

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL

(UCI)

**EL PAPEL DEL MATERIAL DE EMPAQUE EN LA PROLONGACIÓN DE LA
VIDA ÚTIL DE LAS LONCHERAS A BASE DE SANDÍA QUE SE
COMERCIALIZAN EN LAS OFICINAS DEL CENTRO EDUCATIVO GANDHI EN
LA PROVINCIA DE HEREDIA**

MADELYN GABRIELA BARRANTES ARAGÓN

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MÁSTER EN GERENCIA DE
PROGRAMAS SANITARIOS EN INOCUIDAD DE ALIMENTOS

San José, Costa Rica.

Agosto, 2010.

DEDICATORIA

Indudablemente dedico este trabajo a mi esposo Jorge y a mi pequeña hija Valentina. Gracias Jorge por confiar en mí y emprender este largo trayecto a mi lado, sin el apoyo incondicional que me has brindado no habría sido posible llegar a la meta. Gracias darme un empujón cuando el mejor regalo de nuestras vidas parecía alejarme de esta meta. Hija, llegaste como un milagro maravilloso a cambiarme la vida. Me has dado fuerza y motivos para alcanzar cada meta, eres mi inspiración para brillar profesionalmente y dedicarte cada mérito, cada logro. Este es uno de ellos.

AGRADECIMIENTOS

Por finalmente llegar hasta aquí, por este trabajo logrado:

A mis padres por su determinación y constancia que me ha enseñado a perseverar sin importar los obstáculos, a perseguir mis metas con humildad, dedicación y entrega. A ustedes agradezco infinitamente porque sin sus enseñanzas no estaría aquí.

A mis hermanos, ~~Alon~~, César, Leo y Nano, de quienes aprendo constantemente y en quienes me apoyo cuando la vida se hace difícil. Ustedes alivianan la carga con su afecto y entrega incondicional.

A mis suegros, porque han sido el soporte y aliento. Sin ustedes los obstáculos me hubiesen ahogado.

A mis amigos, de quienes recibo las palabras sinceras que me devuelven al camino.

A todos mis profesores y el personal de la UCI ya que me han enseñado más que teoría. Con sus acciones han marcado en mi mucho más que eso.

Pero sobre todo a mi tutora, por el gran apoyo no sólo profesional sino personal. Sus palabras fueron siempre asertivas y oportunas, estuvo hombro a hombro hasta el final y sin su orientación la conclusión de este trabajo no hubiese sido un éxito.

A todos ustedes ¡Gracias por permitirme llegar hasta aquí!

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL

(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como
Requisito parcial para optar al grado de Máster en Gerencia de Programas
Sanitarios en Inocuidad de Alimentos

Máster. Ana Cecilia Segreda Rodríguez

DIRECTORA DEL PROYECTO

Doc. Olivier Chassot

DIRECTOR DEL PROGRAMA

Madelyn Gabriela Barrantes Aragón

SUSTENTANTE

DERECHOS DE AUTOR RESERVADOS©

Madelyn Gabriela Barrantes Aragón

2010

ÍNDICE

<i>Portada</i>	<i>i</i>
<i>Dedicatoria</i>	<i>ii</i>
<i>Agradecimientos</i>	<i>iii</i>
<i>Hoja de aprobación</i>	<i>iv</i>
<i>Derechos de Autor Reservados</i> ©.....	<i>v</i>
<i>Índice</i>	<i>vi</i>
<i>Resumen</i>	<i>viii</i>
<i>Abstract</i>	<i>x</i>
<i>Lista de cuadros</i>	<i>xi</i>
<i>Lista de figuras</i>	<i>xii</i>
<i>Índice de anexos</i>	<i>xiii</i>
<i>Índice de apéndices</i>	<i>xiv</i>
<i>Lista de abreviaturas y acrónimos</i>	<i>xv</i>
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVO GENERAL	5
3. MARCO TEÓRICO	6

4. MARCO METODOLÓGICO	15
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	20
6. CONCLUSIONES.....	36
7. RECOMENDACIONES	39
8. BIBLIOGRAFÍA.....	40
9. ANEXOS.....	43
10. APÉNDICES	57

RESUMEN

Las organizaciones internacionales apuntan a que es un derecho de toda persona tener acceso a una alimentación inocua y nutricionalmente adecuada. Sin embargo, la realidad se aleja en muchas ocasiones de este desafío mundial. En Costa Rica existen instituciones cuyas poblaciones conforman al consumidor institucional, que generalmente son adultos sanos que traen los alimentos del hogar o bien los adquieren bajo sistemas de pago por adelantado. (6)

Sin embargo, durante el proceso de comercialización de los alimentos, se tiende al hecho de que el empaque, el transporte y el almacenamiento no son los más adecuados para protegerlos y por ende conservarlos, motivo por el cual los éstos no se mantienen en óptimas condiciones tanto de inocuidad como de calidad. Es por esta razón, que en el año 2009 surgió la empresa Bernini & Aragón, la cual se dedica a proveer en diferentes centros de oficinas ubicados en la provincia de Heredia, Costa Rica, alimentos listos para consumo (ALPC). Dentro de la gama de productos que esta Empresa produce y comercializa, se encuentran las meriendas a base de fruta, como por ejemplo las bolitas de sandía que actualmente se comercializa en las oficinas del Centro Educativo Gandhi. La técnica que se utiliza para desarrollar este tipo de merienda recibe el nombre de alimentos mínimamente procesados (MP).

Para la comercialización de este tipo de producto, es muy importante evaluar y estandarizar el tipo de empaque, luego de considerar la manipulación, las características sensoriales del producto a evaluar y el contexto microbiológico de la fruta. Es por esta razón que se planteó como objetivo general de este Trabajo Final de Graduación (TFG), el determinar las características que debe tener el material de empaque para prolongar la vida útil y asegurar la inocuidad y la calidad de las bolitas de sandía.

Se realizó una evaluación sensorial de las bolitas de sandía utilizando la escala hedónica de cinco puntos. Ésta herramienta midió la aceptación del consumidor con respecto a tres variables: Color, textura y sabor. La evaluación sensorial se realizó el día 0 (día en que se tomó la muestra) a tres muestras sin empacar. Posteriormente, las muestras se empacaron y refrigeraron por cinco días a temperatura constante de 4°C. El día 5 se evaluaron las seis muestras empacadas y refrigeradas. Los resultados se analizaron estadísticamente por medio de la desviación estándar.

En el laboratorio MICROTEC, ubicado en San José de Costa Rica, el Dr. José Gene Valverde MQC-519 realizó las pruebas microbiológicas del recuento total aerobio. Para tal fin, se tomó de un mismo lote de producción nueve muestras al azar en donde: la primera se evaluó antes de empacar el producto, la segunda se empacó en recipientes de PS en forma de globo o concha y la tercera en bolsas con cierre de LDPE.

Palabras clave: inocuidad, calidad, empaque, alimentos listos para consumo.

ABSTRACT

International organizations suggest that it is a basic human right to have access to a nutritionally adequate and food safety diet; however, the reality is often far from this world challenge. There are several companies in Costa Rica where employees are institutional consumers, for they either obtain their food through salary deduction at the work place or carry it from home under poor health conditions. (6)

It is as a solution to the latter situation that Bernini & Aragon is founded in 2009. This enterprise provides food ready to eat (RTE) to numerous institutions in Heredia, Costa Rica. Bernini & Aragon prepares fruit snacks by utilizing the minimum processing technique, MP (e.g.: watermelon marbles), which are distributed at Centro Educativo Gandhi amongst other organizations.

For the commercialization of this type of products, it is necessary to evaluate and standardize a suitable package. It is also necessary to consider the handling of the fruit in order to evaluate the quality as well as the safety of the final product. With this in mind, the present investigation pretends to identify an appropriate packaging material that ensures the extension of the fruit's shelf life and its quality and safety for consumption.

To make the sensorial evaluation of the watermelon marbles, a five-points-hedonic scale was used. This tool measured the consumer acceptance in relation to three variables: color, texture and flavor. This evaluation was done on day zero (day that the sample was taken). Afterwards, six other samples of the product were packed and refrigerated for five days at a constant temperature of 4°C. On day five, all six samples were analyzed. Standard deviation was used as a statistic reference to discuss the sensorial test results.

Furthermore, a microbiological analysis was performed on watermelon marbles samples. These trials were done by the MICROTEC Laboratory, located in San Jose, Costa Rica under the direction of Dr. Jose Gene Valverde MQC-519. The microbiological analysis was considered nine samples. All of them were taken randomly from a batch. The first sample was analyzed unpacked; the second one was packed in PS shell shaped containers; and the third one was packed in LDPE bags (zipper seal bags). The results quantified the total presence of aerobic microorganisms.

Key words: food safety, quality, pack material, ready to eat.

LISTA DE CUADROS

Cuadro 2. Perfil comparativo de empaques utilizados por la empresa Bernini & Aragón, en la elaboración de meriendas a base de sandía.	24
Cuadro 3. Resultados del análisis sensorial realizado en las meriendas a base de sandía que comercializa la empresa Bernini & Aragón.....	27
Cuadro 4. Resultados de los análisis de Recuento Total Microbiano realizados en sandía precortada en %bolas+sin empacar.	31
Cuadro 5. Resultados de los análisis de Recuento Total Microbiano realizados en sandía precortada en %bolas+empacada en recipientes de PS, refrigeradas por 5 días y analizadas el día 5.....	32
Cuadro 6. Resultados de los análisis de Recuento Total Microbiano realizados en sandía precortada en %bolas+ empacadas en bolsas de LDPE con cierre, refrigeradas por 5 días y analizadas el día 5.	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Procedimiento seguido para lavar y desinfectar las frutas que se procesan en la empresa Bernini & Aragón. Fuente: Autora, 2010.	20
Figura 2. Recipiente en forma de globo o concha de PS que se emplea para empacar meriendas producidas por la empresa Bernini & Aragón. Fuente: TIPS, Costa Rica. (20)	22
Figura 3. Recipiente en forma bolsa de LDPE que se emplea para empacar meriendas producidas por la empresa Bernini & Aragón. Fuente: Autora, 2010. .	22
Figura 4. Variables sensoriales evaluadas en tres presentaciones de Sandía. Fuente: Autora, 2010.	29
Figura 5. Resultado de análisis microbiológico en tres presentaciones de sandía. Fuente: Autora, 2010.	34

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Informe de Resultados de Laboratorio No. 10/16545-JP	43
Anexo 2. Informe de Resultados de Laboratorio No 10/16546-JP	44
Anexo 3. Informe de Resultados de Laboratorio No. 10/16547-JP	45
Anexo 4. Informe de Resultados de Laboratorio No. 10/17005-JP	46
Anexo 5. Informe de Resultados de Laboratorio No. 10/17006-JP	47
Anexo 6. Informe de Resultados de Laboratorio No. 10/17007-JP	48
Anexo 7. Informe de Resultados de Laboratorio No. 10/17008-JP	49
Anexo 8. Informe de Resultados de Laboratorio No. 10/17009-JP	50
Anexo 9. Informe de Resultados de Laboratorio No. 10/17010-JP	51
Anexo 10. Plantilla de Charter de PFG.	52
Anexo 11. Plantilla de declaración del alcance del PFG.	54
Anexo 12. Ficha técnica de las resinas plásticas empleadas en empaque de alimentos.....	55

ÍNDICE DE APÉNDICES

APÉNDICE 1. Registro de desinfección de alimentos - utensilios	57
APÉNDICE 2. Registro de lavado de manos.	58
APÉNDICE 3. Registros de recepción de materia prima para productos perecederos.....	59
APÉNDICE 4. Registro de control de temperaturas de cámaras.	60
APÉNDICE 5. Registro de calibración de termómetros manuales.....	61
APÉNDICE 6. Registro de limpieza de servicios sanitarios.	62
APÉNDICE 7. Registro de limpieza de la planta.....	63
APÉNDICE 8. Registro de uso correcto de uniforme.....	64
APÉNDICE 9. Lista de referencia de los posibles proveedores de materiale de empaque para alimentos.....	65

LISTA DE ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

ASTM:	Sociedad Americana de Prueba de Materiales (American Society of Testing Materials).
AOAC:	Association of Official Agricultural Chemists.
A_w:	Actividad del agua.
BPM:	Buenas Prácticas de Manipulación.
CENADA:	Centro Nacional de Abastecimiento.
FAO:	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
HDPE:	Polietileno de alta densidad (en sus siglas en inglés).
IMF:	Alimentos de Humedad Intermedia (en sus siglas en inglés).
LDPE:	Polietileno de baja densidad (en sus siglas en inglés).
LPC:	Listo(s) para consumo.
MP:	Mínimamente procesados.
NaClO:	Hipoclorito de sodio.
OEI:	Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
OMS:	Organización Mundial de la Salud.
PE:	Polietileno.

- pH:** Indicador de la acidez de una sustancia.
- PS:** Poliestireno.
- SPI:** Sociedad de la Industria de Plásticos.
- SSOP:** Procedimientos Operacionales Estandarizados de Limpieza y Desinfección (en sus siglas en inglés)
- TFG:** Trabajo Final de Graduación.
- UFC:** Unidad(es) formadora(s) de colonias.

1. INTRODUCCIÓN

En el Informe sobre la Salud en el Mundo 2002 de la Organización Mundial de la Salud (OMS) se calculó que el 19% de los casos de cáncer gastrointestinal y el 31% de los casos de cardiopatía isquémica mundial producen 2,7 millones de muertes anuales en todo el mundo, y se deben principalmente a una ingesta de escasa de frutas y verduras. *Estas cifras son alarmantes dadas las crecientes evidencias científicas que demuestran los efectos benéficos de las frutas y verduras para la salud, incluyendo la prevención de deficiencias en micronutrientes* (OMS/FAO, 2005, p. 7) (7)

Los expertos apuntan que los países ubicados en América, como es el caso de Costa Rica, tienen en las frutas y verduras una oportunidad para el desarrollo comercial, tanto en la exportación como en el rescate de la tradición culinaria a través del desarrollo de productos frescos listos para consumo (LPC).

En el 2002 en la Declaración de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación, en su artículo 14 plantea como uno de sus desafíos la necesidad de disponer de alimentos nutricionalmente adecuados e inocuos. (12)

Es decir, las organizaciones internacionales apuntan a que es un derecho de toda persona tener acceso a una alimentación nutricionalmente adecuada. Sin embargo, la realidad se aleja en muchas ocasiones de este desafío mundial. Por ejemplo, existen en nuestros países numerosos complejos organizacionales que albergan miles de trabajadores, quienes laboran jornadas completas sin acceso a alimentos frescos y nutricionalmente adecuados.

En Costa Rica, existen instituciones que alojan a poblaciones cautivas debido a su ubicación. Muchas suelen ubicarse barrios que están en las afueras de las ciudades, por lo que el acceso a restaurantes o cafeterías es limitado. Este tipo de consumidor se le denomina *consumidor institucional*. Generalmente son adultos sanos que traen los alimentos del hogar o bien los adquieren bajo sistemas de pago por adelantado. (7)

Sin embargo surge un problema alrededor de los alimentos que se trasladan desde el hogar. El empaque, el transporte y el almacenamiento suelen ser inadecuados, motivo por el cual los alimentos no se mantienen en óptimas condiciones tanto de inocuidad como de calidad.

Debido a lo mencionado anteriormente, en el 2009 surge una pequeña empresa llamada Bernini & Aragón. Ésta es de capital nacional, se dedica a proveer alimentos LPC en diferentes centros de oficinas ubicados en la provincia de Heredia, Costa Rica.

Durante el 2009, la Empresa realizó un estudio de mercado que determinó que los empleados que laboran en oficinas, principalmente en las zonas francas y en los barrios aledaños al distrito central de la provincia de Heredia, constituyen un nicho importante para la comercialización de alimentos LPC.

Luego de obtener los resultados del estudio de mercado, la Empresa inició sus labores en el 2010. Actualmente, la Empresa cuenta con una planilla que no sobrepasa a cinco colaboradores incluyendo a los propietarios, quienes también participan activamente de la logística de operaciones.

Sin embargo, a pesar de que se trata de una Empresa pequeña, asegurar la inocuidad y la calidad de los productos que ésta comercializa forma parte de su misión como organización, ya que como lo ratifica la OMS en varios documentos, *la inocuidad de los alimentos no es sólo responsabilidad de los poderes*

públicos. La industria alimentaria también es responsable de suministrar productos fiables al consumidor.+(OMS, 2008) (14)

La Empresa ofrece productos a base de fruta como por ejemplo *%*olitas de sandía+. Ésta se encarga de todo el proceso de elaboración, por tanto es responsable del procesamiento de la fruta hasta llegar a obtener el producto final. La Empresa también planifica la logística de distribución, al igual que se encarga de operar la ruta de comercialización hasta el consumidor final.

Para el desarrollo de este proyecto, se seleccionó la propuesta de operación de las oficinas del Centro Educativo Gandhi, ubicado en la provincia de Heredia. Dicha operación consistió en la producción de *%*olitas de sandía+ que serían distribuidas a los trabajadores de esa institución.

Se consideró importante evaluar y estandarizar el tipo de empaque que va a contener las *%*olitas de sandía+, para normalizar las condiciones de inocuidad y calidad paralelo a las demás etapas del proceso operativo.

Debido a que los productos que se desarrollan en la Empresa son perecederos, se estimó importante caracterizar las condiciones de transporte desde la Empresa hasta la institución en la que se entrega, a fin de mantener la toma constante de registros parciales de Buenas Prácticas de Manipulación (BPM) y de Procedimientos Operacionales Estandarizados de Limpieza y Desinfección (SSOP en sus siglas en inglés). Éstos se consideraron antes, durante y después de procesar, empaclar, distribuir y comercializar la merienda en estudio.

El reto que éste tipo de Empresa busca conseguir, es la obtención de alimentos inocuos que preserven la calidad, ésta se puede medir a través de la aceptación de los alimentos mediante el uso de un instrumento que tuvo su origen durante la Segunda Guerra Mundial: la evaluación sensorial. (23)

La evaluación sensorial de las ~~bolitas~~ de sandía+ se realizó empleando la escala hedónica. Ésta es una herramienta que mide las preferencias y las relaciona con los estados psicológicos de los panelistas. Es muy empleada a nivel de laboratorio para medir la posible aceptación o rechazo de un alimento. (23)

Por otro lado, la inocuidad se evaluó mediante pruebas de laboratorio en las que se realizó un recuento total de microorganismos aerobios. Tanto en las evaluaciones sensoriales como en las microbiológicas, la variable evaluada fue el tipo de material de empaque utilizado en las meriendas.

Con los resultados obtenidos en ambas evaluaciones, se buscó mejorar la estrategia de conservación, al prolongar la vida útil de las ~~bolitas~~ de sandía+ que se comercializarán en las oficinas del Centro Educativo Gandhi.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar las características que debe tener el material de empaque para prolongar la vida útil y asegurar la inocuidad y la calidad de las meriendas de sandía en presentación de ~~bolitas~~ que se comercializan en las oficinas del Centro Educativo Gandhi.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

2.2.1 Establecer el perfil microbiológico del alimento en estudio.

2.2.2 Investigar el uso de dos materiales de empaque empleados por la industria alimentaria que se asocian al alimento en estudio.

2.2.3 Observar los cambios de las características sensoriales y estabilidad del producto en estudio según el tipo de material de empaque empleado.

2.2.4 Comparar la efectividad del uso de dos materiales de empaque diferentes para conservar en refrigeración la calidad del alimento en estudio.

2.2.5 Comparar los resultados de los análisis microbiológicos del producto estudiado de acuerdo con el comportamiento de cada material de empaque utilizado.

3. MARCO TEÓRICO

A continuación se detallan los aspectos teóricos más relevantes relacionados con el desarrollo de este TFG, con el afán de sustentar las diferentes etapas seguidas a lo largo del estudio.

3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA SANDÍA

Ésta es una fruta que pertenece a la familia *Cucurbitaceae* y cuyo nombre científico es *Citrullus lanatus*, también llamada *C. vulgaris* y *Colocynthis citrullus*. (5)

El fruto consiste en una baya globosa u oblonga cuyo peso oscila entre los 2 y los 20 kg y el color de la corteza varía o sea éste puede aparecer uniforme (verde oscuro, verde claro o amarillo) o bien presentar franjas de color amarillento o verde claro sobre fondos de diversas tonalidades verdes. (5)

La pulpa también presenta diferentes colores (rojo, rosado o amarillo) según la variedad y las semillas pueden estar ausentes (frutos triploides) o mostrar tamaños y colores variables (negro, marrón o blanco), dependiendo del cultivo. (5)

En cuanto al ciclo de cultivo, se puede decir que el abastecimiento de sandía no es problema para la Empresa, ya que es un producto que no representa fluctuaciones importantes por estacionalidad y mantiene una permanencia constante en el mercado nacional los doce meses del año, esto porque la producción de sandía en Costa Rica se da en varios sectores geográficos, especialmente en la provincia de Guanacaste, Puntarenas y Alajuela según indica el Centro Nacional de Abastecimiento (CENADA), donde llega también fruta importada principalmente de Nicaragua. (16)

En el mercado se pueden considerar dos variedades híbridas, la primera conocida como "Sugar Baby", que es un fruto de corteza verde oscuro y la otra es la conocida como "Crimson", que es la sandía de corteza rayada. (8)

Dentro de ambos tipos pueden considerarse sandías con semillas y sin semillas, éstas últimas conocidas con el nombre de "triploide". Generalmente las sandías sin semilla se encuentran en el tipo "Crimson", por lo que la piel rayada está siendo un carácter diferenciador entre sandías con semillas y sin semillas. (8)

3.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA FRUTA

Consiste principalmente en: la uniformidad, la apariencia de la superficie cerosa y brillante, la fruta no deben presentar cicatrices, quemaduras de sol, abrasiones producidas durante la red de distribución, ni áreas sucias u otros defectos superficiales, tampoco evidencias de magullamiento. (8)

Una sandía recién troceada debe presentar una pulpa firme, de color rojo uniforme, ser jugosa, de sabor dulce y característico de esta fruta. (11)

La creciente demanda de productos frescos de calidad ha conducido a los llamados productos mínimamente procesados (MP). (9)

3.3 ALIMENTOS MÍNIMAMENTE PROCESADOS

Son definidos como cualquier fruta u hortaliza que ha sido alterada físicamente a partir de su forma original, pero que mantiene su estado fresco. (19)

Los MP incluyen frutas pre cortadas refrigeradas, frutas enteras peladas refrigeradas, entre otras. En estos alimentos, las primeras causas de deterioro son el desarrollo de microorganismos y los cambios biológicos y fisiológicos. Generalmente, los alimentos MP son más perecederos que las materias primas sin procesar de las que proceden, todos estos productos necesitan un empaquetado especial asociado a la refrigeración. (9)

Los MP representan un aumento en las posibilidades de contaminación debido a que están más expuestos que otros productos, al contacto con el agua y con el medio ambiente en general. (6)

También, la técnica del mínimo proceso da como resultado el incremento en la tasa de respiración y producción de etileno en minutos y puede reducir la vida media de las frutas de 1-2 semanas a solo 1-3 días, aún cuando las temperaturas sean las óptimas. (19)

3.4 ACTIVIDAD DEL AGUA EN LOS ALIMENTOS

En el caso particular de la sandía, es una fruta que posee un elevado contenido de agua y por esta razón presenta mayor probabilidad de deterioro microbiológico (8).

La cantidad de agua (a_w) presente en la fruta es uno de los parámetros más importantes para la conservación de alimentos, ya que está relacionada con el desarrollo de microorganismos y los cambios químicos y enzimáticos. (9)

Se sabe que cada microorganismo tiene un valor de a_w crítico, por debajo del cual no se produce crecimiento, así: algunos microorganismos patógenos no crecen a valores a_w menores a 0,86; levaduras y mohos son más tolerantes y no suelen desarrollarse a a_w menores a 0,62. (9)

3.5 ALIMENTOS DE HUMEDAD INTERMEDIA (IMF SUS SIGLAS EN INGLÉS)

Existe una clasificación para los alimentos según su a_w , aquellos que tienen un rango de $a_w = 0,60-0,90$ y un contenido de humedad 10-50% son llamados alimentos de humedad intermedia (IMF por sus siglas en inglés). (9)

La sandía pertenece a los IMF ya que es una fruta que está formada principalmente por agua (93%), siendo su $a_w = 0.992$ por lo que es una fruta muy sensible al deterioro microbiológico. Además, ésta fruta tiene un período muy corto de vida útil debido a que su pulpa se vuelve acuosa y harinosa una vez troceada. (9) (10)

3.6 PATÓGENOS MICROBIOLÓGICOS NORMALMENTE ASOCIADOS CON LAS FRUTAS FRESCAS

Algunos de estos son la *Salmonella spp.*, la *Shigella spp.*, cepas patógenas de la *Escherichia coli*, la *Listeria monocytogenes*, el virus análogos al de Norwalk, el virus de hepatitis A y parásitos tales como la Ciclospora, los cuales pueden estar asociados al entorno agrícola, mientras que otros pueden proceder de trabajadores infectados o agua contaminada. No se tiene relación directa con el contenido de agua y el desarrollo de estos patógenos. (3)

De acuerdo con lo que menciona la literatura, la sandía alcanza su nivel óptimo de vida útil a temperaturas entre 10°C y 15°C y generalmente, la vida de almacenamiento es de 14 días a 15°C o de hasta 21 días entre los 7°C y los 10°C. Estos datos son válidos siempre y cuando la fruta se mantenga íntegra, ya que su gruesa corteza es la que le permite soportar las condiciones de temperatura ambiente. (8)

La bibliografía apoya que en el corto plazo de almacenamiento es más favorable mantener condiciones ambientales porque a temperaturas menores de 7,2 °C se reduce la calidad de las sandías al ser éstas son propensas al daño por frío. (8)

La manipulación de alimentos MP como la sandía precortada, debe evaluarse desde las operaciones de producción, almacenamiento y distribución. Se deben seguir las prácticas de higiene destinadas a garantizar un producto apto para el

consumo humano o sea inocuo, en buen estado y comestible, sin perder de vista la naturaleza del alimento y los riesgos que implica el manipularlos. (9)

3.7 CONSERVACIÓN DE LA SANDÍA MÍNIMAMENTE PROCESADA (MP)

Es necesario realizar operaciones previas al procesamiento, el lavado es una de ellas. Esta operación generalmente constituye el punto de partida para cualquier proceso de producción de frutas.

La operación de lavado consiste en eliminar la suciedad que el material trae consigo antes que entre a la línea de proceso, evitando así complicaciones derivadas de la contaminación que la materia prima puede contener. Este lavado requiere agua limpia, lo más pura posible y de ser necesario potabilizada mediante la adición de hipoclorito de sodio (NACIO). Para tal fin, se aconseja utilizar implementos que permitan una limpieza adecuada de la materia prima, para evitar que la suciedad pase a las etapas siguientes del proceso. (15)

También el troceado es una etapa crítica en el desarrollo de MP. Éste se debe realizar teniendo dos cuidados especiales. En primer lugar, se debe contar con herramientas que produzcan cortes limpios, que no produzcan un daño masivo en el tejido para evitar efectos perjudiciales, por ejemplo pérdidas de agua y subsecuentes cambios en la textura y el sabor del producto. (15)

Además, el troceado debe ser realizado de tal modo que permita obtener un rendimiento industrial conveniente, siempre buscando la forma de obtener un troceado que entregue la mayor cantidad posible de material aprovechable. (15)

3.8 CARACTERIZACIÓN DEL MATERIAL DE EMPAQUE

El material de empaque es un elemento clave en la barrera contra el crecimiento microbiano que causa deterioro de los alimentos. Si éste ha sido bien diseñado

deberá contener, proteger, conservar e identificar el producto satisfactoriamente en el mercado. (4)

Los empaques y envases para alimentos juegan un rol de vital importancia a la hora de analizar los puntos críticos de sus respectivos procesos productivos. La frescura e inocuidad de los alimentos son un punto decisivo a la hora de seleccionar los productos. Por ello las empresas siempre buscan los empaques más adecuados, entre la amplia gama de productos que puede ofrecer al mercado, para ofertar sus productos con excelentes condiciones de calidad. (17)

Hoy los empaques han logrado considerables avances en sus funciones de contención (guardar el alimento), protección (barreras contra los agentes externos: microorganismos, oxidación y luz), conveniencia (fácil apertura, llenado y cierre), información y presentación (etiquetas, datos del contenido y mercadeo) y normas legales imposiciones para el comercio). (2)

En especial para los alimentos frescos como las frutas precortadas, el material de empaque debe satisfacer los requerimientos tanto del producto como del mercado. La naturaleza perecedera de los productos frescos significa que el empaque es una inversión necesaria a fin de:

- a. Proteger el producto en todas las etapas del proceso de mercadeo desde el productor al consumidor;
- b. Eliminar la manipulación Individual del producto para agilizar el proceso de mercadeo;
- c. Uniformar el número de unidades del producto por envase para manejar cantidades estandarizadas. (13)

Los métodos utilizados para el empaclado y envasado de alimentos dependen considerablemente del tipo de alimento, de las especificaciones técnicas de los materiales y del lugar donde se comercialice el producto. Las técnicas, materiales

y métodos deben ser seleccionados con un gran cuidado para asegurar tanto la comercialización efectiva como la calidad e inocuidad que exige un producto destinado para consumo humano. (17)

3.9 PROPIEDADES DE MÁS IMPORTANCIA PARA INDUSTRIA ALIMENTICIA

Entre éstas se encuentran las propiedades mecánicas, tales como la resistencia a la ruptura, resistencia al impacto y los coeficientes de fricción de los materiales usados como empaques. El segundo tipo de propiedades a ser analizadas son las barreras, haciendo énfasis en la permeabilidad al vapor de agua, cómo varía con la temperatura y cómo afecta la vida útil del producto empacado. (18)

La literatura indica que mejorando el material de empaque es posible prevenir las pérdidas poscosecha, sin embargo, aún la introducción de materiales de empaque para LPC es limitada, debido a que la mayoría de los productos frescos representan un porcentaje muy bajo dentro de los costos que implica el desarrollo de materiales más sofisticados. (13)

Los envases tomados como referencia para determinar la estabilidad del producto en estudio y cuyo material de empaque consta de polímeros como el poliestireno (PS) y el polietileno de baja densidad (LDPE por sus siglas en inglés) respectivamente, se identifican a través de símbolos. Éstos están formados por el número rodeado de un triángulo de flechas, que normalmente se coloca en el fondo de los recipientes. (22)

3.10 SIMBOLOGÍA DE LOS POLÍMEROS

Ésta ha sido desarrollada por la Sociedad de la Industria de Plásticos Inc. (SPI, por sus siglas en inglés), para identificar el contenido de resina del recipiente. La SPI ha trabajado conjuntamente con la American Society of Testing Materials (ASTM) en el desarrollo de una norma que permita identificar los productos

plásticos para la reutilización y el reciclaje. La norma propuesta se ha identificado con el código WK20632. (22)

El PS es un material que resulta de la polimerización del estireno puro, dando como resultado un polímero sólido, incoloro, rígido y frágil, con una flexibilidad limitada. Se le denomina usualmente PS "cristal" o de "uso general", y su apariencia es vítrea. (20)

Las ventajas de este polímero es que es un material muy accesible y de costo relativamente bajo, sin embargo, sus principales desventajas son su baja resistencia a temperaturas altas, ya que se deforma, y su resistencia mecánica limitada. (20)

Pese a las desventajas que presenta el PS, sigue siendo un polímero que se encuentra en todo lo relacionado con envases para alimentos; es muy común verlo en empaques de productos lácteos (yogurt, quesos, dulces, entre otros) como en bandejas y recipientes diversos. Puede ser transparente como en nuestro caso o bien de color. (20)

Por otro lado está el polietileno (PE), un material termoplástico de transparente a translúcido, y es frecuentemente fabricado en finas láminas transparentes. Este polímero tiene muchas aplicaciones especialmente como película y para uso como envase. Por lo general hay dos tipos: LDPE y polietileno de alta densidad (HDPE). Ambas abreviaciones por sus siglas en inglés. (20)

Por sus propiedades de barrera, el LDPE es uno de los materiales de empaque más utilizados por la industria alimentaria, éste provee leve permeabilidad al vapor de agua y elevada al oxígeno, sin embargo ésta última decrece en tanto disminuye la temperatura, por ejemplo si se somete a refrigeración. (20)

Una de las características más importantes que debe poseer un buen empaque es la resistencia, y ésta es el reflejo directo de su tamaño, de su forma y de los

materiales y técnicas usadas en su construcción. La literatura apunta que es preciso probar la capacidad del envase para soportar la estiba en condiciones de humedad, además de resaltar que la función más importante de éste, es proteger al producto y por ello debe tener la suficiente resistencia para evitar el colapso bajo cualquiera condición de manipulación que se presente. Además, debe ser vigilado continuamente el grado de daño causado al envase a través de todo el proceso de mercadeo. (13)

La bolsa de LDPE le confiere flexibilidad al empaque debido a las características propias del polímero: es blando por lo que evita daños por compresión durante la estiba.

4. MARCO METODOLÓGICO

Con el fin de determinar las características que debía poseer el material de empaque, para garantizar la inocuidad y calidad de los productos alimenticios comercializados por la empresa Bernini & Aragón, se desarrollaron las actividades según los objetivos tal como se describe a continuación:

4.1 Objetivo 1: Establecer el perfil microbiológico del alimento en estudio.

4.1.2 Realizar una revisión bibliográfica de la microbiología del alimento en estudio:

4.1.3 Describir las características del producto seleccionado que comercializa la empresa.

4.1.4 Describir las condiciones de procesamiento.

4.1.5 Describir los principales riesgos microbiológicos asociados a la manipulación de frutas.

4.2 Objetivo 2: Investigar los diferentes materiales de empaques empleados por la industria alimentaria que se asocian al alimento en estudio.

4.2.1 Investigar acerca de los tipos de empaque que son empleados en frutas frescas: Revisión bibliográfica de materiales de empaque empleados en frutas.

4.2.2 Elección de material de empaque a analizar según las recomendaciones encontradas.

La elección del material de empaque propuesto a evaluar, se determinó siguiendo el perfil de trabajo propuesto en el Manual para el Mejoramiento del Manejo Poscosecha de Frutas y Hortalizas+ de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), lo cual permitió hacer una lista de los requerimientos esenciales del nuevo empaque, considerando los siguientes puntos:

- 4.2.2.1 Prevención de daño mecánico
- 4.2.2.2 Tamaño y forma
- 4.2.2.3 Resistencia
- 4.2.2.4 Materiales usados en su construcción
- 4.2.2.5 Apariencia y etiquetado (13)
- 4.2.2.6 Búsqueda en la web de distribuidores de empaques para alimentos en Costa Rica.

4.3 Objetivo 3: Observar los cambios de las características sensoriales y estabilidad del producto en estudio según el tipo de material de empaque empleado.

- 4.3.1 Ejecución de pruebas:
- 4.3.2 Empacar y refrigerar las muestras del producto frutal en el material patrón y en el material a analizar.
- 4.3.3 Observar al momento de empaque y transcurrido 5 días, las características sensoriales del producto empacado con el material patrón y el material a analizar.
- 4.3.4 Registrar cambios detectados en las observaciones realizadas al alimento empacado y refrigerado.

Para llevar a cabo las pruebas se tomaron nueve muestras al azar de un mismo lote de ~~bolitas~~ de sandía; la primera se evaluó previo a empacar, la segunda se empacó en empaques de PS y la tercera en las bolsas de LDPE.

Las observaciones se realizaron mediante el uso de la escala hedónica de cinco puntos.

4.4 Objetivo 4: Comparar la efectividad del uso de dos materiales de empaque diferentes para conservar en refrigeración la calidad del alimento en estudio.

- 4.4.1 Análisis de resultados:

4.4.1.1 Realizar la evaluación de características sensoriales de las muestras en el empaque patrón y en el empaque a analizar.

Se observó y anotó las características físicas de la fruta con el fin de analizar tres variables: Color, textura y sabor.

De las nueve muestras tomadas, las tres primeras se analizaron antes de que el producto fuera empacado. Estas variables fueron evaluadas el día 0 (día en que se tomó la muestra). Las siguientes tres muestras se empacaron en los globos de PS y las últimas tres en las bolsas de LDPE. Todas las muestras empacadas fueron refrigeradas por cinco días a una temperatura constante de 4°C. El día 5 se evaluó las seis muestras empacadas y refrigeradas.

La evaluación de las pruebas sensoriales se realizó mediante la ejecución de una escala hedónica de 5 puntos cuyos puntajes se muestran a continuación:

Cuadro 1. Escala hedónica utilizada en las pruebas sensoriales de ~~bolitas de~~ sandía+.

Calificativo	Puntaje
Me disgusta extremadamente	1
Me disgusta	2
No me gusta ni me disgusta	3
Me gusta	4
Me gusta mucho	5

Fuente: Autora, 2010.

4.4.1.2 Establecer de acuerdo con las características sensoriales de las ~~bolitas de~~ sandía+, las ventajas y desventajas del uso de ambos materiales de empaque.

Para la discusión de los resultados de las pruebas sensoriales se utilizó la desviación estándar como referencia del análisis estadístico.

4.5 Objetivo 5: Comparar los resultados de los análisis microbiológicos del producto estudiado de acuerdo con el comportamiento de cada material de empaque utilizado.

4.5.1 Análisis de resultados:

4.5.1.1 Realizar las pruebas microbiológicas de las muestras en el empaque patrón o de referencia y en el empaque a analizar:

4.5.1.2 Comparar la capacidad de los materiales de empaque de garantizar la inocuidad de los productos analizados en el laboratorio.

4.5.1.3 Determinar según los resultados de laboratorio el tipo de empaque que mejor se adapta a las necesidades del producto y el medio para garantizar la inocuidad del alimento.

Como materia prima para elaborar las ~~bolitas~~ se utilizó sandía, fruta que fue adquirida en supermercados locales. Por su lado, los empaques de PS se adquirieron en la empresa TIPS, que se encuentra localizada en San Pedro-Montes de Oca de San José, Costa Rica. Dicha empresa distribuye los empaques de PS en forma de globo o de concha que tienen una dimensión de 14,61 x 15,24 x 7,62 cm.

Los empaques de LDPE fueron adquiridos en la empresa McMaster-Carr Supply Company, ubicada en California, Estados Unidos. Ésta empresa comercializa bolsas con cierre de LDPE de 0.1mm de espesor y de 10,16 x 15,24 cm, a través de la venta por internet. En ninguno de los casos, los proveedores de empaque brindaron datos de permeabilidad; se obtuvo el dato de grosor de la película plástica del empaque de LDPE distribuido por McMaster-Carr Supply Company. Además, se recurrió a la literatura para estimar las propiedades de barrera de los materiales mencionados. (Anexo 12)

La ejecución de las pruebas de laboratorio estuvo a cargo del laboratorio MICROTEC, ubicado en San José de Costa Rica y éstas fueron realizadas por el Dr. José Gene Valverde MQC-519.

Para la realización de las pruebas se tomó nueve muestras al azar de un mismo lote de producción: la primera se evaluó previo a empacar, la segunda se empacó en los globos o conchas de PS y la tercera en las bolsas de LDPE.

Las muestras se trasladaron a través del servicio de mensajería del laboratorio MICROTEC. El envío se realizó en hieleras suministradas por el mismo laboratorio. Las muestras y se analizaron mediante recuento total de microorganismos aerobios.

Cada muestra se pesó antes de ser empacada mediante el uso de una balanza para alimentos marca OHAUS (Mod. CS 2000), que tiene capacidad para 2000 g y sensibilidad de 1g.

El laboratorio reportó que se utilize el método Pouch-Downes, F and Ito, K., del Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods 4TH Edition, 2001. APHA Technical Committee on Microbiological Methods for Foods, American Public Health Association, Washington, DC. FDA Bacteriological Analytical Manual 1998 (Rev. A), Association of Official Analytical Chemists, ARLINGTON VA. Se considera importante mencionar que todos los métodos analíticos de este laboratorio son validados por la Association of Official Agricultural Chemists (A.O.A.C).

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La empresa Bernini & Aragón procesa y comercializa una gran variedad de productos a base de fruta. La selección de ésta fruta se da de acuerdo con los productos que se encuentran de temporada siguiendo principalmente los siguientes criterios:

- a. Exigencias del mercado de destino, en cuyo caso la empresa se basa en las encuestas de gustos y preferencias del consumidor final
- b. Características de la variedad del fruto
- c. Calidad del fruto

Para efectos de este trabajo se seleccionó uno de los productos de mayor demanda para la Empresa, o sea la sandía. La sandía se seleccionó de acuerdo con las especificaciones de calidad de la Empresa, que exigen llenar el registro de **Recepción de Materia Prima para Productos Perecederos+** (Apéndice 3). Posteriormente, la sandía pasó por un proceso de lavado y desinfección tal como se muestra en la Figura 1.

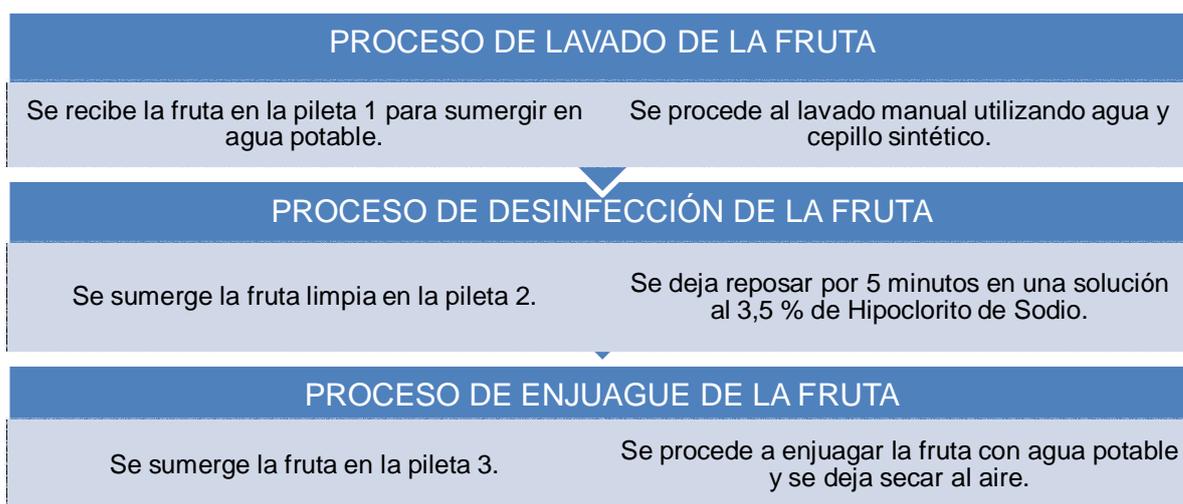


Figura 1. Procedimiento seguido para lavar y desinfectar las frutas que se procesan en la empresa Bernini & Aragón. Fuente: Autora, 2010.

Como se puede observar en la figura 1, al aplicarse la técnica del mínimo proceso, la sandía primero se lavó para eliminar impurezas de la corteza; luego se desinfectó para reducir el número de microorganismos presentes en la cáscara, hasta niveles que no causen daño ni al alimento ni al consumidor, y finalmente se enjuagó para eliminar los restos del agente desinfectante. Para este proceso se llenó el registro de %Desinfección de Alimentos+ (Apéndice 1)

Posteriormente, se llevó a cabo el procedimiento de troceado de la sandía hasta obtener como producto final la merienda en forma de %bolitas+. Durante esta etapa se realizó un corte transversal hasta obtener dos mitades de sandía, no se retiró la corteza de la fruta ya que ésta es necesaria para disminuir el desperdicio a la hora de extraer las esferas de pulpa con ayuda de un utensilio especial. Ésta presentación de merienda se requiere comercializar con un peso neto de 225 g, siendo cada %bolita de sandía+de 15 g cada una aproximadamente.

Luego se llevó a cabo el proceso manual de empaque, éste procedimiento se realizó a temperatura ambiente en dos tipos de material de empaque. Las primeras muestras se empacaron en recipientes de PS los cuales tienen forma de globo o concha. (Figura 2).



Figura 2. Recipiente en forma de globo o concha de PS que se emplea para empacar meriendas producidas por la empresa Bernini & Aragón. Fuente: TIPS, Costa Rica. (21)

Las segundas se empacaron en bolsas de LDPE que poseen cierre superior. (Figura 3)



Figura 3. Recipiente en forma bolsa de LDPE que se emplea para empacar meriendas producidas por la empresa Bernini & Aragón..

Como resultado de una búsqueda en internet y vía telefónica, se obtuvo datos de distribuidores de plásticos para empaque de la industria alimentaria en Costa Rica. El detalle de la información se le presentó a la empresa Bernini & Aragón como referencia.

En el Apéndice 9, se detalla la lista de los posibles proveedores para la adquisición del material de empaque utilizado para proteger las meriendas en estudio.

Paralelo a la selección del distribuidor de los materiales de empaque, se definieron los materiales de empaque a considerar en este estudio.

Los resultados obtenidos se resumen en el siguiente cuadro comparativo.

Cuadro 2. Perfil comparativo de empaques utilizados por la empresa Bernini & Aragón, en la elaboración de meriendas a base de sandía.

CRITERIOS DE COMPARACIÓN	EMPAQUE PS:	EMPAQUE LDPE:
PREVENCIÓN DE DAÑO MECÁNICO	<p><u>Empaque:</u> espacios muertos entre %bolitas de sandía+ (magulladura producto de vibración durante el transporte). <u>Estiba:</u> 2 a 3 capas de globos o conchas (no hay magullamiento por compresión).</p>	<p><u>Empaque:</u> sin espacios muertos entre %bolitas de sandía+ (reducción de magulladura por vibración durante el transporte). <u>Estiba:</u> máximo 3 capas de bolsas (posible magullamiento por compresión)</p>
TAMAÑO Y FORMA	<p><u>Forma:</u> %globo o concha+ <u>Dimensiones:</u> 14,61 x 15,24 x 7,62 cm</p>	<p><u>Forma:</u> bolsa con cierre en extremo superior. <u>Dimensiones:</u> 10,16 x 15,24 cm.</p>
RESISTENCIA	<p>Facilidad al daño por compresión. Pobre resistencia a impactos. Estibar sin dejar espacios muertos en el embalaje. Minimizar derrame de producto y daños físicos por vibración durante el transporte.</p>	<p>Resistente a impactos. Cierre evita derrame del producto. Tolera vibraciones del transporte. No estibar más de tres líneas para evitar daños al producto contenido por compresión.</p>
MATERIAL	<p>Reciclable. Grado alimentario.</p>	<p>Reciclable. Grado alimentario. Espesor: 0,1 mm. Elástico y blando.</p>
APARIENCIA Y ETIQUETADO	<p>Empaque transparente. Permite etiquetado con adhesivo.</p>	<p>Empaque transparente. Permite etiquetado impreso y/o con adhesivo.</p>

Fuente: Autora, 2010. (1)

Como se observa en el Cuadro 2, el empaque de PS presenta características de resistencia y prevención de daño mecánico que comprometen la integridad del empaque y del producto a contener. Estas características se las otorga el tipo de material y el diseño del empaque. Esto significa que al ser éste un plástico rígido, es más propenso a fisuras y daños por vibración o golpeteo durante el transporte, además su diseño confiere fragilidad y menor tolerancia al estibar.

Si se comparan las ventajas que tienen ambos empaques, la bolsa de LDPE resulta más atractiva para la empresa ya que previene los derrames y el desperdicio de producto. Sin embargo, de acuerdo con el objetivo de la investigación, se sometió a prueba la capacidad que tenía la bolsa de LDPE de mantener las características de calidad e inocuidad de los productos empacados.

La Empresa suministró información sobre los costos de adquisición aproximados de los materiales de empaque, siendo de 102,6 (\$0,19) por unidad de empaque de PS y 3461,4 (\$6,41) por paquete de 100 unidades de bolsas de LDPE. Sin embargo, para efectos de este estudio el costo de los materiales no se consideró un criterio limitante a la hora de seleccionar los materiales de empaque que se evaluaron.

En lo referente al transporte de las muestras de los productos seleccionados, vale anotar que éste estuvo a cargo del laboratorio contratado. Éstas fueron transportadas por un mensajero en compartimentos isotérmicos similares a los empleados por la Empresa. Sin embargo, es importante mencionar que durante el transporte de las muestras no se utilizó paquetes de gel refrigerado en la estiba, ni se tuvo control sobre el tiempo que tardó la muestra en refrigerarse.

Se considera importante mencionar que en condiciones normales, la ruta de comercialización normal de la Empresa exige el transporte en contenedores isotérmicos que tienen la capacidad de mantener una temperatura aproximada de 5°C. Además, con el fin de prolongar las condiciones de frío de los contenedores,

la Empresa utiliza paquetes de gel refrigerado que sustituyen al hielo y son de la marca Rubbermaid. Estos paquetes se estiban en los contenedores isotérmicos que contienen las meriendas ya empacadas.

Por otra parte, la logística de la Empresa consiste en que las %bolitas+ se almacenen bajo refrigeración por un máximo de tres días. La temperatura promedio de almacenamiento debe ser $4 \text{ }^{\circ}\text{C}$ y las meriendas deben almacenarse bajo estas condiciones antes de que transcurran 2 horas posterior a su procesamiento.

5.1 PRUEBAS SENSORIALES

El producto a analizar consistió en meriendas a base de sandía en presentación de %bolitas+. La empresa Bernini & Aragón procesa dos tipos de sandía, la variedad conocida como %Grimson+y la %Sugar baby+.

Vale anotar que en esta época del año, el tipo %Grimson+ tiende a tener menos demanda, ya que es menos dulce que la %Sugar baby+. Por esta razón todos los lotes que maneja actualmente la Empresa corresponden a presentaciones con semilla de tipo %Sugar baby+.

El empaque de PS se tipificó como empaque %A+y la bolsa LDPE se tipificó como empaque %B+. Las pruebas sensoriales se realizaron por única vez en cada muestra: recién troceada el día 0; empacada en el recipiente A y en el recipiente B el día 5.

La fruta sin empacar fue seleccionada como merienda patrón a la hora de evaluar la efectividad de ambos empaques para mantener las características sensoriales de la fruta, lo que sirvió como un parámetro de referencia muy importante a la hora de realizar las comparaciones de calidad del producto terminado posterior a que éstas fueron refrigeradas.

Para la degustación de las meriendas, se presentaron porciones de 45 g cada una. Las porciones fueron fraccionadas de las muestras previamente escogidas para realizar las evaluaciones: la primer muestra consistió en %olitas de sandía+ recién troceada y sin empacar, la segunda consistió en %olitas de sandía+ empacadas en globos de PS y finalmente la tercer muestra consistió en %olitas de sandía empacadas en bolsas de LDPE.

El panel sensorial que evaluó los productos seleccionados estuvo conformado por 3 personas ajenas al proceso de producción de las meriendas y a las oficinas en las que se comercializan los productos, con el fin de mermar el sesgo por predisposición o imparcialidad a la hora de evaluar.

En el Cuadro 3, se exponen los resultados obtenidos a partir del análisis de las tres variables sensoriales del producto de %olitas de sandía+ que comercializa la empresa Bernini & Aragón, así como la desviación estándar correspondiente a los mismos.

Cuadro 3. Resultados del análisis sensorial realizado en las meriendas a base de sandía que comercializa la empresa Bernini & Aragón.

CONDICIÓN DE EMPAQUE	PROMEDIO DE CALIFICACIÓN	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
Sandía recién troceada	4,778	0,42
Sandía en empaque A ¹	2,889	0,51
Sandía en empaque B ²	2,997	0,71

Fuente: Autora, 2010.

¹ Empaque A corresponde al material de empaque de PS.

² Empaque B corresponde al material de empaque de LDPE.

Como se puede observar en el cuadro anterior, la fruta recién troceada presenta mejores características sensoriales con respecto a las muestras del empaque A y del empaque B. Se observó también que las meriendas almacenadas en refrigeración, sufrieron cambios de sus propiedades sensoriales.

Además, en el Cuadro 3 se puede observar que las ~~bolitas~~ bolitas de sandía almacenadas en los empaques A y B respectivamente, representaron una merma en la aceptabilidad de la fruta con respecto a la muestra de sandía recién troceada. Sin embargo, no se observó una diferencia significativa en los cambios físicos ocurridos entre la fruta del empaque A y la fruta del empaque B.

La siguiente Figura, muestra en detalle los resultados de cada variable evaluada para las tres muestras analizadas: sin empaque, en empaque de PS y en empaque de LDPE.

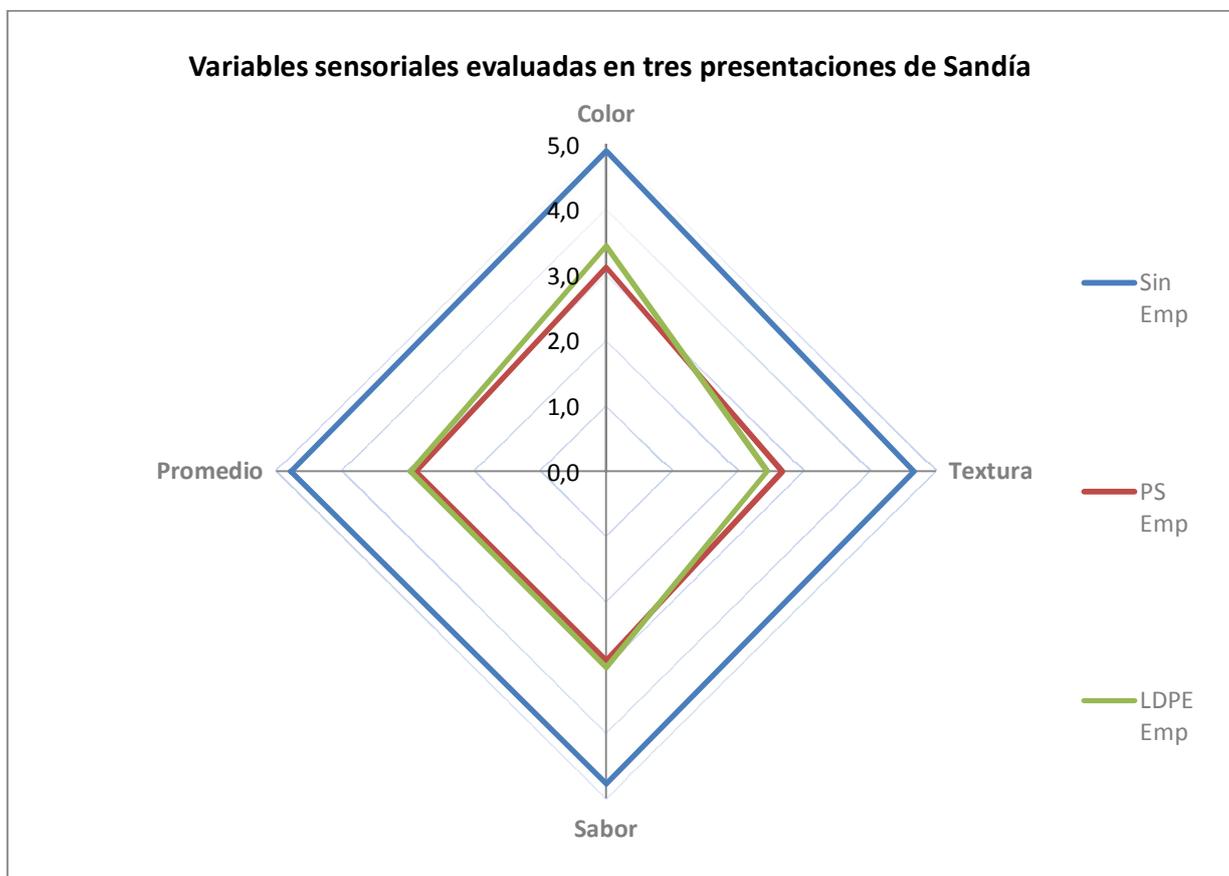


Figura 4. Variables sensoriales evaluadas en tres presentaciones de Sandía.
Fuente: Autora, 2010.

El promedio de las pruebas sensoriales refleja que la muestra empacada en LDPE fue el que tuvo valores ligeramente mayores en la aceptabilidad respecto con la muestra empacada en PS (Cuadro 3 y Figura 4).

Sin embargo, al analizar cada variable por separado, se pudo observar que en lo referente a la textura, la sandía empacada en este material fue poco aceptada, y que ésta se situó entre los valores 2 y 3 de la escala hedónica.

En cuanto a las dos variables restantes: sabor y color, la presentación de sandía empacada en LDPE fue la más aceptada por el panel de jueces, y se mantuvo entre 3 y 4 de la escala hedónica.

La incertidumbre de la muestra de sandía en LDPE genera una desviación estándar mayor que en el resto de las muestras (0,71) (Cuadro 3).

5.2 PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS

Se evaluó tres muestras de ~~bolitas~~ de sandía, siendo cada una fue analizada por triplicado. La primer muestra corresponde a la fruta sin empacar, la segunda muestra corresponde al producto empacado en el globo o concha de PS y la y tercer muestra corresponde al producto empacado en bolsas de LDPE.

Para complementar lo anterior, a continuación se analizan los resultados obtenidos en las pruebas microbiológicas, los cuales se detallan en los Anexos 1-9.³

³ Las muestras se tipificaron como A para PS y B para LDPE en el Laboratorio MICROTEC.

Cuadro 4. Resultados de los análisis de Recuento Total Microbiano realizados en sandía precortada en %bolitas+sin empacar.

Parámetros	Resultados	Unidades
Recuento total aerobio	$1,7 \times 10^2$	UFC/g o mL
Recuento total aerobio	$5,0 \times 10^2$	UFC/g o mL
Recuento total aerobio	$2,6 \times 10^2$	UFC/g o mL

Fuente: Autora, 2010.

En el Cuadro 4, se pueden observar los resultados de los análisis microbiológicos que se le realizaron a las muestras de sandía precortada en presentación de %bolitas+. Los recuentos microbianos para estas muestras fueron mayores si se comparan con las muestras de sandía que se empacaron tanto en el empaque PS como en el LDPE (Cuadro 5 y 6).

Los resultados que se muestran en el Cuadro 5 corresponden al recuento total microbiano para la sandía empacada en PS.

Cuadro 5. Resultados de los análisis de Recuento Total Microbiano realizados en sandía precortada en bolitas+empacada en recipientes de PS, refrigeradas por 5 días y analizadas el día 5.

Parámetros	Resultados	Unidades
Recuento total aerobio	1,3 x 10 ²	UFC/g o mL
Recuento total aerobio	80	UFC/g o mL
Recuento total aerobio	2,5 x 10 ²	UFC/g o mL

Fuente: Autora, 2010.

Las muestras empacadas en globos de PS presentaron una marcada variabilidad. Como se puede observar, el cuadro anterior muestra resultados que arrojan una desviación estándar muy amplia ($\pm 87,37$) y por ende la incertidumbre entre los datos es muy grande.

Los globos o conchas de PS se comercializan en embalajes de plástico que carecen de sello de seguridad, lo que no garantiza la correcta manipulación y estabilidad de la fruta antes de ser consumida.

Por otro lado, los análisis de sandía precortada empacada en LDPE fueron satisfactorios al ser comparados con las dos presentaciones anteriores, cuyos resultados se muestran a continuación:

Cuadro 6. Resultados de los análisis de Recuento Total Microbiano realizados en sandía precortada en %bolitas+ empacadas en bolsas de LDPE con cierre, refrigeradas por 5 días y analizadas el día 5.

Parámetros	Resultados	Unidades
Recuento total aerobio	30	UFC/g o mL
Recuento total aerobio	40	UFC/g o mL
Recuento total aerobio	50	UFC/g o mL

Fuente: Autora, 2010.

Los recuentos totales para la sandía precortada y empacada en bolsas con cierre de LDPE se mantuvieron bajos en comparación con la fruta empacada en globos o conchas de PS (Cuadro 5 y Figura 5).

Durante la refrigeración de las %bolitas de sandía+ empacadas en LDPE, se minimizó el crecimiento microbiológico (Cuadro 6). A diferencia del empaque de PS, las bolsas de LDPE contienen un cierre hermético que permitió minimizar la entrada de oxígeno al empaque.

El crecimiento microbiano reportado en Unidades Formadoras de Colonias (UFC) para el empaque de LDPE registró un grado de incertidumbre bajo, según indica la desviación estándar (± 10) en comparación con el reportado para el PS ($\pm 87,37$). (Figura 5)

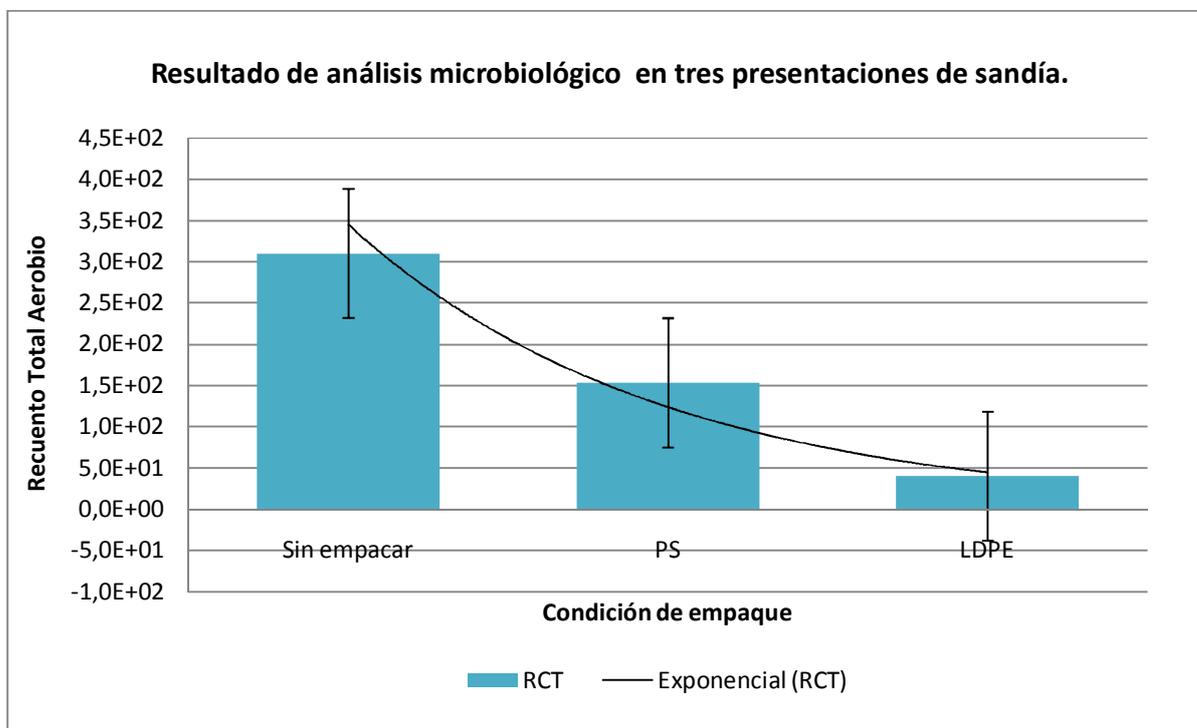


Figura 5. Resultado de análisis microbiológico en tres presentaciones de sandía.
Fuente: Autora, 2010.

En la figura anterior se evidencia que la carga microbiana obtenida para el empaque de LDPE, resultó menor que la obtenida para el PS, a pesar de que las condiciones de proceso y almacenamiento fueron las mismas.

Así mismo, la fruta sin empacar obtuvo los mayores recuentos microbianos ya que no contó con una barrera protectora que retrasara el crecimiento de microorganismos aerobios.

Los resultados fueron los esperados ya que la permeabilidad de los materiales poliméricos, en este caso el LDPE que contenía cierre hermético y el PS sin cierre, depende entre otras características del grosor del film, la permeabilidad al gas y la diferencia de concentración de oxígeno a través del film.

La línea de tendencia que corresponde al recuento total exponencial es decreciente, conforme se acerca al material de empaque LDPE, lo cual confirma que es el tipo de empaque que mejor se adaptó a las condiciones de almacenamiento.

6. CONCLUSIONES

6.1 La técnica del MP incrementa la actividad metabólica en las frutas causando oscurecimiento, ablandamiento y desarrollo de sabores y olores indeseables.

6.2 De acuerdo a las especificaciones de la Empresa, una sandía recién troceada deberá presentar pulpa firme, color rojo uniforme, ser jugosa y de sabor dulce característico de ésta fruta.

6.3 Las %olitas de sandía+resultan del empleo de la técnica del MP.

6.4 La sandía se clasifica como una fruta IMF por su elevado contenido de agua y por esta razón presenta mayor probabilidad de deterioro microbiológico.

6.5 Las primeras causas de deterioro en los IMF son el desarrollo de microorganismos y los cambios biológicos y fisiológicos.

6.6 La sandía tiene un período muy corto de vida útil debido a que su pulpa se vuelve acuosa y harinosa una vez troceada.

6.7 El troceado de la sandía en forma de esfera mejoró la presentación del empaque, ya que permitió disminuir los espacios muertos en el empaque.

6.8 El éxito en la selección del material de empaque para las %olitas de sandía+ resultó de implementar un programa integrado que involucró las técnicas de manipulación a lo largo de toda la cadena de mercadeo.

6.9 El material de empaque del tipo PS conservó favorablemente la textura de las %olitas de sandía+.

6.10 El transporte inadecuado de las %olitas de sandía+ en los globos o conchas de PS compromete la integridad y estabilidad de la fruta, por ser un material poco resistente a impactos y daños por compresión.

6.11 Si se sobrepasa la estiba del empaque de PS, por gravedad el peso de los globos o conchas tiende a generar compresión sobre éstas, provocando pérdida de estabilidad y por ende efectos indeseados en la inocuidad y la calidad del producto terminado.

6.12 Las bolsas de LDPE son resistentes a impactos por vibración durante el transporte, por lo que presentaron mejor tolerancia a la compresión en comparación con los empaques de globo o concha de PS.

6.13 Las meriendas empacadas en los materiales PS y LDPE experimentaron una reducción en la aceptabilidad de la fruta respecto con la fruta fresca.

6.14 No se observó una diferencia significativa a nivel sensorial entre los cambios ocurridos en la fruta del globo o concha de PS respecto con la fruta envasada en la bolsa de LDPE.

6.15 El promedio de la calificación sensorial para la fruta recién troceada y sin empacar presentó una alta aceptabilidad en la escala hedónica.

6.16 La aceptabilidad en lo referente a la calidad de las ~~bolitas~~ bolitas de sandía disminuyó al ser empacada.

6.17 La sandía empacada en bolsas de LDPE fue la más aceptada en lo referente al color y el sabor en comparación con la sandía empacada en globos o conchas de PS.

6.18 No se observó una diferencia significativa a nivel sensorial que defina ¿cuál de los dos empaques genera mayor impacto en la prolongación de calidad de las meriendas a base de sandía?

6.19 El criterio microbiológico al igual que las características sensoriales deben ser considerados al seleccionar los tipos y materiales de empaques a utilizar.

6.20 El empaque y la temperatura de almacenamiento ejercieron una barrera significativa para el control de crecimiento de microorganismos presentes en los productos estudiados y analizados.

6.21 La barrera contra el oxígeno que ejerce el material de empaque fue uno de los factores determinantes en el crecimiento microbiano que experimentaron las muestras de sandía analizadas.

6.22 Se puede afirmar que los globos o conchas de PS no forman una barrera eficiente contra el oxígeno, ya que son empaques que carecen de cierre hermético lo cual confiere al globo una condición vulnerable a la proliferación microbiana.

6.23 La ausencia de un sello de seguridad en los empaques estudiados, genera una amenaza para la Empresa ya que impide asegurar la integridad del producto contenido en los empaques.

6.24 Los resultados microbiológicos mostraron una incertidumbre muy amplia en las muestras analizadas en el material de empaque de PS.

6.25 El material de empaque LDPE resultó más eficaz en prolongar la vida útil de las bolitas de sandía, ya que mostró recuentos microbiológicos mucho menores que los obtenidos en el tipo de empaque PS.

6.26 Todos los procesos que siguió la empresa corresponden al patrón de BPM que se respalda con los registros expuestos en los Apéndices 1 -8.

7. RECOMENDACIONES

Con el fin de fortalecer y mejorar los resultados de este estudio, se recomienda lo siguiente:

7.1 Valorar la introducción de los tipos de empaque evaluados en este estudio tomando en cuenta las características del producto a empacar en función de las condiciones de almacenamiento y de transporte.

7.2 Tomar en cuenta más variables para ejecutar las pruebas sensoriales, como por ejemplo olor, jugosidad y firmeza ya que de esta manera se amplían los criterios que definen la aceptabilidad o el rechazo del producto

7.3 Bajo la misma metodología empleada en este estudio, realizar nuevas pruebas sensoriales al producto %bolas de sandía+, con el fin de evaluar la reproducibilidad de los resultados.

7.4 Realizar un análisis detallado de toda la cadena de manipulación y de mercadeo de los productos para definir el tipo de empaque a utilizar en cada presentación de merienda.

7.5 Estibar las %bolas de sandía+empacadas en bolsas de LDPE a un máximo de tres niveles para evitar magullamientos en la fruta.

7.6 Utilizar un sello de seguridad en los empaques para asegurar la integridad de la merienda al ser entregada al cliente.

7.7 Mantener los registros de BPM y SSOP actualizados y correctamente archivados.

7.8 Incluir en los registros de BPM el manejo adecuado de los desechos y el control de plagas.

7.9 Establecer los procesos de verificación de los procedimientos y documentar esta información.

7.10 Efectuar un análisis de peligros de la línea de producción a fin de establecer los puntos que deben ser controlados y las respectivas medidas de control.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. American Chemistry Council; Plastic Divisions (2007). *Plastic Packaging Resins*. Recuperado el 19 de Julio del 2010, de americanchemistry.com
2. Botero, S. (Año 3). Empaques: Seguro de Vida. *Catering*. No. 7, 42-44. Recuperado el 13 de junio del 2010, de http://www.catering.com.co/ediciones_catering/EDICION7/informe especial/empaques/42-44%20EMPAQUES.pdf
3. Codex Alimentarius (2003). *Código de Prácticas de Higiene para las Frutas y Hortalizas Frescas - CAC/RCP 53-2003*. Código Internacional Recomendado de Prácticas. Recuperado el 16 de junio del 2010, de http://www.codexalimentarius.net/download/standards/10200/CXP_053s.pdf
4. Coles, R; McDowell, D; Kirwan, M. (2003) *Food Packaging Technology*. Oxford, UK: Blackwell publishing. Recuperado el 26 de junio del 2010, de http://knovel.com/web/portal/browse/display?_EXT_KNOVEL_DISPLAY_bo okid=1380&VerticalID=0
5. Costa Rica. Casaca, A. (2005). *Guías Tecnológicas de Frutas y Vegetales: Proyecto de Modernización de los Servicios de Transferencia de Tecnología y Agricultura (PROMOSTA)*+ Recuperado el 25 de junio del 2010, de <http://www.sag.gob.hn/files/DICTA/DICTA%20WEB/Sandia.pdf>
6. Díaz. S, R; Vernon. C, J. (1999). Inocuidad Microbiológica de Frutas Frescas y Mínimamente Procesadas. *Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Asociación de Licenciados en Ciencia y Tecnología de los Alimentos en Galicia (ALTAGA)*. Vol. 2, No. 3, 133-136.
7. Ginebra, Roma. Organización Mundial de la Salud/Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2005). *Un marco para la promoción de frutas y verduras a nivel nacional*. Recuperado el 29 de julio del 2010, de http://whqlibdoc.who.int/hq/2005/WHO_NMH_CHP_PCD_05.02_spa.pdf
8. Infoagro Systems. (2010). *El cultivo de la Sandía*. Recuperado el 10 de junio del 2010, de http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/sandia.htm

9. LAB-FERRER (2010). *Fichas técnicas de Conservación de Frutas y Hortalizas: La a_w y su relación con el desarrollo de microorganismos y los cambios enzimáticos en las frutas y hortalizas*. Recuperado el 2 de junio del 2010, de www.lab-ferrer.com
10. México. Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria (1999). *Monografía de la Sandía*. Veracruz: Gobierno del Estado. Recuperado el 7 de julio del 2010, de <http://portal.veracruz.gob.mx/pls/portal/docs/page/covecainicio/imagenes/archivospdf/archivosdifusion/monograf%cda%20de%20sand%cda.pdf>
11. México. Dirección General de Normas (1990). *Fruta Fresca: Sandía. NMX-FF-075-1990 en relación con las Normas Mexicanas vigentes: NMX-FF-006, NMX-FF-008, NMX-Z-012*. México, DF: Dirección General de Normas. Recuperado el 7 de julio del 2010, de www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-FF-075-1990.PDF
12. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2002). Declaración de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación: cinco años después Alianza Internacional contra el hambre. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*. No. 3. ISSN 1681 . 5645.
13. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (1987). *Manual para el mejoramiento del manejo poscosecha de frutas y hortalizas*. Recuperado el 27 de mayo del 2010, de <http://www.fao.org/docrep/x5055s/x5055S04.htm#3>. Empaque de frutas y hortalizas
14. Organización Mundial de la Salud (28 de septiembre del 2008). *Necesario garantizar la inocuidad de los alimentos para el lactante*. Ginebra, Roma. Comunicado de prensa recuperado el 23 de junio del 2010, de <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2008/pr35/es/print.html>
15. Paltrinieri, G; Figuerola, F; Rojas, L. (1993). *Procesamiento de frutas y hortalizas mediante métodos artesanales y de pequeña escala*. Santiago, Chile: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Recuperado del 16 de junio del 2010, de [http://www.fao.org/docrep/x5062S/x5062S08.htm#Capitulo 5: Procesos](http://www.fao.org/docrep/x5062S/x5062S08.htm#Capitulo%205%20Procesos)

16. Porras, A. (Octubre, 2004). Análisis del Mercado de Sandía. *Servicio de Información de Mercados/Consejo Nacional de Producción/MERCANET*. Boletín 1. Recuperado el 26 de junio del 2010, de http://www.cnp.go.cr/php_mysql/admin/KTML/uploads/files/boletines/sandia_Octubre_2004.pdf
17. Povea, G, I. (2008). La importancia de los empaques y los envases para alimentos. *Virtual-Pro*. No. 81, 4-44. Recuperado el 1 de junio del 2010, de <http://www.revistavirtualpro.com/revista/index.php?ed=2008-10-01&pag=1>
18. Quintana, F. C; Rigail, J, C. (2007). Análisis y Diseño de Empaques Flexibles para Alimentos. *Revista Tecnológica ESPOL*. Vol. 20, No. 1, 11-18. Recuperado el 13 de junio del 2010, de http://www.rte.espol.edu.ec/archivos/Revista_2007/2-267Final.pdf
19. Robles, S, M; Gorinstein, S. Martin, B, O et al. (2007). Frutos tropicales mínimamente procesados: Potencial antioxidante y su impacto en la salud. *INCI* vol.32, no.4, 227-232.
20. Textos Científicos.Com. (2005). *Polímeros*. Recuperado el 8 de junio del 2010, de <http://www.textoscientificos.com/polimeros>
21. Tips de Costa Rica. (2010). Imagen de Burbuja Plástica. Recuperado el 15 de junio del 2010, de http://www.tipscr.com/esp/producto_detalle.php?product=4985201
22. West Conshohocken, PA. ASTM International (2008). *ASTM Standard WK20632. New Practice for Coding Plastic Items for Resin Identification Purposes*. Recuperado el 3 de mayo del 2010, de <http://www.astm.org/WorkItems/WK20632.htm>
23. Wittig, E. (2001). *Evaluación Sensorial: Una metodología actual para tecnología de alimentos*. Recuperado el 30 de julio del 2010, de http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmacuticas/wittinge01/index.html

9. ANEXOS

ANEXO 1. INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO NO. 10/16545-JP

INFORME DE RESULTADOS N° 10/16545-JP

Martes, 29 de junio de 2010

Atención,

Sra. Beatriz Barrantes

Teléfono: 2261-4913

Datos de la muestra	
Muestra: Muestra de Sandía sin empacar	Fecha de fin análisis: 29/06/2010
Código de la muestra: 10/16545	Lugar de muestreo:
Fecha de entrada: 24/06/2010 10:20:00 a.m.	Lote:
Persona rec. muestra: Mensajero	Fecha de vencimiento:

Microbiológico		
Parámetros	Resultados	Unidades
Recuento total aerobio	$1,7 \times 10^2$	UFC/g o ml

Referencia de metodología de ensayo

METODO UTILIZADO: Pouch-Downes, F and Ito, K., Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods 4TH Edition, 2001. APHA Technical Committee on Microbiological Methods for Foods, American Public Health Association, Washington, DC. FDA Bacteriological Analytical Manual 1998 (Rev. A), Association of Official Analytical Chemists, ARLINGTON VA. **LOS MÉTODOS ANALÍTICOS DE MICROTEC SON VALIDADOS POR LA A.O.A.C INTERNACIONAL.**



Dr. José Gene Valverde
MQC-519

ANEXO 2. INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO NO 10/16546-JP

INFORME DE RESULTADOS N° 10/16546-JP

Martes, 29 de junio de 2010

Atención

Sra. Beatriz Barrantes

Teléfono: 2261-4913

Datos de la muestra	
Muestra: Muestra de Sandía sin empacar	Fecha de fin análisis: 29/06/2010
Código de la muestra: 10/16546	Lugar de muestreo:
Fecha de entrada: 24/06/2010 10:20:00 a.m.	Lote:
Persona rec. muestra: Mensajero	Fecha de vencimiento:

Microbiológico		
Parámetros	Resultados	Unidades
Recuento total aerobio	$5,0 \times 10^2$	UFC/g o ml

Referencia de metodología de ensayo

METODO UTILIZADO: Pouch-Downes, F and Ito, K., Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods 4TH Edition, 2001. APHA Technical Committee on Microbiological Methods for Foods, American Public Health Association, Washington, DC. FDA Bacteriological Analytical Manual 1998 (Rev. A), Association of Official Analytical Chemists, ARLINGTON VA. **LOS MÉTODOS ANALÍTICOS DE MICROTEC SON VALIDADOS POR LA A.O.A.C INTERNACIONAL.**



Dr. José Gene Valverde
MQC-519

ANEXO 3. INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO NO. 10/16547-JP

INFORME DE RESULTADOS N° 10/16547-JP
Martes, 29 de junio de 2010

Atención
Sra. Beatriz Barrantes
Teléfono: 2261-4913

Datos de la muestra	
Muestra: Muestra de Sandía sin empacar	Fecha de fin análisis: 29/06/2010
Código de la muestra: 10/16547	Lugar de muestreo:
Fecha de entrada: 24/06/2010 10:20:00 a.m.	Lote:
Persona rec. muestra: Mensajero	Fecha de vencimiento:

Microbiológico		
Parámetros	Resultados	Unidades
Recuento total aerobio	$2,6 \times 10^2$	UFC/g o ml

Referencia de metodología de ensayo

METODO UTILIZADO: Pouch-Downes, F and Ito, K., Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods 4TH Edition, 2001. APHA Technical Committee on Microbiological Methods for Foods, American Public Health Association, Washington, DC. FDA Bacteriological Analytical Manual 1998 (Rev. A), Association of Official Analytical Chemists, ARLINGTON VA. **LOS MÉTODOS ANALÍTICOS DE MICROTEC SON VALIDADOS POR LA A.O.A.C INTERNACIONAL.**



Dr. José Gene Valverde
MQC-519

ANEXO 4. INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO NO. 10/17005-JP

INFORME DE RESULTADOS N° 10/17005-JP

Viernes, 02 de julio de 2010

Atención

Sra. Beatriz Barrantes

Teléfono: 2261-4913

Datos de la muestra	
Muestra: Muestra de Sandía Empaque B (se refrigera por 5 días y se analiza al día 5) Código de la muestra: 10/17005 Fecha de entrada: 29/06/2010 10:20:00 a.m. Persona rec. muestra: Mensajero	Fecha de fin análisis: 02/07/2010 Lugar de muestreo: Lote: Fecha de vencimiento:

Microbiológico		
Parámetros	Resultados	Unidades
Recuento total aerobio	30	UFC/g o ml

Referencia de metodología de ensayo

METODO UTILIZADO: Pouch-Downes, F and Ito, K., Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods 4TH Edition, 2001. APHA Technical Committee on Microbiological Methods for Foods, American Public Health Association, Washington, DC. FDA Bacteriological Analytical Manual 1998 (Rev. A), Association of Official Analytical Chemists, ARLINGTON VA. **LOS MÉTODOS ANALÍTICOS DE MICROTEC SON VALIDADOS POR LA A.O.A.C INTERNACIONAL.**



Dr. José Gene Valverde
MQC-519

ANEXO 5. INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO NO. 10/17006-JP

INFORME DE RESULTADOS N° 10/17006-JP
Viernes, 02 de julio de 2010

Atención
Sra. Beatriz Barrantes
Teléfono: 2261-4913

Datos de la muestra	
Muestra: Muestra de Sandía Empaque B (se refrigera por 5 días y se analiza al día 5) Código de la muestra: 10/17006 Fecha de entrada: 29/06/2010 10:20:00 a.m. Persona rec. muestra: Mensajero	Fecha de fin análisis: 02/07/2010 Lugar de muestreo: Lote: Fecha de vencimiento:

Microbiológico		
Parámetros	Resultados	Unidades
Recuento total aerobio	40	UFC/g o ml

Referencia de metodología de ensayo

METODO UTILIZADO: Pouch-Downes, F and Ito, K., Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods 4TH Edition, 2001. APHA Technical Committee on Microbiological Methods for Foods, American Public Health Association, Washington, DC. FDA Bacteriological Analytical Manual 1998 (Rev. A), Association of Official Analytical Chemists, ARLINGTON VA. **LOS MÉTODOS ANALÍTICOS DE MICROTEC SON VALIDADOS POR LA A.O.A.C INTERNACIONAL.**



Dr. José Gene Valverde
MQC-519

ANEXO 6. INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO NO. 10/17007-JP

INFORME DE RESULTADOS N° 10/17007-JP
Viernes, 02 de julio de 2010

Atención
Sra. Beatriz Barrantes
Teléfono: 2261-4913

Datos de la muestra	
Muestra: Muestra de Sandía Empaque B (se refrigera por 5 días y se analiza al día 5)	Fecha de fin análisis: 02/07/2010
Código de la muestra: 10/17007	Lugar de muestreo:
Fecha de entrada: 29/06/2010 10:20:00 a.m.	Lote:
Persona rec. muestra: Mensajero	Fecha de vencimiento:

Microbiológico		
Parámetros	Resultados	Unidades
Recuento total aerobio	50	UFC/g o ml

Referencia de metodología de ensayo

METODO UTILIZADO: Pouch-Downes, F and Ito, K., Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods 4TH Edition, 2001. APHA Technical Committee on Microbiological Methods for Foods, American Public Health Association, Washington, DC. FDA Bacteriological Analytical Manual 1998 (Rev. A), Association of Official Analytical Chemists, ARLINGTON VA. **LOS MÉTODOS ANALÍTICOS DE MICROTEC SON VALIDADOS POR LA A.O.A.C INTERNACIONAL.**



Dr. José Gene Valverde
MQC-519

ANEXO 7. INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO NO. 10/17008-JP

INFORME DE RESULTADOS N° 10/17008-JP

Viernes, 02 de julio de 2010

Atención
Sra. Beatriz Barrantes
 Teléfono: 2261-4913

Datos de la muestra	
Muestra: Muestra de Sandía Empaque A (se refrigera por 5 días y se analiza al día 5) Código de la muestra: 10/17008 Fecha de entrada: 29/06/2010 10:20:00 a.m. Persona rec. muestra: Mensajero	Fecha de fin análisis: 02/07/2010 Lugar de muestreo: Lote: Fecha de vencimiento:

Microbiológico		
Parámetros	Resultados	Unidades
Recuento total aerobio	$1,3 \times 10^2$	UFC/g o ml

Referencia de metodología de ensayo

METODO UTILIZADO: Pouch-Downes, F and Ito, K., Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods 4TH Edition, 2001. APHA Technical Committee on Microbiological Methods for Foods, American Public Health Association, Washington, DC. FDA Bacteriological Analytical Manual 1998 (Rev. A), Association of Official Analytical Chemists, ARLINGTON VA. **LOS MÉTODOS ANALÍTICOS DE MICROTEC SON VALIDADOS POR LA A.O.A.C INTERNACIONAL.**



Dr. José Gene Valverde
 MQC-519

Anexo 8. Informe de Resultados de Laboratorio No. 10/17009-JP

INFORME DE RESULTADOS N° 10/17009-JP
Viernes, 02 de julio de 2010

Atención
Sra. Beatriz Barrantes
Teléfono: 2261-4913

Datos de la muestra	
Muestra: Muestra de Sandía Empaque A (se refrigera por 5 días y se analiza al día 5) Código de la muestra: 10/17009 Fecha de entrada: 29/06/2010 10:20:00 a.m. Persona rec. muestra: Mensajero	Fecha de fin análisis: 02/07/2010 Lugar de muestreo: Lote: Fecha de vencimiento:

Microbiológico		
Parámetros	Resultados	Unidades
Recuento total aerobio	80	UFC/g o ml

Referencia de metodología de ensayo

METODO UTILIZADO: Pouch-Downes, F and Ito, K., Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods 4TH Edition, 2001. APHA Technical Committee on Microbiological Methods for Foods, American Public Health Association, Washington, DC. FDA Bacteriological Analytical Manual 1998 (Rev. A), Association of Official Analytical Chemists, ARLINGTON VA. **LOS MÉTODOS ANALÍTICOS DE MICROTEC SON VALIDADOS POR LA A.O.A.C INTERNACIONAL.**



Dr. José Gene Valverde
MQC-519

Anexo 9. Informe de Resultados de Laboratorio No. 10/17010-JP

INFORME DE RESULTADOS N° 10/17010-JP
Viernes, 02 de julio de 2010

Atención
Sra. Beatriz Barrantes
Teléfono: 2261-4913

Datos de la muestra	
Muestra: Muestra de Sandía Empaque A (se refrigera por 5 días y se analiza al día 5) Código de la muestra: 10/17010 Fecha de entrada: 29/06/2010 10:20:00 a.m. Persona rec. muestra: Mensajero	Fecha de fin análisis: 02/07/2010 Lugar de muestreo: Lote: Fecha de vencimiento:

Microbiológico		
Parámetros	Resultados	Unidades
Recuento total aerobio	$2,5 \times 10^2$	UFC/g o ml

Referencia de metodología de ensayo

METODO UTILIZADO: Pouch-Downes, F and Ito, K., Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods 4TH Edition, 2001. APHA Technical Committee on Microbiological Methods for Foods, American Public Health Association, Washington, DC. FDA Bacteriological Analytical Manual 1998 (Rev. A), Association of Official Analytical Chemists, ARLINGTON VA. **LOS MÉTODOS ANALÍTICOS DE MICROTEC SON VALIDADOS POR LA A.O.A.C INTERNACIONAL.**



Dr. José Gene Valverde
MQC-519

Anexo 10. Plantilla de Charter de PFG.

CHARTER (ACTA) DEL PROYECTO

Información principal y autorización de proyecto	
Fecha: Viernes 05-marzo del 2010.	Nombre de Proyecto: EL PAPEL DEL MATERIAL DE EMPAQUE EN LA PROLONGACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DE LONCHERAS A BASE DE SANDÍA QUE SE COMERCIALIZAN EN LAS OFICINAS DEL CENTRO EDUCATIVO GANDHI EN LA PROVINCIA DE HEREDIA
Áreas de conocimiento: Inocuidad de alimentos Tecnología de alimentos (evaluación de materiales de empaque)	Área de aplicación: Industria Alimentaria
Fecha de inicio del proyecto: 18 de marzo del 2010	Fecha tentativa de finalización del proyecto: 18 de junio del 2010
Objetivos del proyecto: GENERAL: Determinar las características que debe tener el material de empaque para prolongar la vida útil y asegurar la inocuidad y la calidad de las meriendas de sandía en presentación de "bolitas" que se comercializan en las oficinas del Centro Educativo Gandhi.	
ESPECIFICOS: <ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer el perfil microbiológico del alimento en estudio. 2. Investigar los diferentes materiales de empaque empleados por la industria alimentaria que se asocian al alimento en estudio. 3. Observar los cambios de las características sensoriales y estabilidad del producto en estudio según el tipo de material de empaque empleado. 4. Comparar la efectividad del uso de dos materiales de empaque diferentes para conservar en refrigeración la calidad del alimento en estudio. 5. Comparar los resultados de los análisis microbiológicos del producto estudiado de acuerdo con el comportamiento de cada material de empaque utilizado. 	
Descripción del producto: La investigación se divide en tres secciones: <ul style="list-style-type: none"> • La primera considerará el antecedente microbiológico de la sandía empacada y la descripción del producto ofertado. • La segunda describirá las características generales de dos tipos de material de empaque: el propuesto y el que se utiliza actualmente. En esta sección se comparará la adaptación a las condiciones de almacenamiento, estabilidad y conservación, de cada uno de los materiales de empaque utilizados, de acuerdo con el resultado de las muestras microbiológicas analizadas por un laboratorio externo. • Por último, se analizará los cambios generados al utilizar cada uno de los materiales de empaque seleccionados, de acuerdo con las características sensoriales de los productos estudiados. 	
Necesidad del proyecto: Ofrecer al procesador de este tipo de alimentos opciones para mejorar el material de empaque, con el fin de extender la vida útil del producto en estudio. Garantizar el recibo de productos inocuos y de calidad al consumidor potencial del Centro Educativo Gandhi, ubicado en la provincia de Heredia, Costa Rica.	
Justificación de impacto: Bernini & Aragón es una empresa que procesa y comercializa las loncheras en las oficinas del Centro Educativo Gandhi, ubicadas en la provincia de Heredia, Costa Rica. Esta empresa, provee alimentos listos para llevar y también se encarga de su preparación y distribución respectivamente. Las loncheras son transportadas en contenedores isotérmicos que tienen la capacidad de mantener una	

<p>temperatura aproximada de 5°C. Sin embargo, la Empresa quisiera garantizar la inocuidad y prolongar la vida útil de sus loncheras. Por otro lado, la Empresa ha enfocado su logística en planes para la adecuada manipulación de alimentos, antes, durante y después de procesar, empaquetar, distribuir y comercializar los productos en estudio. También, ésta se preocupa de brindar capacitación a los empleados involucrados en el proceso productivo, así como de establecer Programas Operativos de Limpieza y Desinfección (SSOP en sus siglas en inglés), de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y del respectivo seguimiento de estos programas a través de la toma de registros parciales. Dado este esfuerzo, cree necesario caracterizar el empaque de manera que coincida con el buen manejo del producto y propicie una mejora en la prolongación de la vida útil de la merienda.</p> <p>Se considera en este Trabajo Final de Graduación (TFG), que el tipo de empaque que se utiliza actualmente no es 100% eficiente en conservar las características de inocuidad del alimento. Por lo tanto, el reto de poder lograr estabilizar estos productos alimenticios listos para comer o consumir, determinando el tipo de material de empaque idóneo para poder conservar la inocuidad y la calidad de éstos, aunado a lograr prolongar su vida útil, le otorgará al procesador de este tipo de alimentos un impacto positivo muy importante para mejorar la inocuidad y calidad de sus productos. Lo que se busca lograr al alcanzar esta meta, es principalmente favorecer al consumidor y posesionarse en el mercado.</p> <p>No obstante, se sabe que el problema puede persistir si no se garantiza el tipo de manipulación de los alimentos, por lo que se considera importante estandarizar los procedimientos seguidos actualmente antes, durante y después del proceso productivo. Lo anterior, es un aspecto importante para que realmente un posible cambio de material de empaque sea efectivo, ya que en la cadena agroalimentaria cualquier etapa es importante y de esto depende la inocuidad y calidad de los productos terminados.</p>	
<p>Restricciones: La investigación se limita al estudio de loncheras a base de sandía comercializada en el Centro Educativo Gandhi que se ubica en la ciudad de Heredia, Costa Rica.</p> <p>Al tratarse de una cadena agroalimentaria, se considera relevantes todos los controles de calidad y procedimientos que se utilicen antes, durante y después de obtenidos los productos terminados.</p> <p>Por lo tanto, para efectos de la investigación, al menos se mencionarán las condiciones de proceso seguidas y su efecto en la estabilidad de los productos en estudio al ser protegidos con el material de empaque actual y otro a seleccionar.</p> <p>Si se omiten estos procedimientos, el efecto de la eficiencia del material de empaque que se determine seleccionar, no tendría validez por lo que se ha detallado anteriormente.</p>	
<p>Entregables:</p> <p>Documento escrito que describa e indique las características idóneas que debe tener el material de empaque seleccionado durante el desarrollo de este estudio, con el fin de lograr aumentar la vida útil y estabilidad de las loncheras a base de sandía que se comercializan en las oficinas del Centro Educativo Gandhi en la provincia de Heredia, Costa Rica.</p>	
<p>Identificación de grupos de interés (stakeholders):</p> <p>Cliente(s) directo(s): Consumidores potenciales de este tipo de alimentos listos para llevar, que se comercializan en el Centro Educativo Gandhi.</p> <p>Clientes indirectos: Proveedores de materia prima, materiales de empaque y aditivos alimentarios entre otros.</p>	
<p>Aprobado por: Máster Ana Cecilia Segreda Rodríguez</p>	<p>Firma:</p> 
<p>Estudiante: Madelyn Gabriela Barrantes Aragón *</p>	<p>Firma:</p> 
<p>*Conocida como: Beatriz Barrantes Aragón</p>	

ANEXO 11. PLANTILLA DE DECLARACIÓN DEL ALCANCE DEL PFG.

Proyecto:

El papel del material de empaque en la prolongación de la vida útil de loncheras a base de sandía que se comercializan en las oficinas del Centro Educativo Gandhi en la provincia de Heredia

Fecha: Agosto 2010.

Planteo del problema (necesidad, oportunidad) y justificación del proyecto:

Se requiere ofrecer al procesador de este tipo de alimentos opciones para mejorar el material de empaque, con el fin de extender la vida útil de las meriendas en estudio. Por otro lado, se ha visto la oportunidad de garantizar el recibo de productos inocuos que mantengan la calidad al estandarizar los empaques empleados en su comercialización. Por esta razón se consideró necesario evaluar la efectividad de mantener bajos recuentos microbianos y aceptabilidad sensorial de dos potenciales materiales de empaque.

Objetivo(s) del proyecto:

Determinar las características que debe tener el material de empaque para prolongar la vida útil y asegurar la inocuidad y la calidad de las meriendas de sandía en presentación de bolitas que se comercializan en las oficinas del Centro Educativo Gandhi.

1. Establecer el perfil microbiológico del alimento en estudio.
2. Investigar los diferentes materiales de empaque empleados por la industria alimentaria que se asocian al alimento en estudio.
3. Observar los cambios de las características sensoriales y estabilidad del producto en estudio según el tipo de material de empaque empleado.
4. Comparar la efectividad del uso de dos materiales de empaque diferentes para conservar en refrigeración la calidad del alimento en estudio.
5. Comparar los resultados de los análisis microbiológicos del producto estudiado de acuerdo con el comportamiento de cada material de empaque utilizado.

Producto principal del proyecto:

Caracterización del material de empaque que mejor se adapta a las características del producto y a la logística de procesos, logrando prolongar la vida útil de la merienda evaluada.

Entregables del proyecto:

Documento escrito que describa e indique las características idóneas que debe tener el material de empaque seleccionado durante el desarrollo de este estudio, con el fin de lograr aumentar la vida útil y estabilidad de las loncheras a base de sandía que se comercializan en las oficinas del Centro Educativo Gandhi en la provincia de Heredia, Costa Rica.

Anexo 12. FICHA TÉCNICA DE LAS RESINAS PLÁSTICAS EMPLEADAS EN EMPAQUE DE ALIMENTOS.



Plastic Packaging Resins

Resin Codes	Descriptions	Properties	Product Applications	Products Made with Recycled Content*
	<p>Polyethylene Terephthalate (PET, PETE). PET is clear, tough, and has good gas and moisture barrier properties. This resin is commonly used in beverage bottles and many injection-molded consumer product containers. Cleaned, recycled PET flakes and pellets are in great demand for spinning fiber for carpet yarns, producing fiberfill and geotextiles. Nickname: Polyester.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Clear and optically smooth surfaces for oriented films and bottles • Excellent barrier to oxygen, water, and carbon dioxide • High impact capability and shatter resistance • Excellent resistance to most solvents • Capability for hot-filling 	<p>Plastic bottles for soft drinks, water, juice, sports drinks, beer, mouthwash, catsup and salad dressing.</p> <p>Food jars for peanut butter, jelly, jam and pickles.</p> <p>Ovenable film and microwavable food trays.</p> <p>In addition to packaging, PET's major uses are textiles, monofilament, carpet, strapping, films, and engineering moldings.</p>	<p>Fiber for carpet, fleece jackets, comforter fill, and tote bags.</p> <p>Containers for food, beverages (bottles), and non-food items.</p> <p>Film and sheet.</p> <p>Strapping.</p>
	<p>High Density Polyethylene (HDPE). HDPE is used to make many types of bottles. Unpigmented bottles are translucent, have good barrier properties and stiffness, and are well suited to packaging products with a short shelf life such as milk. Because HDPE has good chemical resistance, it is used for packaging many household and industrial chemicals such as detergents and bleach. Pigmented HDPE bottles have better stress crack resistance than unpigmented HDPE.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Excellent resistance to most solvents • Higher tensile strength compared to other forms of polyethylene • Relatively stiff material with useful temperature capabilities 	<p>Bottles for milk, water, juice, cosmetics, shampoo, dish and laundry detergents, and household cleaners.</p> <p>Bags for groceries and retail purchases.</p> <p>Cereal box liners.</p> <p>Reusable shipping containers.</p> <p>In addition to packaging, HDPE's major uses are in injection molding applications, extruded pipe and conduit, plastic wood composites, and wire and cable covering.</p>	<p>Bottles for non-food items, such as shampoo, conditioner, liquid laundry detergent, household cleaners, motor oil and antifreeze.</p> <p>Plastic lumber for outdoor decking, fencing and picnic tables.</p> <p>Pipe, floor tiles, buckets, crates, flower pots, garden edging, film and sheet, and recycling bins.</p>



Resin Codes	Descriptions	Properties	Product Applications	Products Made with Recycled Content*
	<p>Polyvinyl Chloride (PVC, Vinyl). In addition to its stable physical properties, PVC has good chemical resistance, weatherability, flow characteristics and stable electrical properties. The diverse slate of vinyl products can be broadly divided into rigid and flexible materials.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • High impact strength, brilliant clarity, excellent processing performance • Resistance to grease, oil and chemicals 	<p>Rigid packaging applications include blister packs and clamshells.</p> <p>Flexible packaging uses include bags for bedding and medical, shrink wrap, deli and meat wrap and tamper resistance.</p> <p>In addition to packaging, PVC's major uses are rigid applications such as pipe, siding, window frames, fencing, decking and railing. Flexible applications include medical products such as blood bags and medical tubing, wire and cable insulation, carpet backing, and flooring.</p>	<p>Pipe, decking, fencing, paneling, gutters, carpet backing, floor tiles and mats, resilient flooring, mud flaps, cassette trays, electrical boxes, cables, traffic cones, garden hose, and mobile home skirting.</p> <p>Packaging, film and sheet, and loose-leaf binders.</p>
	<p>Low Density Polyethylene (LDPE). LDPE is used predominately in film applications due to its toughness, flexibility and relative transparency, making it popular for use in applications where heat sealing is necessary. LDPE also is used to manufacture some flexible lids and bottles as well as in wire and cable applications.</p> <p>Includes Linear Low Density Polyethylene (LLDPE).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Excellent resistance to acids, bases and vegetable oils • Toughness, flexibility and relative transparency (good combination of properties for packaging applications requiring heat-sealing) 	<p>Bags for dry cleaning, newspapers, bread, frozen foods, fresh produce, and household garbage.</p> <p>Shrink wrap and stretch film.</p> <p>Coatings for paper milk cartons and hot and cold beverage cups.</p> <p>Container lids.</p> <p>Toys.</p> <p>Squeezable bottles (e.g., honey and mustard).</p> <p>In addition to packaging, LDPE's major uses are in injection molding applications, adhesives and sealants, and wire and cable coverings.</p>	<p>Shipping envelopes, garbage can liners, floor tile, paneling, furniture, film and sheet, compost bins, trash cans, landscape timber, and outdoor lumber.</p>
	<p>Polypropylene (PP). PP has good chemical resistance, is strong, and has a high melting point making it good for hot-fill liquids. This resin is found in flexible and rigid packaging, fibers, and large molded parts for automotive and consumer products.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Excellent optical clarity in biaxially oriented films and stretch blow molded containers • Low moisture vapor transmission • Inertness toward 	<p>Containers for yogurt, margarine, takeout meals, and deli foods.</p> <p>Medicine bottles.</p> <p>Bottle caps and closures.</p> <p>Bottles for catsup and syrup.</p> <p>In addition to packaging, PP's major uses are in fibers, appliances and</p>	<p>Automobile applications, such as battery cases, signal lights, battery cables, brooms and brushes, ice scrapers, oil funnels, and bicycle racks.</p> <p>Garden rakes, storage bins, shipping pallets, sheeting, trays.</p>



APÉNDICE 4. REGISTRO DE CONTROL DE TEMPERATURAS DE CÁMARAS.

SERVICIOS BERNINI & ARAGÓN

SALUD Y CALIDAD ALIMENTARIA

Céd. 1-1114-0304
Heredia, Costa Rica.
Tel.: 2261-4914
Apdo. Postal.: 1369-3000

REGISTRO DE CONTROL DE TEMPERATURAS DE CÁMARAS

Área:
Cámara:

Las cámaras de refrigeración deben de estar a 4°C

Día	Hora	Temperatura de cámara	Alimento *	Temperatura del alimento	Responsable	Observaciones

* Cada hora se debe de tomar la temperatura a tres alimentos ubicados en distintos niveles de la cámara.

Jefe responsable:

APÉNDICE 5. REGISTRO DE CALIBRACIÓN DE TERMÓMETROS MANUALES.

SERVICIOS BERNINI & ARAGÓN

SALUD Y CALIDAD ALIMENTARIA

Céd. 1-1114-0304
Heredia, Costa Rica.
Tel.: 2261-4914
Apdo. Postal.: 1369-3000

REGISTRO DE CALIBRACIÓN DE TERMÓMETROS MANUALES

La temperatura del agua hirviendo para calibrar el termómetro debe tomarse en el punto de ebullición según el nivel del mar.

La temperatura del agua helada para calibrar el termómetro debe ser 0° C.

Termómetro	Fecha	Área	Marca	Grados	Responsable

Jefe responsable:

APÉNDICE 6. REGISTRO DE LIMPIEZA DE SERVICIOS SANITARIOS.

SERVICIOS BERNINI & ARAGÓN

SALUD Y CALIDAD ALIMENTARIA

Céd. 1-1114-0304
Heredia, Costa Rica.
Tel.: 2261-4914
Apdo. Postal.: 1369-3000

REGISTRO DE LIMPIEZA DE SERVICIOS SANITARIOS

Día	Hora	Actividad realizada	Responsable

Jefe responsable:

APÉNDICE 7. REGISTRO DE LIMPIEZA DE LA PLANTA.

SERVICIOS BERNINI & ARAGÓN

SALUD Y CALIDAD ALIMENTARIA

Céd. 1-1114-0304
Heredia, Costa Rica.
Tel.: 2261-4914
Apdo. Postal.: 1369-3000

REGISTRO DE LIMPIEZA DE PLANTA

Día	Hora	Área/Sperficie	Actividad realizada	Responsable

Jefe responsable:

APÉNDICE 8. REGISTRO DE USO CORRECTO DE UNIFORME.

SERVICIOS BERNINI & ARAGÓN

SALUD Y CALIDAD ALIMENTARIA

Céd. 1-1114-0304
Heredia, Costa Rica.
Tel.: 2261-4914
Apdo. Postal.: 1369-3000

REGISTRO DE USO CORRECTO DE UNIFORME

Fecha	Cofia	Cubreboca	Gabacha	Zapatos	Guantes	Comentarios	Responsable

Jefe Área:

APÉNDICE 9. LISTA DE REFERENCIA DE POSIBLES PROVEEDORES DE MATERIALES DE EMPAQUE PARA ALIMENTOS

SERVICIOS BERNINI & ARAGÓN

PROVEEDORES DE MATERIALES DE EMPAQUES PARA ALIMENTOS
1. Global Plastic (Tibás de San José, Costa Rica)
2. Plastipol de Costa Rica (Curridabat de San José, Costa Rica)
3. Empaques Belén (Alajuela, Costa Rica)
4. CEPAK Internacional (Barva de Heredia, Costa Rica)
5. Grupo ZOE Comercial 1968 (Barreal de Heredia, Costa Rica)
6. Bolsas Maroxa S.A. (Desamparados de San José, Costa Rica)
7. Importadora de Empaques Mundiales S.A. (San José, Costa Rica)
8. Industrias La Vendimia (Desamparados de San José, Costa Rica)
9. TIPS (San Pedro-Montes de Oca de San José, Costa Rica)
10. McMaster-Carr Supply Company (California, EEUU)