser servidas o vendidas crudas a los consumidores. s.l. : Registro Federal, 1996. ISBN.

ARTES , F, CASTAÑER, M y GIL, M I. 1998. Pardiamento enzimatico en minima frutas y hortalizas procesadas. s.l. : ciencia y tecnologia de alimentos internacional, 1998. ISBN.

ASAKA , M y HAYASHI, R. 1991. Activation of polyphenol oxidasein fruits by high pressure treatment. s.l. : Agrucultural and biological chemistry, 1991. ISBN.

ASHIE, I N A, SIMPSON, B K y SMITH, J P. 1996. Mecanismos para controlar enzimaticamente reacciones en los alimentos. s.l. : criticas en ciencia de los alimentos y nutricion , 1996. ISBN.

BACHEM, C W B, y otros. 1994. La expresion antisentido de los genes de la polifenol oxidasa inhibe el pardiamento enzimaticoen los tuberculos de papa. s.l. : biotecnologia , 1994. ISBN.

BALDWIN, E A, NISPEROS-CARRIEDO, M O y BAKER, R A. 1995. Uso de recubrimientos comestibles para conservar calidad de productos ligeramente procesados. s.l. : Critical Reviens in food Science and Nutrition , 1995. ISBN.

BALDWIN, E A, y otros. 1996. Mejora de la vida de almacenamiento de manzanas y papas cortadas con recubrimiento comestible . s.l. : Biologia post cosecha y tecnologia, 1996. ISBN.

BELLO GUTIERREZ, Jose. 2000. Ciencia Bromatologica. Madrid : Ediciones Diaz de Santos, 2000. ISBN.

BOSQUEZ MOLINA, Elsa y COLINA IREZABAL, Maria Luisa. 1999. Fundamentos y Aplicaciones del procesamiento de Frutas y Hortalizas. s.l. : UAM, 1999. ISBN.

CARRASCO, E. 2007. Analisis del riesgo microbiano.listeria monocytogenes en ensaladas de cuarta gama. España : ISBN, 2007.

CASP VANACLOCHA, Ana y ABRIL REQUENA, Jose. 2003. Procesos de Conservacion de Alimentos. Madrid : Mundi-Prensa, 2003. ISBN.

CHEFTEEL, J C. 1995. High pressure, microbial inactivation and food preservation . s.l. : food Science and technology international , 1995. ISBN.

CHEFTEL, J C y CHEFTEL, H. 1976. Pardeamiento enzimatico y tratamientos fisicos en Introduccion a la Bioquimica y tecnologia de los alimentos. s.l. : Acriba, 1976. ISBN.

COETZER, C, y otros. 2001. Control del pardeamiento enzimatico en papa (Solanum Tuberosum L) por ARN piseifenol oxidasa con sentido y antisentido. s.l. : Quimica agricola y alimentaria, 2001. ISBN.

CONSIDINE, K M y FITZGERALD, G F. 2008. Efectos de procesamiento de alta presion sobre la seguridad alimentaria microbiana. s.l. : FEMS microbiology letters, 2008. ISBN.

D'INNOCENZO, M y LAJOLO, F M. 2001. Efecto de irradiacion gama en los cambios de ablandamiento y actividades enzimaticas durante la maduracion de la fruta de papaya . s.l. : Journal de comida bioquimica, 2001. ISBN.

DOVENSPECK, H. 1960. Metodo y dispositivo para obtener las fases individuales de sistemas dispersos. s.l. : Patente alemana, 1960.

FITO , P y CHIRAL, A. 1997. La deshidratacion osmotica un efecto del modelado de operaciones de alimentos solidos liquidos . New york : food engineering 200, 1997. ISBN.

FONSECA, S C , OLIVEIRA, F A R y BRECHT, J K. 2002. Med. tasa de respiracion de frutas y verduras frescas para modificar de ambiente. s.l. : Una revision journal de ingenieria de alimentos , 2002. ISBN.

GIL, M I, GORNY, JR y KADER, A A . 1998. Respuestas de rodajas de manzana fuji para tratamientos con acido ascorbico y atmosferas bajas en oxigeno. s.l. : Hortscience, 1998. ISBN.

GOMES , M R A, CLARK, R y LEDWARD, D A. 1998. Effects of high pressure on amylases and starch in wheat and barley flours. s.l. : food chemistry, 1998. ISBN.

GONZALES-AGUILAR , G A, WANG, C Y y BUTA, J G. 2000. Maintaining quality of fresh-cut mangoes using antibrowning agents and modified atmosphere packaging. s.l. : Journal of Agricultural and food chemistry, 2000. ISBN.

GORRY , J R , HESS-PIERCE, B y KADER, A A. 1998. Efectos de la maduración de la fruta y la temperatura de almacenamiento en el tasa de deterioro de las rodajas de durasno y nectarinas recién cortadas. s.l. : HortScience, 1998. ISBN.

GOULD, G W. 1995. Mecanismos Homeostaticos durante la conservación de Alimentos por Metodos Combinados. en conservación de los Alimentos por el control de la humedad-Fundamentos y Aplicaciones. Lancaster : Welti-Chanes, J., 1995. ISBN.

GUAMIS , B, y otros. 2006. Aplicaciones de las altas presiones en la Industria Alimentaria. s.l. : Universidad de Valladolid: secretariado de publicaciones e intercambio Editorial, 2006. ISBN.

GUILBER, S, GONTARD, N y GORRIS, L G M. 1996. Prolongación de la vida útil de los productos alimenticios perecederos utilizando películas y recubrimientos biodegradables . s.l. : Ciencia u tecnología de alimentos, 1996. ISBN.

GUNES , G, WATKINS, CH y HOTCHKISS, J. 2000. Efectos de la irradiación en la respiración y producción de etileno de rodajas de manzana. s.l. : Journal de la ciencia de la alimentación y la agricultura, 2000. ISBN.

HENDRICKX, M, y otros. 1998. Effects of high pressure on enzymes related to food quality. s.l. : Trends in food Science and Tachnology, 1998. ISBN.

HERREERO, A M y ROMERO DE AVILA, M D. 2006. Innovaciones en el procesado de alimentos: tecnologías no termicas. s.l. : Revista de medicina de la universidad de navarro , 2006.

HOMMA, N, IKEUCHI, Y y SUZUKI, A. 1994. Effects of high pressure on the proteolytic enzymes in meat. s.l. : Meat science, 1994. ISBN.

KERMASHA, S, y otros. 1993. Comparason of microwave, conventional and combination herat treatments on wheat germ lipase activity. s.l. : Internacional journal of food Science and Technology, 1993. ISBN.

KIMURA, K, y otros. 1994. Comparison of keeping quality between presure-processedjam and heat-processeed jam: changes in flavor components, hue and nutrientsduring storage. s.l. : Bioscience, Biotechnology and Biochemistry , 1994. ISBN.

KLAENHAMMER, T R. 1993. Genetics of bacteriocins produced by lactic acid bacteria. s.l. : Microbiology reviews, 1993. ISBN.

LEISTNER, L. 1992. Conservacion de Alimentos mediante Metodos Combinados. New York : Investigacion Alimentaria Internacional, 1992. ISBN.

LEISTNER, L Y y GOULD, G W. 2002. Tecnologia de Vallas: Tratamientos C ombinados para la Estabilidad , Seguridad y Calidad de los Alimentos. New York : Kluwer Academicos/ Plenum Editores, 2002. ISBN.

MCEVILY, A J, IYENGAR, R y OYWEL, W S. 1992. Inhibicion del pardiamiento enzimatico en alimentos y bebidas . s.l. : reviciones criticas sobre ciencia de los alimentos y nutricion , 1992. ISBN.

MONTILLA CABUDIVA, Jaime. 2015. Conservacion de frutas Utilizando Metodos Combinados. 123456 iquitos, 4 de febrero de 2015.

MURATA, M, y otros. 1995. Transgenic apple (Malus domestica) shoot shownig low browning potencial. s.l. : Agricultural and food chemistry, 1995. ISBN.

MURCHIE , L W, y otros. 2005. Procesamiento de alta presion de mariscos: una revision de aspectos microbiologicos y otrs aspectos de calidad . s.l. : ciencia innovadora de alimentos y tecnologia emergentes , 2005. ISBN.

NAVARRO, P y CORZO, O. 2000. Osmotic dehydration vacuun optimization for minimalli processed pineapple. s.l. : Lancaster: technomic publishina, 2000. ISBN.

NORMAN, Desrosier W. 1981. Conservacion de Alimentos. s.l. : CECSA, 1981. ISBN.

PALOU, E, y otros. 1999. actividad de polifenol oxidasa y color blanqueado y altamente hidrostatico pure de platano tratado a presion . s.l. : Journal of food Science, 1999. ISBN.

PONCE, E, y otros. 1999. Destruccion de salmonella enteritidis inoculada en huevo entero liquido por alta presion hidrostatica: estudio comparativo en selectivo y medios no selectivos . s.l. : Microbiologia alimentaria, 1999. ISBN.

PONTING , J D. 1973b. Conservacion de rodajas de manzana con una solucion de acido ascorbico, calcio, cloruro y bicarbonato de sodio . s.l. : Patente de los Estados Unidos, 1973b. ISBN.

PONTING, J D. 1973a. deshidratacion osmitica de frutas: modificaciones recientes y aplicaciones . s.l. : Proceso en bioquimica, 1973a. ISBN.

PORCELLI, M, y otros. 1997. Nonthermal effects of microwaves on proteins. s.l. : thermophilic enzymes as model system, 1997. ISBN.

RASTOGI, N K, RAGHAVARO , K S y BALASUBRAMANIAM. 2007. Oportunidades y desafios en alta presion procesamientos de alimentos . s.l. : revisiones criticas sobre ciencia de los alimentos y nutricion , 2007. ISBN.

SON, M S , MOON , K D y LEE, C Y. 2001. Inhibitory effects of various antibrowning agents on apple slices. s.l. : food chemistry, 2001. ISBN.

SON, S M, MOON, K D y LEE, C Y. 2000. Rhubarb juice as a natural antibrowning agent . s.l. : Food science, 2000. ISBN.

TELLEZ-LUIS, S J, y otros. 2001. Aplicacion de la alta hidrostatica en la conservacion de los alimentos . s.l. : Ciencia y Tecnologia Alimentaria, 2001. ISBN.

THIYPAPONG, P y STEFFENS, J C. 1997. Tomate polifenol oxidasa, respuesta preferencial del promotor de polifenol oxidasa lecciones y señales de heridas . s.l. : Plant Physiology, 1997. ISBN.

TOVAR, B, GARCIA, H y MATA, M. 2001. Fisiologia del mango precortado I. ACC y actividad de oxidasa ACC de cortes sujetos a deshidratacion osmotica. s.l. : Investigacion alimentaria internacional, 2001. ISBN.

VACHON , C, y otros. 2003. Efectos del proceso de costeo comestible y el tratamiento de irradiacion de fresa en el almacenamiento de calidad . s.l. : Revista de ciencia de los alimentos, 2003. ISBN.

VELASQUEZ , G, y otros. 2005. Aplicacion del procesado de alimentos por alta presion . s.l. : Ciencia y Tecnologia de Alimento , 2005. ISBN.

WEEAMAES , C, y otros. 1998. High pressure inactivation of polyphenoloxidases. s.l. : Journal of food Science, 1998. ISBN.

WILEY, C R y LEISTNER. 1997. Frutas y Hortalizas mínimamente procesadas y refrigeradas. Zaragoza : Acribia, 1997. ISBN.

WWW.TECNO-POINT.COM. 2004. WWW.TECNO-POINT.COM. WWW.TECNO-POINT.COM. [En línea] 01 de DICIEMBRE de 2004. [Citado el: 10 de 01 de 2015.] HTTP.

ANEXOS

ANEXO N° 01
Procesos de escaldado aplicando la tecnología de obstáculos o tecnología de barreras

Producto	Método de	Tiempo ratura	Tempe-	Observaciones Escaldado
Chícharo	Agua caliente (usualmente en ebullición)	1-5 min (depende estado de madurez)	80-85°C	Remueve olores y sabores. Fija color. El agua dura(Ca, Mg) endurece y produce correosidad en el producto.
Espárrago	Agua caliente o vapor vivo	3-5 min 1.5-3 min	95-100°C 110°C	Elimina olores fuerte Facilita el llenado de envases.
Ejote	Agua caliente	1.5-2 min	85°C	Remueve olores. Facilita el llenado y Control de peso.
Espinaca	Agua Caliente	6 min	80°C	Fija color. Inactiva clorofilasa. El tamaño de las hojas indica el grado de desarrollo, que influye en el tiempo.
Camote o betabel	Vapor vivo	1-3 min	98°C	Inactiva enzimas. Facilita el pelado.
Chile o Pimiento.	Agua caliente Vapor vivo Flama directa	5 min 1-4 min 1-4 min	100°C 110-115°C >115°C	Facilita el llenado. Facilita el llenado.
Tomates	Agua caliente o vapor vivo	1-2min	95°C	Elimina aire. Agrieta Y afloja la piel.
Durazno	Agua caliente	1-2 min	80°C	Evita oscureciemiento. Facilita la Extracción de la pulpa.
Manzana	Vapor vivo	1-2 min	100°C	Evita oscurecimien- to. Elimina aire. Faci- lita la extracción de la pulpa.

Fuente: (AGUILAR MORALES, 2012)

ANEXO N° 02

Tecnología de barreras utilizada para la conservación de frutas y hortalizas Mínimamente procesada.

Matriz Vegetal	Tecnología de Barrera	Resultados relevantes	Referencia
Cebolla de Rama	Desinfección (Cloruro de sodio 50ppm, pH 7.0) + atmósferas controladas (0.1-0.2% O ₂ o 0.1-0.2% O ₂ 7.5-9% CO ₂ balance N ₂) + refrigeración (5°C)	La combinación de los tratamientos permitió conservar la calidad visual de la cebolla mínimamente procesada otorgándole una vida útil de 2 semanas de no reducir la concentración de tiosulfonato.	Hong et al. (2000)
Pera	Desinfección (hipoclorito de sodio 2.7 mM/5 minutos) + inmersión en solución química (lactato de calcio (1%) + ácido ascórbico (2%) + cisteína (0.05%)/5 minutos) + refrigeración (0°C)	Inhibición de la pérdida de firmeza y reducción del pardeamiento enzimático	Gomy et al. (2001)
Apio	Desinfección (hipoclorito de sodio 5.25%/30 segundos) + tratamiento térmico (70 °C/60 segundos) + refrigeración (10°C)	Reducción del pardeamiento enzimático	Loaiza et al. (2002)

Fuente: (CARRASCO, 2007)

Matriz Vegetal	Tecnología de Barrera	Resultados relevantes	Referencia
Zanahoria	Desinfección (Hipoclorito de sodio (10ppm/ 30 minutos) + atmósferamodificada (5% O ₂ , 10% CO ₂ , balance N ₂) + irradiación (0,75 KGy) + refrigeración (5°C)	Reducción de 3 a 4 ciclos logarítmicos en el recuento de mesófilos. Vida útil de 24 días	Copie et al. (2002)
Zanahoria	Irradiación (0.6 KGy) + Atmósfera modificada (60% O ₂ , 30% CO ₂ , Balance N ₂)	Reducción significativa de la población de E. coli (Inoculada)	Lacroix y Lafortune (2004)
Cilantro	Agua acida electrolítica (pH 2.45, ORP 1130 Mv, y cloro disponible 16.8 mg/L/5 minutos) + agua ozonizada (5 minutos) refrigeración (0°C)	Reducción de la inicial de aerobios y de los demás microorganismos. Conservación del aroma del cilantro	Wan et al. (2004)
Zanahoria	Lactato de calcio (15 g/L+ tratamiento térmico (50°C) + refrigeración (4°C)	Mantemiento de las propiedades sensoriales de la textura durante el periodo de almacenamiento, gracias a la activación de la enzima relacionada con la textura(PME)	Diana et al. (2005)

Fuente: (CARRASCO, 2007)

Matriz Vegetal	Tecnología de Barrera	Resultados relevantes	Referencia
Apio	Agua ozonizada (0.18 pp/58 minutos) + refrigeración (4°C)	Reducción de la carga microbiana. El tratamiento también logro retardar el metabolismo fisiológico	Zhang et al. (2005)
Lechuga	Lactato de calcio (15 g/L) + tratamiento térmico (50°C) + refrigeración (4°C)	Mantenimiento de las propiedades sensoriales de la textura durante el periodo de almacenamiento, gracias a la activación de la enzima relacionada con la textura (PME)	Diana et al. (2006)
Kiwi	Tratamiento térmico (45°C/25 minutos) + Refrigeración (4°C)	Preservación de la firmeza de los tejidos e incremento del contenido total de sólidos solubles. Vida útil por un periodo de 10 días.	Beirao et al. (2006)
Manzana Fresa Melocotón Sandia	Impregnación a vacío (Solución isotónica de glucosa + pulso de vacío de 10 minutos, con una presión de 50 mbar) + refrigeración 5°C)	Disminución del metabolismo respiratorio	Giraldo (2006)

Fuente: (CARRASCO, 2007)

Matriz Vegetal	Tecnología de Barrera	Resultados relevantes	Referencia
Mango	Desinfección (Agua clorada 100 ppm/10 minutos) + tratamiento térmico (50°C/30 minutos) + refrigeración (6°C)	Manteniendo de la apariencia color, firmeza, vitamina C, incremento en el contenido de carotenoides y reducción de la tasa de respiración	Djioua et al. (2008)
Pera	Desinfección (Hipoclorito de sodio 200 μL^{-1} /2 minutos) + recubrimiento comestible (Alginato de sodio, pectina de bajo metoxilo, goma gellan) + refrigeración (4°)	Incremento de la resistencia al vapor de agua, reducción del pardeamiento enzimático y del deterioro microbiológico. Vida útil de 14 días	Oms et al. (2008b)
Fresa	Agua caliente (45 °C /15 minutos) + Cloruro de calcio (1%) + Ácido salicílico (2mM) + refrigeración (2°C)	Mantenimiento de las características de firmeza y apariencia, reducción de la pérdida de peso y vitamina C del fruto	Shafiee et al (2009)
Zanahoria	Desinfección (hipoclorito de sodio 80 mgL^{-1} minuto) + recubrimiento comestible (Quitosano) + atmósfera modificada (10% O ₂ , 10% CO ₂ , Balance N ₂) refrigeración (4°C)	Prevención del blanqueamiento en la superficie de la zanahoria mantenimiento de la apariencia, acumulación de compuestos fenólicos	Simoes et al (2009)

Fuente: (CARRASCO, 2007)

Matriz Vegetal	Tecnología de Barrera	Resultados relevantes	Referencia
Brócoli	Desinfección (Agua clorada 100 $\mu\text{LL}^{-1}/3$ minutos) + recubrimiento comestible (Quitosano) + tratamiento térmico (50 °C 1.5 minutos) + refrigeración (5°C)	Reducción de la carga microbiana mesófila, extensión de la vida útil en 11 días	Ansorena et al. (2010)
Lechuga	Recubrimiento comestible (pectina + gelatina + aceite de orégano) + refrigeración (5°C)	Disminución de la pérdida de peso y de la tasa de respiración. Reducción del pardeamiento	Patiño et al. (2010)
Melón Galia	Ascobato de calcio, Cloruro de calcio, lactato de calcio (0.15 g Ca g^{-1}) + tratamiento térmico (60°C/1min) + peróxido de hidrogeno (50mgL ⁻¹) + atmosfera modificada (4.5% O ₂ 14.7% CO ₂ , balance N ₂) + refrigeración (5°C)	Reducción de tasa de respiración y aumento del contenido de calcio en los tejidos, manteniendo una firmeza mucho mejor con respecto del tratamiento control. Las tres sales de calcio potencializaron el efecto del peróxido manteniendo la calidad del melón durante el tiempo de almacenamiento. Aumento de la actividad de las enzimas (PG y PME)	Silveira et al (2011)

Fuente: (CARRASCO, 2007)

Matriz Vegetal	Tecnología de Barrera	Resultados relevantes	Referencia
Brócoli	Desinfección(Agua clorada 100 µL/L/3 minutos) + recubrimiento comestible (Quitosano)+refrigeración (5°C)	Inhibición del crecimiento de coliformes totales, aerobios mesófilos y de microorganismos psicrótrofos Efecto bastericida contra E. coli	Moreira et al. (2011)
Zanahoria	Desinfección (Agua Clorada 200mg/L/1 Min) + tratamiento Térmico (100 °C/45 segundos)+refrigeración (0°), agua clorada (200 mg/L/1 min) + radiación UV-C / λ 254 nm, tiempo de exposición 2 minutos, dosis 0.78 ± 0.36 kj/m ²) + refrigeración (0°C)	Aumento en el contenido de fenoles y carotenoides, reducción de la actividad de la enzima polifenol-oxidasa, control microbiológico y reducción de la actividad metabólica.	Alegria et al. (2012)
Frijoles	Acido cítrico + irradiación + refrigeración	Reducción de la carga microbiana, mantenimiento de la firmeza	Gupta et al (2012)
Durazno	Desinfección (Ácido Hipocloroso 200 ppm /2 minutos) + inmersión en solución química (Ácido ascórbico (1%) + alta presión hidrostática (500 Mpa /5 minutos) + refrigeración (10 °C)	Reduciendo del pardeamiento enzimático y de los procesos que conducen al ablandamiento	Denoya et al (2012)

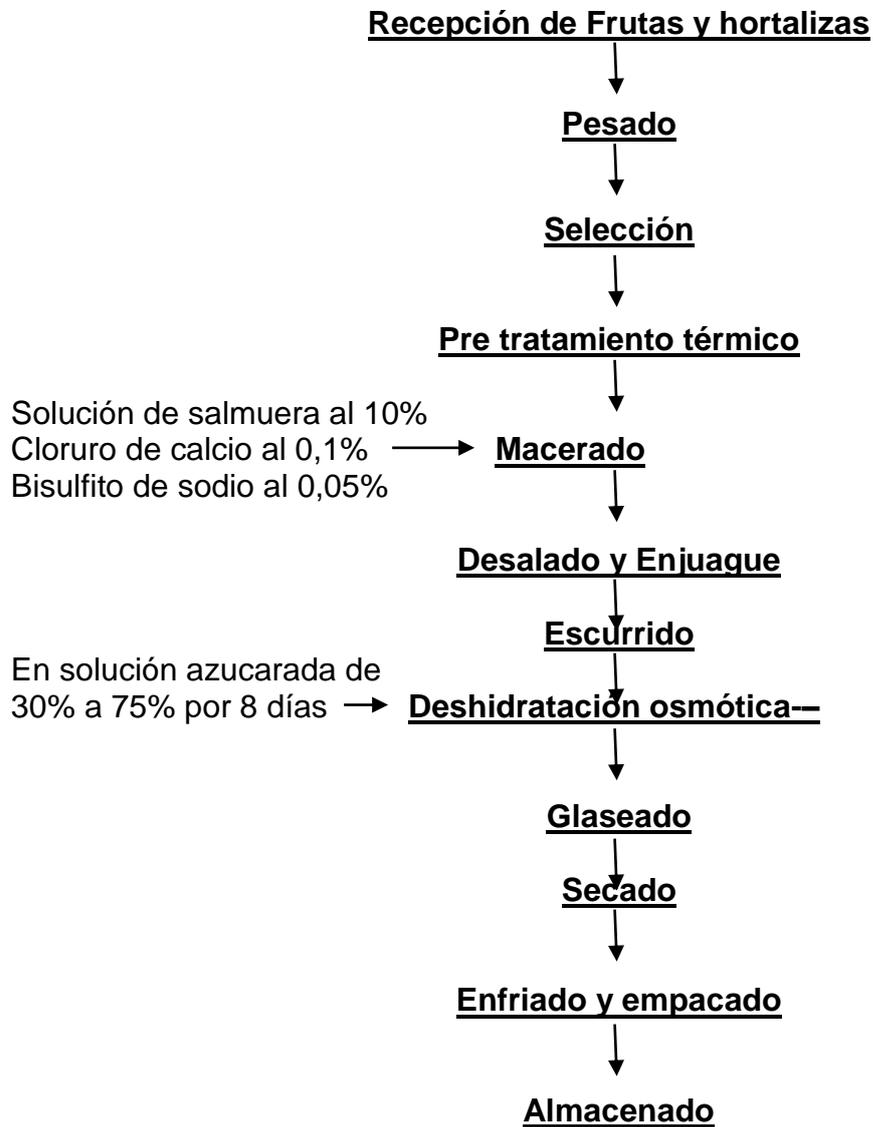
Fuente: (CARRASCO, 2007)

Matriz Vegetal	Tecnología de Barrera	Resultados relevantes	Referencia
Papaya	Desinfección (Hipoclorito de sodio 150 ppm/1 minuto) + recubrimiento comestible (aplicación Capa por capa quitosano (antimicrobiano) + pectina + cloruro de calcio) + refrigeración (4°C)	Inhibición de microorganismos aerobios, psicrótrofos hongos y levaduras. Mantenimiento de la calidad fisicoquímica Vida útil de 15 días	Brasil et al (2012)
Brócoli	Agua acida electrolítica (100 mgL ⁻¹ cloro libre; 5 °C pH 7 ± 0.1; potencial oxido-reducción = 900 mV) + luz ultravioleta (6.0 kJ UV-C cm ⁻²) + oxígeno superatmosférico (90-kpa O ₂) + refrigeración (5°C)	Reducción de la carga microbiana. Vida útil 19 días	Martínez et al (2013)

Fuente: (CARRASCO, 2007)

ANEXO N° 03

Tecnología de Métodos combinados: flujo de deshidratación de frutas y hortalizas



FUENTE: (WWW.TECNO-POINT.COM, 2004)

GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Grajeado: Granuloso que se presente o que está formado por pequeños granos.

Preservante: sustancia que se utiliza para preservar las cualidades del alimento ya sea obtenida naturalmente o artificialmente, esto permite aumentar el tiempo de conservación del alimento y previene la presencia de microorganismos patógenos.

Microorganismos: organismo microscópico animal o vegetal.

Inhabilitar: imposible a una persona o cosa para hacer determinada acción.

Microorganismos patógenos: son los responsables principalmente de provocar enfermedades en los organismos son las bacterias, los virus, los protozo, los hongos y los priones.

Inacción: Falta de actividad o movimiento.

Organoléptico: que permite percibir a través de los órganos sensoriales los olores, colores, sabores, etc. Ya que en propiedades químicas no se puede percibir.

Homeostasis: fenómenos acumulados que permiten regular que conducen a mantener constantemente la composición y características del interior del organismo.

Deterioro: decadencia de fase, olor, color, textura, etc, de un objeto.

Obstáculo o barrera: cosa que impide pasar o avanzar hacia un lugar, situación o hecho que impida el desarrollo de una acción.

Autorregular: capacidad que tiene un organismo de regularse a sí mismo.

Estabilidad: Propiedad de un cuerpo de mantenerse en equilibrio estable o de volver a dicho estado tras sufrir una perturbación.

Proliferación: Ejercicio de reproducir en cantidades o en abundancia, conveniencias equivalentes.

Tejido: material natural constituido biológicamente por estructuras celulares que tiene uno o diferentes prototipos, que intercambian normalmente con conducta fisiológica y un inicio común embrionario.

Presión: Acción de apretar o presionar, potencia que realiza un cuerpo gaseoso, líquido o sólido por encima de una superficie.

Latex: Sustancia de aspecto lechoso constituida por resinas, alcaloides, etc. Que se obtiene de los cortes hechos en el tronco de algunos árboles y de ciertas materias primas, como el caucho y la laca.

Bioconservación: prolongación de tiempo de duración de un alimento aplicando preservantes en la microbiota natural, quiere decir que la aplicación es específicamente de la biotecnología de alimentos.

Fitopatogenos: se considera a un organismo o microorganismo que originan enfermedades a las plantas mediante desordenes en el metabolismo celular, a través de secreciones como las toxinas, enzimas y otros compuestos, alimentándose de sus componentes nutricionales de la célula para su desarrollo.

Equilibrio: cuerpo inmóvil sujeto a dos o más fuerzas de igual intensidad que ejerce en sentidos opuestos, permitiendo la compensación.

Cosecha: acción de recolectar los frutos, mediante cultivos.

Manipular: Manejar una cosa o trabajar sobre ella con las manos o con algún instrumento.

Valor proteico: Medida del porcentaje de proteínas que se incorpora a las proteínas del cuerpo.

Putrefacción: Elemento en estado de descomposición por operación de diferentes elementos denominados microorganismos.

Inocuidad: Es el control de peligros asociados con los productos dirigidos para el consumo humano mediante la ingesta, como son los alimentos, medicinas, etc, que causen daño a la salud del consumidor.

Madurar: Alcanzar (una cosa, especialmente un fruto) la madurez o desarrollo completo.

Deterioro: decadencia del periodo de calidad, valor, etc, de algo.

Calor: Energía en tránsito que se muestra o se manifiesta al aumentar la temperatura, mediante el movimiento vibratorio de los átomos y las moléculas que constituyen los cuerpos.

Aislante: Que aísla especialmente del frío, el calor o el ruido. Que es mal conductor del calor y la electricidad.

Pardeamiento enzimático: significa reacción de oxidación en la cual se interpone el oxígeno molecular como sustrato y que cataliza por ejemplar de enzima que encontramos en todos los seres vivos.

Desinfectante: sustancia que sirve para desinfectar.

Consumidor: individuo que consume un producto de forma habitual.

Enzimas: Proteína saludable producida por el organismo, que favorece y regula las reacciones químicas en los seres vivos.

Antimicrobianos: son sustancias que mata o inhabilita el desarrollo de los microorganismos como los hongos, bacterias y parásitos.

Acidulantes: sustancia agregada que se introduce en alimentos con el objetivo de cambiar su acidez y mejorar su sabor.

Competitivo: capacidades de generar la mejor satisfacción de los consumidores estableciendo un precio o la capacidad de ofrecer calidad.

Avícolas: De las aves domésticas o la avicultura, o que tiene relación con ellas.

Hidrostática: Estudia los fluidos en estado de reposo que forma parte del campo de la mecánica de fluidos. Conocida también como hidráulica.

Confituras: Fruta que se conserva en azúcar o en almíbar de acuerdo al procedimiento resulta glaciadas, mermelada o compota.

Obtención: Resultado definitivo que la persona desea, requiere o consigue.

Conservación: consecuencia del asunto del manejo de los alimentos a relentizar su deterioro.

Presurizado: Acción que se despliega para proteger, en un ambiente seguro, las situaciones normales de presión atmosférica teniendo en cuenta que en el exterior la presión es muy dispereja.

Cuajada: Se produce de la separación de la leche y el suero mediante calor, del cuajo o de ácido, es muy utilizado en queso y es consumido en desayuno, postres y suministrando azúcar o miel.

Proteasas: Es la enzima que direcciona la proteína, hidrolizan la proteína y la convierten en aminoácidos o en péptidos, estas proteasas son enzimas que destrozan los enlaces proteicos de la proteína.

Lisosomas: constituidos por el aparato de golgi, que tienen enzimas hidrolíticas y proteolíticas que se encargan de degradar el material intracelular. Con principio exterior o interno que llegan a ellos.

Acidificación: transformación de sustancias a través de procesos químicos, logrando características ácidas. Citamos algunas alteraciones ácidas como los anticongelantes, grasas, etc.

Textura: Forma en que están entrelazadas las fibras de un tejido, lo que produce una sensación táctil o visual.

Endosporas: estas células son producidas por algunas bacterias de la división firmicute tiene la función de afirmar la duración en tiempos de tensión ambiental. Estas se encuentran generalmente en el piso y en el agua la cual tiene una durabilidad en periodos extensivos.

Comprimir: hacer que una cosa, mediante presión, ocupe menos espacio.

Parámetros: considerado imprescindible y direccionado para conseguir valorar una categórica situación láctica.

Dieta: regular el aumento y tipo de alimento que consume una persona o animal habitualmente con un fin específico.

Durabilidad: estado de durable quiere decir que adquiere durar el mayor tiempo.

Higiene: acción de limpiar o asear para tener buena salud y prevenir enfermedades.

Leche cruda: Se denomina a la leche que se obtiene de la vaca, oveja, cabra, etc, que se sometió al proceso de pasterización para eliminar bacterias que causan daños, está considerado que estos microorganismos causan daño en la salud de cualquier individuo que beba leche cruda, o productos elaborados a partir de la leche cruda.

Levadura: Hongo unicelular que promueve enzimas aptos para estimular la fermentación alcohólica de los hidratos de carbino.

Adobo: Salsa particularmente de vinagre, ajos, etc, y distintas hierbas y especias que nos sirve para sazonar, macerar y conservar la carne y otros alimentos.

Bórax mineral: Composición de ácido bórico, sosa y agua que permite cristalizar el sistema monoclinico. Es soluble en agua e incoloro, gris turbio o amarillo.

Pasteurización: Paso térmico que se realiza en líquidos específicamente en alimentos con el objetivo de disminuir la participación de agentes patógenos como los hongos, bacterias, etc.

Alteraciones: Cambio de propiedad, la naturaleza o la representación de una cosa.

Sequedad: Falta de líquido o de humedad.

Autorregulación: Regulación de uno mismo.

Combinar: Establece o instala personas, cosas o acciones de forma que beneficie el movimiento progreso sistémico o correcto de algo.

Imprescindible: Está estimado obligatorio que no se puede prescindir de él o no se puede dejar de tener en consideración.

Putrefactores: Son especies o individuos que ayudan a descomponer diversos elementos como la carne y carnívoros animales o individuos que se alimentan de la carne toman la energía.

Nómade: Persona, animal que va de un lugar a otro y no se establece en ningún sitio de forma permanente.

Garantizar: Dar seguridad de que definitivamente va a suceder o realizar algo.

Periodos: Generalmente se utiliza para designar el intervalo de tiempo para acabar un ciclo de repeticiones.

Evolución: Cambio e innovación progresivo de algo, como un estado, una circunstancia, una situación, una idea, etc.

Térmicos: Se relaciona calor o temperatura.

Bacterias: Organismo microscópico unicelular, carente de núcleo, que se multiplica por división celular sencilla o por esporas.

Inhibición: Frenar, entorpecer o trabar algo como una acción o el ejercicio de una facultad.

Electroporación: Consiente en inducir un aumento significativo de la conductividad eléctrica y la permeabilidad de las membranas plasmática celular mediante un campo eléctrico aplicando externamente.

Esterilización: separación o destrucción de todos los microorganismos que contienen un objeto o sustancia, y que se encuentran acondicionados de tal forma que no pueden contagiarse de nuevo.

Nutrientes: sustancia que asegura el mantenimiento y desarrollo de un organismo.

Mecanismos: conjunto de piezas o elementos que ajustan entre sí y empleando energía mecánica hacen un trabajo o cumplen una función.

Zumo: líquido contenido en el tejido de las frutas que puede extraerse por presión, cocción, etc.

Aminoácidos: sustancia química orgánica que forma el componente básico de las proteínas.