



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

INFLUENCIA DE LOS ENVASES COMESTIBLES EN EL AUMENTO DE
VIDA ÚTIL DEL ALIMENTO

ULLOA NOLE LIZBETH CAROLINA
INGENIERA EN ALIMENTOS

MACHALA
2021



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

**INFLUENCIA DE LOS ENVASES COMESTIBLES EN EL AUMENTO
DE VIDA ÚTIL DEL ALIMENTO**

**ULLOA NOLE LIZBETH CAROLINA
INGENIERA EN ALIMENTOS**

**MACHALA
2021**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

EXAMEN COMPLEXIVO

INFLUENCIA DE LOS ENVASES COMESTIBLES EN EL AUMENTO DE VIDA ÚTIL
DEL ALIMENTO

ULLOA NOLE LIZBETH CAROLINA
INGENIERA EN ALIMENTOS

SIGUENZA TOLEDO JOAQUIN DARWIN

MACHALA, 26 DE ABRIL DE 2021

MACHALA
26 de abril de 2021

INFLUENCIA DE LOS ENVASES COMESTIBLES EN EL AUMENTO DE VIDA ÚTIL DEL ALIMENTO.

por Lizbeth Carolina Ulloa Nole

Fecha de entrega: 19-may-2021 05:51p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1589871465

Nombre del archivo: ENVASES_COMESTIBLES_EN_EL_AUMENTO_DE_VIDA_TIL_DEL_ALIMENTO..docx
(211.07K)

Total de palabras: 5115

Total de caracteres: 30749

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, ULLOA NOLE LIZBETH CAROLINA, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado Influencia de los envases comestibles en el aumento de vida útil del alimento, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

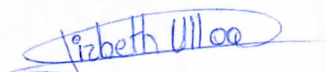
La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 26 de abril de 2021



ULLOA NOLE LIZBETH CAROLINA
0706702560

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios por darme la fuerza y sabiduría necesaria para culminar mis estudios superiores, a mis padres por ser el pilar fundamental a lo largo de mi carrera y por todo su apoyo incondicional, a mi hijo y mi esposo por ser mi motor y motivación para superarme cada día más, además de brindarme todo su apoyo cuando más lo necesitaba, en fin a mis suegros, cuñadas, hermanos y hermanas, porque cada uno de ellos aportaron con su granito de arena a lo largo de este camino.

Lizbeth Carolina Ulloa Nole

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por protegerme y darme las fuerzas para superar los obstáculos presentados a lo largo de mi vida.

A mis padres por haberme criado con buenos principios, valores y enseñarme a nunca rendirme por más difícil que se ponga el camino.

A mi esposo e hijo por su comprensión, tiempo y paciencia ya que fueron mi motivación, impulsándome siempre a dar todo lo mejor de mí durante este arduo proceso.

A mis compañeros de aula y docentes por brindarme su ayuda y conocimientos, además de haber compartido buenos momentos a lo largo de mi carrera universitaria.

A mi tutor el Ing. Joaquín Darwin Sigüenza Toledo por su colaboración en el desarrollo de este trabajo de investigación, sin su ayuda no hubiera sido posible este trabajo.

Lizbeth Carolina Ulloa Nole

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo realizar una revisión bibliográfica sobre la influencia de los envases comestibles en el aumento del tiempo de vida útil del alimento, ya que estos películas y recubrimientos han demostrado su efectividad en la conservación de los alimentos, mejorando sus características organolépticas y nutricionales, a su vez controlan la transferencia de gases y el crecimiento microbiano. Estos envases son elaborados a partir de biopolímeros y polímeros renovables como son los polisacáridos, proteínas, lípidos y compuestos activos.

En esta investigación bibliográfica se encontró información científica en la que se demuestra, que las película y recubrimientos comestibles mejoraron la calidad del alimento mediante la restricción de transferencia de oxígeno, humedad, sabores y aromas desagradables, así mismo los alimentos que se les aplico recubrimientos o películas comestibles tuvieron mejor apariencia como brillo, firmeza, color y extendieron su tiempo de vida útil.

Palabras Clave: Recubrimientos comestibles, películas comestibles, envases, materiales y propiedades.

ABSTRACT

The objective of the present research was to carry out a bibliographic review on the influence of edible containers in increasing the useful life of food, since these films and coatings have demonstrated their effectiveness in preserving food, improving its organoleptic characteristics and nutritional, in turn they control gas transfer and microbial growth. These containers are made from biopolymers and renewable polymers such as polysaccharides, proteins, lipids and active compounds.

In this bibliographic research, scientific information was found in which it is shown that edible film and coatings improved the quality of food by restricting the transfer of oxygen, moisture, unpleasant flavors and aromas, as well as the foods that were coated or Edible films had better appearance like gloss, firmness, color and extended shelf life.

Keywords: Edible coatings, edible films, containers, materials and properties.

INDICE

I. INTRODUCCION.....	7
OBJETIVOS.....	8
OBJETIVO GENERAL:	8
OBJETIVO ESPECIFICOS:	8
II. DESARROLLO	9
2. ENVASES COMESTIBLES	9
2.1. MATERIALES DE LOS ENVASES COMESTIBLES	9
2.1.1. CLASIFICACIÓN DE PELÍCULAS O RECUBRIMIENTOS SEGÚN SU MATERIAL ESTRUCTURAL.....	10
2.1.2. PELÍCULAS Y RECUBRIMIENTOS COMESTIBLES A BASE DE POLISACÁRIDOS.....	11
2.1.2.1. ALMIDON Y SUS DERIVADOS	11
2.1.2.2. EXTRACTO DE ALGAS	11
2.1.2.3. GOMAS.....	11
2.1.2.4. PECTINAS.....	12
2.1.2.5. QUITOSANO.....	12
2.1.3. PELÍCULAS Y RECUBRIMIENTOS COMESTIBLES A BASE DE LÍPIDOS.....	12
2.1.3.1. GRASAS Y ACEITES	12
2.1.3.2. ACEITES ESENCIALES	12
2.1.3.3. CERAS	13
2.1.3.4. RESINAS.....	13
2.1.3.5. EMULSIONANTES.....	13
2.1.4. PELÍCULAS Y RECUBRIMIENTOS COMESTIBLES A BASE DE PROTEÍNAS....	13
2.2. PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS ENVASES COMESTIBLES	14
2.2.1. ESPESOR.....	14
2.2.2. COLOR Y OPACIDAD.....	14
2.2.3. BARRERA CONTRA LOS AROMAS	14
2.2.4. BARRERA A GASES	15
2.2.5. PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA.....	15
2.2.6. RESISTENCIA A LA TENSIÓN.....	15
2.2.7. ELONGACIÓN	15
2.3. INTERACCIONES DE LOS ENVASES COMESTIBLES CON EL ALIMENTO	16
2.4. EFECTO DE LOS ENVASES COMESTIBLES EN LA CONSERVACION DE LOS ALIMENTOS	17

III. CONCLUSIONES 19

INDICE DE CUADRO

Cuadro 1 10

I. INTRODUCCION

Los envases han jugado papeles importantes a través de la historia y junto con la sociedad estos han evolucionado, reflejando nuevos requisitos y características. En la década de los años 20, la producción de plásticos sintéticos, derivados del petróleo a nivel mundial era de 130 millones de t/año para el 2014, la producción fue de 300 millones de t/año de plásticos cantidad que va en aumento. Los plásticos requiere un largo tiempo para su descomposición, alcanzando con ello un nivel crítico de daños irreversibles al medioambiente (López-García & Jiménez-Martínez, 2015).

Por otro lado, los residuos orgánicos generados por las industrias agrícolas provenientes de subproductos de banano, café, cacao, etc., no son aprovechados como se deben y se convierten en desechos. Estos desechos son fuente importante de almidón y celulosa pudiendo ser aprovechados como materia prima para la elaboración de películas y recubrimientos comestibles (Haro Velasteguí et al., 2017).

Actualmente a surgido un gran interés por desarrollar envases comestibles (películas y recubrimientos) que alarguen la vida útil, debido a su capacidad de mejorar la calidad y la funcionalidad de varias clases de alimentos (Mellinas et al., 2016).

Estos envases son fabricados a partir de materia orgánica como proteínas, polisacáridos y lípidos por lo que resulta más fácil descomponerse (López-García & Jiménez-Martínez, 2015; López, 2013).

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Realizar una investigación bibliográfica sobre la influencia de los envases comestibles en el aumento de vida útil del alimento.

OBJETIVO ESPECIFICOS:

- Conocer los diferentes materiales con los que se elaboran los envases comestibles para alimentos.
- Investigar las propiedades físicas y mecánicas de los envases comestibles y sus posibles interacciones con el alimento.
- Conocer el efecto de los envases comestible en la conservación del alimento.

II. DESARROLLO

2.1. Envases Comestibles

La tecnología de empaque comestible surge como una opción innovadora que contribuyen en la calidad y vida de anaquel de los alimentos (Bastarrachea et al., 2015). Los envases comestibles pueden contener sustancias como: antioxidantes, antimicrobianos, colorantes, saborizante, etc., que aumentan la calidad nutricional y funcional de los alimentos (Atarés & Chiralt, 2016).

Según López-García & Jiménez-Martínez (2015) y Falguera et al. (2011) las películas y recubrimientos deber poseer ciertos requisitos esenciales como son:

- Permitir una respiración lenta pero controlada, lo que reduce la absorción de O₂ del producto contenido dentro del envase y ser una barrera selectiva a los gases (CO₂) y al vapor de agua.
- Formar una atmosfera modificada con respecto a la composición del gas interno, regulando así, el proceso de maduración y extendiendo la vida útil del producto.
- Mantener la integridad estructural.
- Mejorar la manipulación mecánica.

2.1.1. *Materiales de los envases comestibles*

Para la elaboración de empaques comestibles aptos para alimentos los materiales utilizados son procedentes de fuentes renovables por lo que se caracterizan por descomponerse más rápido (López, 2013).

Para la elaboración de películas y recubrimientos se utilizan diferentes biopolímeros proteicos, lipídicos y polisacáridos, que contribuyen al intercambio de gases, permeación de

humedad o los procesos oxidativos, así también minimizan la carga microbiano en los alimentos y garantiza un producto inocuo y estable (Valdés et al., 2017).

2.1.2. Clasificación de películas o recubrimientos según su material estructural

Para la elaboración de una película o recubrimiento se utilizan materiales de diversas fuentes naturales, y sobre ésta, pueden agregarse otros componentes que mejoran sus características organolépticas. Los recubrimientos y películas comestibles son clasificados de acuerdo al material estructural que lo conforma como lo observamos en el Cuadro 1 (Solano-Doblado et al., 2018).

Cuadro 1 Clasificación de películas o recubrimientos según su material estructural

Polisacáridos	<ul style="list-style-type: none"> • Celulosa • Almidón • Pectinas • Extractos de Algas: Alginatos, carragenina y agar. • Gomas: tragacanto y guar • Quitosano
Proteínas	<ul style="list-style-type: none"> • Fuente animal: caseína, concentrado y aislado de proteína de suero, gelatina y albumina de huevo • Fuente Vegetal: haba de soya, trigo, maíz, semilla de algodón, maní y arroz
Lípidos	<ul style="list-style-type: none"> • Grasas de aceites animales y vegetales: maní, coco, palma, cacao, manteca de cerdo, mantequilla, ácidos grasos y mono-di y triglicéridos • Ceras: Parafina, jojoba, carnauba y ceras de abejas • Resina natural: guaraná, chicle y olíbano. • Aceites Esenciales y extractos:

	alcanfor, menta aceites esenciales de frutas cítricas <ul style="list-style-type: none"> • Emulsionantes y agentes tensioactivos: lecitina, alcohol graso y acidos grasos.
Compuestos	<ul style="list-style-type: none"> • Combinación de hidrocoloides y lípidos.

Fuente: (Nur Hanani et al., 2014) (Han, 2005)

2.1.3. Películas y recubrimientos comestibles a base de polisacáridos

2.1.3.1. Almidón y sus derivados

La amilosa que contienen los almidones posee propiedades adecuadas para formar películas fuertes, isotrópicas, inodoras insípidas y sin color (Famá et al., 2005).

2.1.3.2.Extracto de algas

Los alginatos son extraído de las algas marinas pardas (Erginkaya et al., 2014), aquellas películas fabricadas con estos polisacáridos presentan poca resistencia al agua, sin embargo, reaccionan de manera irreversible con cationes metálicos polivalentes como los iones de calcio para producir polímeros insolubles en agua (Avendaño Romero et al., 2013).

2.1.3.3. Gomas

Dentro de este grupo de hidrocoloides se encuentra el tragacanto y goma arábiga, también podemos encontrar de fuentes de semillas y las obtenidas por fermentación microbiana como la xantana y gelana. Existen diversas investigaciones donde las combinan con almidones, alginatos y mezclas con glucósidos (Flores et al., 2010).

2.1.3.4. Pectinas

Estos polímeros, son producidos ampliamente por las plantas y están compuestos por el ácido 1-4 α -D-galactopiranosilurónico, naturalmente esterificados con metanol. De acuerdo con el contenido de metil ésteres o el grado de esterificación, las pectinas se dividen en: de alto (GE>50%) o bajo metoxilo (GE<50%), valores decisivos para la solubilidad y propiedades de solidificación (Prasad & Kochhar, 2014).

2.1.3.5. Quitosano

Es un polisacárido, que se obtiene por desacetilación de la quitina obtenida a partir de los desechos de los crustáceos, en el exoesqueleto de los insectos y en la pared celular de los hongos. Posee propiedades antimicrobianas y antimicóticas debido principalmente a la presencia de grupos amino cargados positivamente (Aider, 2010).

2.1.4. Películas y recubrimientos comestibles a base de lípidos

2.1.4.1. Grasas y aceites

Los aceites y las grasas son mezclas en las que los compuestos principales son los triglicéridos; ellos vienen de plantas y animales, respectivamente. Esta mezcla es químicamente similar, pero difiere físicamente, ya que los aceites son líquidos y las grasas son sólidos (Wool & Sun, 2005; Igoe, 2011).

2.1.4.2. Aceites esenciales

Los aceites esenciales son extractos aromáticos que se obtienen por diferentes métodos de extracción, a partir de plantas (flores, tallos, raíces, hojas, frutos, y semillas), además poseen actividad antibacteriana y antifúngica, evaluadas como una fuente potencial de nuevos compuestos antimicrobianos y una alternativas para la preservación de alimentos (Perdones et al., 2016).

2.1.4.3. Ceras

Las ceras son sustancias orgánicas de fuente animal o vegetal, una de sus funciones en películas y recubrimientos comestibles es mejorar la elongación y flexibilidad de estos envases, al aplicarlos a los alimentos estos ayudan a conservar las características organolépticas, nutricionales y aumentan la vida útil (Solano-Doblado et al., 2018; Tinto et al., 2017).

2.1.4.4. Resinas

Las resinas son sustancias que las células vegetales producen para responder a una lesión o infección en los árboles y arbustos y algunos insectos pueden producirlos, que es el caso de *Laccifer lacca* que produce resina de goma laca. La mayoría de las resinas son translúcidas con tonos marrón amarillentos y físicamente son sólido o semisólido (Baldwin et al., 2011).

2.1.4.5. Emulsionantes

Los emulsionantes son estabilizadores macromoleculares de carácter iónico que pueden reducir la tensión superficial entre dos fases inmiscibles en su interfaz, lo que les permite volverse miscibles. La función principal es evitar la sinéresis o separación de fases, porque mantienen equilibrio hidrofílico-lipofílico (Aguirre-Joya et al., 2018).

2.1.5. *Películas y recubrimientos comestibles a base de proteínas*

Los recubrimientos y películas obtenidos de proteínas, son transparentes y flexibles cuando están elaborados con base de agua y presentan buenas propiedades mecánicas y de barrera, comparadas con las que están hechas a base de polisacáridos y lípidos (Jongjareonrak et al., 2008).

El caseinato, el suero láctico y el colágeno se encuentran entre las proteínas que pueden ser utilizados para envases comestibles. El caseinato es bueno para la producción de películas emulsionadas, debido a su naturaleza anfifílica, su estructura desordenada y la capacidad de formar

puentes de hidrógeno (Aguirre-Joya et al., 2018).

2.2. Propiedades físicas y mecánicas de los envases comestibles

Los envases comestibles presentan propiedades antimicrobianas (Arredondo-Ochoa et al., 2017), buenas propiedades mecánicas, permeabilidad a gases (O₂ y CO₂) (Fernandez-Bats et al., 2018) y biodegradables (M. García et al., 2018), se pueden combinar entre ellos con la finalidad de aprovechar las ventajas que cada uno nos ofrecen, estas formulaciones pueden incluir plastificantes y emulsificantes que se utilizan de diversa naturaleza química para mejorar las propiedades finales del recubrimiento (Fernandez et al., 2017).

2.2.1. *Espesor*

El espesor de una película es importante porque mediante este valor se calcula la permeabilidad y las propiedades mecánicas de las películas (Liling et al., 2016).

2.2.2. *Color y opacidad*

El color y opacidad es muy importante en los productos alimenticios, por ejemplo en frutas y hortalizas, el brillo es una característica deseable, ya que se desea que el producto sea llamativo para el consumidor (Márquez et al., 2009). La oxidación y degradación de los nutrientes en los alimentos están relacionado con la luz, por tal razón la opacidad protege al alimento contra los efectos de la luz (Dick et al., 2016; Falguera et al., 2011).

2.2.3. *Barrera contra los aromas*

Las barreras contra compuestos orgánicos volátiles son importantes en la prevención de la pérdida de sabor y aroma de los alimentos; mientras también se evita la migración de sabores desagradables externos durante el almacenamiento y la distribución (A. García, 2017).

2.2.4. Barrera a gases

Mediante esta propiedad se busca controlar el intercambio de oxígeno, dióxido de carbono y vapor de agua (Silva-Weiss et al., 2013), para evitar el deterioro de frutas y vegetales, o en caso de las carnes ayudan a mantener su color característico (Garde Izquierdo, 2014). Por lo general algunos polímeros de fuentes naturales, tienen propiedades de barrera, ya que son semipermeables a los gases (Silva-Weiss et al., 2013).

2.2.5. Permeabilidad al vapor de agua

Esta propiedad depende de la parte hidrofóbica de los componentes de las películas o recubrimientos, buscando que el proceso de transferencia de humedad del producto al medio ambiente sea lo más lento posible (Aider, 2010).

2.2.6. Resistencia a la tensión

Mediante esta propiedad se mide la resistencia que presenta el recubrimiento o película comestible al estiramiento (Yang & Paulson, 2000). Las películas comestibles elaboradas por Dick et al. (2016) a base de harina de chía tenían una resistencia al agua mejor que otras películas comestibles realizadas por otros investigadores, esto puede explicarse por la presencia de lípidos nativos, proteínas y fibra en las biopelículas. Sin embargo se vio en la necesidad de agregar almidón de maíz para formar películas con capacidad de resistencia a la tensión y elongación al rompimiento. Por lo tanto, esta evidencia muestra el potencial de tales películas para ser aplicadas en productos alimenticios (Dick et al., 2016)

2.2.7. Elongación

La elongación al rompimiento es la capacidad de flexibilidad que tiene la película, se miden hasta que la película se rompe (Yang & Paulson, 2000). Bautista et al. (2018) demostró en su investigación que al realizar una película a base de quitosano, cera de abeja y aceite esencial de

limón, esta presentó una mayor flexibilidad ya que al agregarle cera de abeja esta tiene una función plastificante lo cual permite que las películas comestibles presenten menor ruptura.

2.3. Interacciones de los envases comestibles con el alimento

La interacción entre los envases y el alimento puede verse afectada por muchos factores como son: espesor de la película, estructura de la película o recubrimiento, temperatura, tamaño molecular del biopolímero, naturaleza química de los compuestos y condiciones del proceso de elaboración (Karbowski et al., 2009).

Vargas et al. (2011) elaboraron películas comestibles de quitosano con aceite de girasol para aplicar en hamburguesas de cerdo, a unas muestras aplicaron quitosano puro y a otros le incorporaron aceite de girasol a la matriz de quitosano, dando como resultado que las hamburguesas que aplicaron películas de quitosano tuvo un aumento en el contenido de meta mioglobina durante su almacenamiento. Esto se debe a que las películas de quitosano tienen baja permeabilidad al oxígeno. Al agregar aceite de girasol a la película de quitosano produjo una reducción en el contenido de meta mioglobina en la hamburguesa. Otras investigaciones indicaron que altas concentraciones de tocoferol (mayores 100 mg/Kg) en películas y recubrimientos comestibles tienen un efecto oxidativo en la carne (Georgantelis et al., 2007), esto puede causar la presencia de olores y sabores desagradables, alteración del color, y en general una disminución de su calidad organoléptica y valor nutritivo (Valenzuela V. & Pérez M., 2016).

2.4. Efecto de los envases comestibles en la conservación de los alimentos

Las películas y los recubrimientos comestibles en la actualidad son considerado como una tecnología con gran potencial para aumentar la vida de anaquel de frutas y verduras (M. A. Cerqueira et al., 2011). Vieira et al. (2016) realizó un recubrimiento comestible formulado con quitosano y Aloe vera liquido al 0,5% para aumentar la vida útil de los arándanos pos-cosecha lo que ayudo a reducir la contaminación por hongos y también reducir la pérdida de agua, prolongando la vida útil por unos 5 días más de lo normal en condiciones. Por otro lado, la fresa es una fruta altamente perecedera, lo cual, conlleva a una vida pos-cosecha corta, debido a daños mecánicos, deterioro fisiológico, pérdida de agua, enfermedades fúngicas y alta tasa de respiración (Sogvar et al., 2016; Tahir et al., 2018). Por lo que Garcia Figueroa et al. (2019) estudió el efecto de un recubrimiento comestible a base de Aloe vera y alginato de sodio durante la refrigeración de las fresas por 12 días, demostrando que la combinación de A. vera y alginato de sodio tiene un efecto significativo en la reducción de pérdida de calidad de fresa, durante el almacenamiento en refrigeración.

En una investigación realizada por Conforti & Totty (2007), desarrollaron tres recubrimientos a base de lípidos y polisacáridos en donde se evaluó los efectos en la calidad de vida útil de las manzanas durante la refrigeración. Las manzanas recubiertas mantuvieron su calidad constante en firmeza, frescura y jugosidad durante las 8 semanas de almacenamiento, a diferencia de las manzanas sin recubrimientos presentaron un aumento de la frecuencia respiratoria provocando una disminución de la firmeza y la acidez titulable; y al mismo tiempo, se produjo un aumento del color y la degradación del almidón.

Feng et al. (2016) elaboraron un recubrimiento de quitosano y gelatina de pescado al 7,2% para cubrir el filete de pescado refrigerado, este tratamiento mostro el mejor efecto en la conservación de la calidad del filete durante el almacenamiento, inhibiendo la degradación de las

miofibrillas dentro del filete.

Miguel A. Cerqueira et al. (2010) evaluó el uso de dos recubrimientos diferentes de quitosano y galactomanano a diferentes temperaturas (4 – 20 °C) para disminuir el consumo de oxígeno y las tasas de dióxido de carbono en la producción del queso para mejorar la vida útil. El queso recubierto con el recubrimiento de galactomanano fue el que presentó los valores más bajos de consumo de oxígeno y producción de dióxido de carbono, además disminuyó la pérdida de humedad del queso en 2.5% y 1.9%, y la pérdida de peso en 3.8% y 3.1%. Los recubrimientos de galactomanano pueden utilizarse para mejorar la vida útil del queso.

La incorporación de aceites esenciales de naranja, pomelo rosado, canela, menta en películas y recubrimientos comestibles tiene un efecto antimicrobiano obteniendo así el desarrollo de envases comestibles activos que permita la conservación natural del alimento (Kupervaser et al., 2020). Así como lo hizo Fernández-Pan et al. (2014) en su estudio desarrollo recubrimientos comestibles de aislado de proteína de suero con aceites esenciales de orégano o clavo para mejorar la calidad y prolongar la vida útil de la pechuga de pollo. Las películas con 20 g/kg de aceite esencial de orégano tuvieron mayor eficiencia duplicando el tiempo de almacenamiento de la pechuga de pollo de 6 a 13 días a 4°C manteniendo aeróbicos mesófilos totales, *Pseudomonas* spp. y recuentos de bacterias del ácido láctico por debajo de los límites microbiológicos recomendados para distribución y consumo.

III. CONCLUSIONES

- Los polisacáridos, proteínas, lípidos y la combinación de estos son materiales utilizados en la elaboración de envases comestibles, provienen de fuente animal y vegetal, son biodegradables contribuyendo con el cuidado del medio ambiente y representan una alternativa para la conservación de los productos alimenticios.
- Las películas y recubrimientos comestibles han demostrado tener buenas propiedades de barrera, mecánicas, permeabilidad a gases, antimicrobianas. La mayoría de los envases compuestos son mezclas de una matriz estructural hidrófila y de un compuesto lípido, estas mezclas han dado como resultado mejores propiedades de barrera contra la humedad que las películas hidrocoloides puras, en cambio incorporar un agente plastificante o emulsionante han le confieren mejores propiedades mecánicas.
- Diferentes autores en sus investigaciones han demostrados q los envases comestibles han ayudado a la conservación de frutas, hortalizas, productos cárnicos, lácteos, productos del mar, etc., mejorando sus propiedades organolépticas y nutricionales alargando la vida útil de los productos alimenticios.
- En base a la interrogante dada y a la investigación realizada podemos concluir que los envases comestibles si aumentan la vida útil de los alimentos.

Referencias

- Aguirre-Joya, J. A., De Leon-Zapata, M. A., Alvarez-Perez, O. B., Torres-León, C., Nieto-Oropeza, D. E., Ventura-Sobrevilla, J. M., Aguilar, M. A., Ruelas-Chacón, X., Rojas, R., Ramos-Aguiñaga, M. E., & Aguilar, C. N. (2018). Basic and Applied Concepts of Edible Packaging for Foods. In *Food Packaging and Preservation*. Elsevier Inc.
<https://doi.org/10.1016/b978-0-12-811516-9.00001-4>
- Aider, M. (2010). Chitosan application for active bio-based films production and potential in the food industry: Review. *LWT - Food Science and Technology*, *43*(6), 837–842.
<https://doi.org/10.1016/j.lwt.2010.01.021>
- Arredondo-Ochoa, T., García-Almendárez, B. E., Escamilla-García, M., Martín-Belloso, O., Rossi-Márquez, G., Medina-Torres, L., & Regalado-González, C. (2017). Physicochemical and antimicrobial characterization of beeswax–starch food-grade nanoemulsions incorporating natural antimicrobials. *International Journal of Molecular Sciences*, *18*(12).
<https://doi.org/10.3390/ijms18122712>
- Atarés, L., & Chiralt, A. (2016). Essential oils as additives in biodegradable films and coatings for active food packaging. *Trends in Food Science and Technology*, *48*, 51–62.
<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2015.12.001>
- Avendaño Romero, G. C., López Malo, A., & Palou, E. (2013). Propiedades del alginato y aplicaciones en alimentos. *Temas Selectos de Ingenieria de Alimentos*, *7*(1), 87–96.
[https://doi.org/10.1016/s0887-6185\(00\)00049-9](https://doi.org/10.1016/s0887-6185(00)00049-9)
- Baldwin, E. A., Hagenmaier, R. D., & Bai, J. (2011). Edible coatings and films to improve food quality, second edition. In *Edible Coatings and Films to Improve Food Quality, Second Edition*.

- Bastarrachea, L. J., Wong, D. E., Roman, M. J., Lin, Z., & Goddard, J. M. (2015). Active packaging coatings. *Coatings*, 5(4), 771–791. <https://doi.org/10.3390/coatings5040771>
- Bautista, S., Gonzalez, R., & Ramos, M. (2018). Propiedades físicas de películas de quitosano adicionadas con aceite esencial de limón y su impacto en la vida de anaquel del jitomate (*Lycopersicon esculentum* L.). *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 17(1), 1–11. <https://doi.org/10.24275/uam/izt/dcbi/revmexingquim/2018v17n1/bautista>
- Cerqueira, M. A., Bourbon, A. I., Pinheiro, A. C., Martins, J. T., Souza, B. W. S., Teixeira, J. A., & Vicente, A. A. (2011). Galactomannans use in the development of edible films/coatings for food applications. *Trends in Food Science and Technology*, 22(12), 662–671. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2011.07.002>
- Cerqueira, Miguel A., Sousa-Gallagher, M. J., Macedo, I., Rodriguez-Aguilera, R., Souza, B. W. S., Teixeira, J. A., & Vicente, A. A. (2010). Use of galactomannan edible coating application and storage temperature for prolonging shelf-life of “Regional” cheese. *Journal of Food Engineering*, 97(1), 87–94. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2009.09.019>
- Conforti, F. D., & Totty, J. A. (2007). Effect of three lipid/hydrocolloid coatings on shelf life stability of Golden Delicious apples. *International Journal of Food Science and Technology*, 42(9), 1101–1106. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2006.01365.x>
- Dick, M., Pagno, C. H., Haas Costa, T. M., Ahmed, G., Muriel, S., & Ríos, Alessandro de Oliveira Hickmann Flôres, S. (2016). Edible films based on chia flour: Development and characterization. *Journal of Applied Polymer Science*, 133(2). <https://doi.org/10.1002/app.42971>
- Erginkaya, Z., Kalkan, S., & Ünal, E. (2014). Use of antimicrobial edible films and coatings as packaging materials for food safety. In *Food Engineering Series*. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-1378-7_10

- Falguera, V., Quintero, J. P., Jiménez, A., Muñoz, J. A., & Ibarz, A. (2011). Edible films and coatings: Structures, active functions and trends in their use. *Trends in Food Science and Technology*, 22(6), 292–303. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2011.02.004>
- Famá, L., Rojas, A. M., Goyanes, S., & Gerschenson, L. (2005). Mechanical properties of tapioca-starch edible films containing sorbates. *LWT - Food Science and Technology*, 38(6), 631–639. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2004.07.024>
- Feng, X., Bansal, N., & Yang, H. (2016). Fish gelatin combined with chitosan coating inhibits myofibril degradation of golden pomfret (*Trachinotus blochii*) fillet during cold storage. *Food Chemistry*, 200(2015), 283–292. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.01.030>
- Fernandez-Bats, I., Di Pierro, P., Villalonga-Santana, R., Garcia-Almendarez, B., & Porta, R. (2018). Bioactive mesoporous silica nanocomposite films obtained from native and transglutaminase-crosslinked bitter vetch proteins. *Food Hydrocolloids*, 82, 106–115. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2018.03.041>
- Fernández-Pan, I., Carrión-Granda, X., & Maté, J. I. (2014). Antimicrobial efficiency of edible coatings on the preservation of chicken breast fillets. *Food Control*, 36(1), 69–75. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.07.032>
- Fernandez, N., Echeverria, D., Mosquera, S., & Paz, S. (2017). Estado Actual Del Uso De Recubrimientos Comestibles En Frutas Y Hortalizas. *Biotecnología En El Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 15(2), 134. [https://doi.org/10.18684/bsaa\(15\)134-141](https://doi.org/10.18684/bsaa(15)134-141)
- Flores, S. K., Costa, D., Yamashita, F., Gerschenson, L. N., & Grossmann, M. V. (2010). Mixture design for evaluation of potassium sorbate and xanthan gum effect on properties of tapioca starch films obtained by extrusion. *Materials Science and Engineering C*, 30(1), 196–202. <https://doi.org/10.1016/j.msec.2009.10.001>
- García, A. (2017). “Diseño de un recubrimiento comestible antimicrobiano utilizando quitosano

y proteína de chícharo entrecruzada con transglutaminasa.”

García Figueroa, A., Ayala-Aponte, A., & Sánchez-Tamayo, M. (2019). Efecto de recubrimientos comestibles de Aloe vera y alginato de sodio sobre la calidad poscosecha de fresa. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 22(2).

<https://doi.org/10.31910/rudca.v22.n2.2019.1320>

García, M., Delgado, F., Escamilla, M., García, B., & Regalado, C. (2018). Métodos modernos para la caracterización de películas y recubrimientos comestibles. *BioTecnología*, 22(1), 37–54.

Garde Izquierdo, G. (2014). *Efecto de la adición, tipo y concentración de nanoarcilla sobre las propiedades mecánicas y de barrera de películas biodegradables basados en quitosano.*

<http://academica-e.unavarra.es/handle/2454/12224>

Georgantelis, D., Blekas, G., Katikou, P., Ambrosiadis, I., & Fletouris, D. (2007). Effect of rosemary extract, chitosan and α -tocopherol on lipid oxidation and colour stability during frozen storage of beef burgers. *Meat Science*, 75(2), 256–265.

<https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2006.07.018>

Han, J. H. (2005). *Innovations in Food Packaging*. Amsterdam: Elsevier

Haro Velasteguí, A., Borja Arévalo, A., & Triviño Bloisse, S. (2017). Análisis sobre el aprovechamiento de los residuos del plátano, como materia prima para la producción de materiales plásticos biodegradables. *Dominio de Las Ciencias*, 3(2), 506–525.

Igoe, R. (2011). *Dictionary of food ingredients*. Fifth Edition.

Jongjareonrak, A., Benjakul, S., Visessanguan, W., & Tanaka, M. (2008). Antioxidative activity and properties of fish skin gelatin films incorporated with BHT and α -tocopherol. *Food Hydrocolloids*, 22(3), 449–458. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2007.01.002>

Karbowiak, T., Debeaufort, F., Voilley, A., & Trystram, G. (2009). From macroscopic to

- molecular scale investigations of mass transfer of small molecules through edible packaging applied at interfaces of multiphase food products. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 10(1), 116–127. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2008.07.003>
- Kupervaser, M. G., Flores, S. K., & Sosa, C. A. (2020). Aprovechamiento de materias primas regionales para el desarrollo de envases comestibles activos y biodegradables. *Ajea*, 5. <https://doi.org/10.33414/ajea.5.639.2020>
- Liling, G., Di, Z., Jiachao, X., Xin, G., Xiaoting, F., & Qing, Z. (2016). Effects of ionic crosslinking on physical and mechanical properties of alginate mulching films. *Carbohydrate Polymers*, 136, 259–265. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2015.09.034>
- López-García, F., & Jiménez-Martínez, C. (2015). Películas biopoliméricas: Aplicaciones para envases y otros productos. *Tendencias de Innovación En La Ingeniería de Alimentos*, 9–36. <https://doi.org/10.3926/oms.287>
- López, A. M. (2013). *Diseño, desarrollo y aplicación de envases comestibles potencialmente bioactivos*. <http://eprints.ucm.es/17857/1/T34125.pdf>
- Márquez, C. J. C., Trillos, O. G., Cartagena, J. R. V., & Cotes, J. M. T. (2009). Evaluación físico-química y sensorial de frutos de uchuva (*Physalis peruviana* L.). *Vitae*, 16(1), 42–48.
- Mellinas, C., Valdes, A., Ramos, M., Burgos, N., Garrigos, M. del C., & Jimenez, A. (2016). Active edible films: Current state and future trends. *Journal of Applied Polymer Science*, 133(2). <https://doi.org/10.1002/app.42971>
- Nur Hanani, Z. A., Roos, Y. H., & Kerry, J. P. (2014). Use and application of gelatin as potential biodegradable packaging materials for food products. *International Journal of Biological Macromolecules*, 71, 94–102. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2014.04.027>
- Perdones, A., Escriche, I., Chiralt, A., & Vargas, M. (2016). Effect of chitosan-lemon essential oil coatings on volatile profile of strawberries during storage. *Food Chemistry*, 197, 979–

986. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.11.054>

Prasad, P., & Kochhar, A. (2014). Active Packaging in Food Industry: A Review. *IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology*, 8(5), 01–07.

<https://doi.org/10.9790/2402-08530107>

Silva-Weiss, A., Ihl, M., Sobral, P. J. A., Gómez-Guillén, M. C., & Bifani, V. (2013). Natural Additives in Bioactive Edible Films and Coatings: Functionality and Applications in Foods. *Food Engineering Reviews*, 5(4), 200–216. <https://doi.org/10.1007/s12393-013-9072-5>

Sogvar, O. B., Koushesh Saba, M., & Emamifar, A. (2016). Aloe vera and ascorbic acid coatings maintain postharvest quality and reduce microbial load of strawberry fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 114, 29–35. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2015.11.019>

Solano-Doblado, L. G., Alamilla-Beltrán, L., & Jiménez-Martínez, C. (2018). Películas y recubrimientos comestibles funcionalizados. *TIP Revista Especializada En Ciencias Químico-Biológicas*, 21, 30. <https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2018.0.153>

Tahir, H. E., Xiaobo, Z., Jiyong, S., Mahunu, G. K., Zhai, X., & Mariod, A. A. (2018). Quality and postharvest-shelf life of cold-stored strawberry fruit as affected by gum arabic (*Acacia senegal*) edible coating. *Journal of Food Biochemistry*, 42(3), 1–10.

<https://doi.org/10.1111/jfbc.12527>

Tinto, W. F., Elufioye, T. O., & Roach, J. (2017). Waxes. In *Pharmacognosy: Fundamentals, Applications and Strategy*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802104-0.00022-6>

Valdés, A., Ramos, M., Beltrán, A., Jiménez, A., & Garrigós, M. C. (2017). State of the art of antimicrobial edible coatings for food packaging applications. *Coatings*, 7(4), 1–23.

<https://doi.org/10.3390/coatings7040056>

Valenzuela V., C., & Pérez M., P. (2016). Actualización en el uso de antioxidantes naturales

derivados de frutas y verduras para prolongar la vida útil de la carne y productos cárneos.

Revista Chilena de Nutricion, 43(2), 188–195. <https://doi.org/10.4067/S0717->

75182016000200012

Vargas, M., Albors, A., & Chiralt, A. (2011). Application of chitosan-sunflower oil edible films to pork meat hamburgers. *Procedia Food Science*, 1, 39–43.

<https://doi.org/10.1016/j.profoo.2011.09.007>

Vieira, J. M., Flores-López, M. L., de Rodríguez, D. J., Sousa, M. C., Vicente, A. A., & Martins, J. T. (2016). Effect of chitosan-Aloe vera coating on postharvest quality of blueberry (*Vaccinium corymbosum*) fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 116, 88–97.

<https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2016.01.011>

Wool, R., & Sun, X. S. (2005). *Bio-Based Polymers and Composites*. London: Elsevier.

Yang, L., & Paulson, A. T. (2000). Effects of lipids on mechanical and moisture barrier properties of edible gellan film. *Food Research International*, 33(7), 571–578.

[https://doi.org/10.1016/S0963-9969\(00\)00093-4](https://doi.org/10.1016/S0963-9969(00)00093-4)