

5

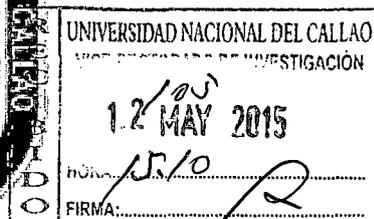
DETERMINACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DE FRUTAS INMERSAS
EN DOS TIPOS DE GELES A T° AMBIENTE EN PERIODOS
ESTACIONALES

df =

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

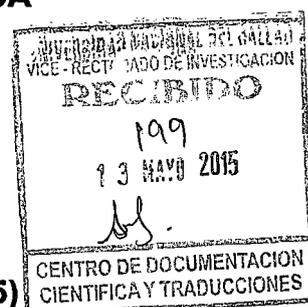


**“DETERMINACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DE FRUTAS
INMERSAS EN DOS TIPOS DE GELES A T° AMBIENTE EN
PERIODOS ESTACIONALES “**

Mg. ETELVINA CARMEN LEÓN CHUMBIAUCA

RESOLUCIÓN RECTORAL: N°582-2013-R

(01 de junio del 2013 al 31 de Mayo del 2015)



A handwritten signature in the bottom left corner of the page.

BELLAVISTA –CALLAO

2015

A mi inolvidable madre, y a
mis hijos Jhon Paul, Susana
y Arturo, motivaciones de mi
vida

A handwritten signature or set of initials, possibly 'ch' or 'chc', written in black ink.

"La literatura no es un pasatiempo ni una evasión, sino una forma, quizá la más completa y profunda, de examinar la condición humana."

Ernesto Sabato (1911-2011)

A handwritten mark or signature, possibly initials, located in the bottom left corner of the page.

ÍNDICE

	pág.
a. INDICE.....	01
b. RESUMEN	02
c. INTRODUCCIÓN.....	03
- OBJETIVOS.....	07
- IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	08
d. PARTE TEÓRICA O MARCO TEÓRICO	09
e. MATERIALES Y MÉTODOS	57
- TÉCNICAS DESCRIPTIVAS.....	57
- MÉTODOS EXPERIMENTALES.....	57
f. RESULTADOS	64
g. DISCUSIÓN	78
h. REFERENCIALES	81
i. APÉNDICE	85
j. ANEXOS.....	115

b. RESUMEN

La determinación de la vida útil de frutas inmersas en dos tipos de geles a T° ambiente en periodos estacionales, se llevó a cabo en el Laboratorio de Química Orgánica–Chucuito los frutos en estado verde: manzana, *Pyrus malus* y plátanos *Musa sapientum* se adquirieron en el mercado del Callao. Se evaluaron las características organolépticas de acuerdo a las Normas Técnicas Peruana NTP 011.002, 2014 y NTP 011.005, 2014, y las características Físico químicas de: PH con Peachímetro digital, °Brix con el Refractómetro ABBE, para la acidez total titulable se utilizó el método oficial de la AOAC (Association of Analytical Chemistry), y la vida útil de las frutas se evaluó a través del índice de madurez. Los geles utilizados fueron; Aloe Vera y colapez. El tipo de muestreo fue aleatorio, Las pruebas se hicieron por duplicado, durante las diferentes estaciones del año, se trabajó un total de 96 muestras, determinándose la vida útil de las frutas a través del Índice de madurez (I.M.)

De acuerdo a los resultados obtenidos, ver apéndices, y considerando que todas éstas características influyen en la madurez de los frutos y por lo tanto en su vida útil, concluimos que las frutas recubiertas por el gel Aloe Vera son las que presentan una mejor alternativa para extender la vida útil durante 15 días a temperatura ambiente, en el caso de los plátanos y a 20 días en el caso de las manzanas.

c. INTRODUCCIÓN

a) Descripción y Análisis del Tema

La industria frutícola representa uno de los mayores aportes a las exportaciones del país y también a su economía. Por ello, el aumento de la vida útil de los frutos es un desafío para la investigación. Tanto frutas como verduras, así como otros productos hortícolas comienzan a envejecer y deteriorarse desde el momento de su cosecha. Estos factores deben ser considerados y gestionados adecuadamente para garantizar que el producto se conserve en óptimas condiciones.

La vida útil de los productos hortícolas depende de múltiples variables tales como la respiración, temperatura, producción de etileno y la pérdida de agua.

Las bajas temperaturas prolongan la **vida útil de los productos** perecederos porque tanto la respiración, como la producción de etileno y la pérdida de agua se reducen al mínimo retrasando la maduración y el envejecimiento de los mismos.

Todas las frutas y hortalizas respiran, antes y después de la cosecha. Después de cosechados la respiración se debe controlar para retardar el envejecimiento, conservar su valor nutritivo y mantener una apariencia fresca.



Los vegetales tienen diferentes velocidades de respiración, lo que afecta su maduración y vida útil. A mayor velocidad de respiración, se acelera el deterioro después de la cosecha, por ejemplo: las lechugas respiran más rápido que las papas o la yuca, por lo que se descomponen en menos tiempo.

La luz es otro elemento que afecta la vida útil de las frutas y hortalizas frescas. El exceso de luz acelera el proceso de maduración de los productos, es por eso que en un mostrador los tomates verdes pueden tornarse rojos. También la luz directa por un tiempo prolongado, puede provocar un efecto muy negativo en las papas.

Las lesiones provocadas por magulladuras, golpes, heridas, etc., contribuyen al deterioro de los productos. Estos daños aceleran la pérdida de agua y favorecen el desarrollo de pudriciones.

Humedad: el contenido de agua en cada fruta y verdura es de un 90% a 95%. La pérdida de esta humedad es una de las causas principales de deterioro, ya que causa mala apariencia (producto se observa marchito, suave, con pérdida de frescura, etc.).

Parte del contenido de agua que tienen los vegetales pasa al aire que los rodea, este proceso se conoce como deshidratación.

Algunas técnicas que pueden ayudar a disminuir la pérdida de humedad en los productos son:

- a) Rociar el producto con agua cada treinta minutos, para restablecerle el agua que han perdido los mismos.
- b) Utilizar el empaque adecuado para cada producto para cuando se reempaca (malla, polivinilo, bolsa plástica y bandejas).
- c) Usar cortinas en urnas y cámaras de refrigeración. Esto evitara la pérdida innecesaria de frío.

Emplear técnicas de revitalización en aquellos productos que lo permitan (recorte, agua tibia, sumergir los productos en agua etc.).

Etileno: En el proceso de maduración, los frutos liberan un gas que se llama etileno, el cual acelera el proceso de maduración. Debido a que el etileno es un agente madurador, es importante controlarlo. Si se permite su acumulación en el aire que rodea las hortalizas y frutas maduras, puede producir la sobre maduración y el deterioro. Por ejemplo: las lechugas se ponen color café en presencia del etileno. El pepino y el apio se tornan amarillos. Los plátanos verdes se maduran. Las brócolis se tornan amarillos etc.

Los métodos de conservación que permiten mantener los atributos de calidad con características sensoriales de frescura resultan ser vitales para un mercado de consumidores que demanda día a día alimentos mínimamente procesados.

Hay varios procedimientos para prolongar la vida útil de las frutas.

Refrigeración, Atmósferas controladas o atmósferas modificadas, empleando películas de plástico que limitan el intercambio gaseoso y la pérdida de agua, y métodos químicos. Estos métodos no son económicos y generan problemas ambientales

b) Planteamiento del problema

La maduración de frutas se liga a complejos procesos de transformación de sus componentes. Al ser recolectadas, éstas quedan separadas de su fuente natural de nutrientes, pero sus tejidos continúan respirando y siguen activos. Azúcares y otros componentes sufren importantes modificaciones, formándose anhídrido carbónico (CO_2) y agua. Estos procesos tienen gran importancia pues influyen en cambios producidos durante el almacenamiento, transporte y comercialización. Los fenómenos especialmente destacados durante la maduración son la respiración, el endulzamiento, ablandamiento, cambios en aroma, coloración y valor nutricional. Estas transformaciones pueden seguir evolucionando hasta el deterioro de la fruta.

La necesidad de dar respuesta a la demanda de productos sanos y prácticos, ha supuesto la aplicación de varias tecnologías con un grado mayor o menor de procesamiento. Los recubrimientos comestibles son una de las posibilidades que la industria está desarrollando de forma

experimental para alargar la vida útil de los productos y conservar sus propiedades nutricionales y características sensoriales.

Con este estudio se pretende crear un método para extender la vida útil de los productos frutícolas desarrollando un recubrimiento en base a geles mucilaginosos, y colágenos, a través de películas delgadas comestibles, con ello sabremos qué pasa con las características del producto, durante las diferentes estaciones climáticas

c) Problema

¿Qué tipo de gel y qué estación prolongará la vida útil de las frutas?

OBJETIVOS Y ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

a. Propósito de la Investigación.

Objetivo General

Determinar la vida útil de frutas inmersas en geles y a diversas estaciones climáticas.

Objetivos específicos

- Verificar el comportamiento de las frutas inmersas en colapez.
- Comprobar el comportamiento de las frutas inmersas en Aloe Vera (sábila).
- Determinar la vida útil en cada estación climática, a través de sus características sensoriales y Físico químicas.

▪ **Alcances de la Investigación**

○ **Tipo de Investigación**

Investigación experimental (aplicada).

○ **Sector que se verá beneficiado de los resultados de la investigación.**

Se beneficiarán de los resultados de la investigación.

- Los alumnos de las especialidades de Ingeniería Alimentaria, Ingeniería Pesquera e Ingeniería Industrial.
- Las industrias que realizan actividades afines.
- La sociedad en su conjunto, y principalmente el sector de estudio zona del mercado del Callao.

IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

a. Aporte Científico y lo tecnológico de la Investigación

Se busca proporcionar una actualización concerniente al desarrollo e implementación de recubrimientos de frutas a base de geles comestibles, como alternativa natural, y viable desde el punto de vista medioambiental para la conservación de productos hortofrutícolas.

b. Valor de la Investigación

La investigación es de gran utilidad para el sector industrial, ya que el control de la maduración es importante para el aumento de la vida útil pos cosecha, para el mercado interno y las exportaciones



Justificación

El mercado Internacional demanda que la prolongación de la vida útil de los alimentos se haga con productos naturales, descartando paulatinamente los productos químicos, por ésta razón estamos proponiendo dos tipos de geles como protectores de frutas, para ampliar su vida útil.

d. PARTE TEÓRICA Ó MARCO TEÓRICO

CONOCIMIENTOS BÁSICOS DE LAS FRUTAS Y VERDURAS

Respiración:

“Todas las frutas y hortalizas respiran, antes y después de la cosecha. Después de cosechados la respiración se debe controlar para retardar el envejecimiento, conservar su valor nutritivo y mantener una apariencia fresca.

Los vegetales tienen diferentes velocidades de respiración, lo que afecta su maduración y vida útil. A mayor velocidad de respiración, se acelera el deterioro después de la cosecha, por ejemplo: las lechugas respiran más rápido que las papas o la yuca, por lo que se descomponen en menos tiempo.

En el cuadro N°1 se presenta una clasificación de los productos según su velocidad de respiración.



CUADRO Nº 1

Clasificación de los vegetales frescos según categorías de respiración:

BAJA	MEDIA	ALTA
Apio	Berenjena	Aguacate
Camote	Chile dulce	Banano Maduro
Cebolla	Manzana	Berro
Ciruela	Melón	Brócoli
Kiwi	Naranja	Cebolla con hoja
Limón ácido	Papa	Coliflor
Plátano	Elote	
Pera	Tomate	Espárrago
Piña	Espinaca	
Sandía	Fresa	
Toronja	Hongo	
Uva	Lechuga	
Mango		
Mango maduro		
Mora		
Papaya		
Perejil		
Repollo		
Zanahoria		

Fuente: <http://www.gessacr.net/documentos/politicas-frutas-vegetales.pdf>



Temperatura:

El control de la temperatura permite alargar la vida útil de las frutas y hortalizas.

El uso del frío prolonga la vida de los vegetales frescos, reduciendo su velocidad de respiración sin embargo, no todos los productos requieren frío.

En el cuadro N°2 se presenta una clasificación de las frutas y verduras que requieren frío y las que deben mantenerse a temperatura ambiente.

Humedad:

El contenido de agua en cada fruta y verdura es de un 90% a 95%. La pérdida de esta humedad es una de las causas principales de deterioro, ya que causa mala apariencia (producto se observa marchito, suave, con pérdida de frescura, etc.).

Parte del contenido de agua que tienen los vegetales pasa al aire que los rodea, este proceso se conoce como deshidratación.

Algunas técnicas que pueden ayudar a disminuir la pérdida de humedad en los productos son:

- a) Rociar el producto con agua cada treinta minutos, para restablecerle el agua que han perdido los mismos.
- b) Utilizar el empaque adecuado para cada producto para cuando se reempaca (malla, polivinilo, bolsa plástica y bandejas).

c) Usar cortinas en urnas y cámaras de refrigeración. Esto evitara la pérdida innecesaria de frío.

Emplear técnicas de revitalización en aquellos productos que lo permitan (recorte, agua tibia, sumergir los productos en agua etc.).”¹

CUADRO N°2

Agrupación de los productos de acuerdo con las necesidades de temperatura y humedad:

PRODUCTO DE MANEJO AMBIENTE		PRODUCTO DE MANEJO FRIO DE 5°C A 8°C		HUMEDAD RELATIVA DE 90% A 95%
Ajo	Aguacate	Arveja	Apio	Apio
Arracache	Granadilla	Arveja china	Brócoli	Camote
Ayote sazón	Guaba	Ayote tierno	Camote	Culantro
Cebolla seca	Manga madura	Berenjena	Cebollín	Elote con

Fuente: <http://www.gessacr.net/documentos/politicas-frutas-vegetales.pdf>

¹ <http://www.gessacr.net/documentos/politicas-frutas-vegetales.pdf>

La luz:

“La luz es otro elemento que afecta la vida útil de las frutas y hortalizas frescas. El exceso de luz acelera el proceso de maduración de los productos, es por eso que en un mostrador los tomates verdes pueden tornarse rojos. También la luz directa por un tiempo prolongado, puede provocar un efecto muy negativo en las papas, las toman coloraciones verdes. Por esta razón, se debe exhibir los productos en un lugar adecuado, de acuerdo con el programa de acomodados. Daños físicos:

Las lesiones provocadas por magulladuras, golpes, heridas, etc., contribuyen al deterioro de los productos. Estos daños son desagradables a la vista, aceleran la pérdida de agua y favorecen el desarrollo de pudriciones.

Es por esto que se deben de tratar con mucho cuidado los productos, ejemplo no tirar las cajas, no estibar más de 5 cajas de manzanas, y surtir el departamento usando las mismas cajas en que llegan los productos del proveedor.

Olores:

Nunca se deben transportar o almacenar vegetales frescos productores de olores con productos que absorben olores.

Etileno: En el proceso de maduración, los frutos liberan un gas que se llama etileno, el cual acelera el proceso de maduración. Debido a que el

etileno es un agente madurador, es importante controlarlo. Si se permite su acumulación en el aire que rodea las hortalizas y frutas maduras, puede producir la sobre maduración y el deterioro. Por ejemplo: las lechugas se ponen color café en presencia del etileno. El pepino y el apio se tornan amarillos. Los plátanos verdes se maduran. Las brócolis se tornan amarillas etc.

Para evitar daños causados por el gas etileno nunca debe mezclarse frutas y verduras que producen mucho etileno con productos sensibles al mismo.”²

INVESTIGAN NUEVO MÉTODO PARA AUMENTAR VIDA ÚTIL DE FRUTOS DE EXPORTACIÓN

“La industria frutícola representa uno de los mayores aportes a las exportaciones del país y también a su economía. Por ello, el aumento de la vida útil de los frutos es un desafío para la investigación, y entre las propuestas de solución figura la composición de películas que puedan recubrirlos e incrementar su perdurabilidad.

Gracias a los fondos otorgados por Fondecyt, el académico de la Facultad Tecnológica de la Universidad de Santiago, Fernando Osorio, trabaja en un proyecto de ciencia básica denominado: "La influencia de las partículas nanométricas en el comportamiento al impacto de gotas líquidas. Aplicación al recubrimiento de cutículas de frutas".

² Ibid



Con este estudio se pretende crear un nuevo método para extender la vida útil de los productos frutícolas de exportación, desarrollando un recubrimiento en base a polisacáridos a través de películas delgadas comestibles, generadas por una suspensión líquida.

Con la aplicación de esta película, el Dr. Osorio pretende regular el metabolismo de estos alimentos. "Las frutas son organismos vivos que respiran y liberan gases, queremos regular la tasa a la que respiran porque si una fruta lo hace muy rápido, precipitadamente envejece", afirmó.

"Una vez conformada esta matriz, quedan orificios que permiten el traspaso de gases desde y hacia el fruto y para impedir este recorrido queremos agregar nanopartículas de celulosa que actúen de relleno. Con ello sabremos qué pasa con las características del producto", afirmó el investigador.

Paralelamente, se generará una suspensión líquida que será intervenida para crear gotas muy pequeñas que chocarán con la superficie de la fruta. La idea es conocer de qué manera se produce este impacto, pues de **ello dependerá la formación de la bio película sobre el fruto. En otras palabras, la investigación** busca establecer la relación entre las propiedades de la suspensión y la película creada.

También se estudiará la energía cinética observando la fuerza del impacto de la gota como factor de análisis.

En el proyecto participa como co investigadora la académica de la Facultad Tecnológica, Marcela Zamorano, además del investigador Ricardo Andrade.

"La novedad de esta investigación está en la base de datos que se creará sobre el efecto de las formulaciones en algunos tipos de superficies de alimentos, además del aporte al conocimiento científico a través del estudio de las propiedades físico-químicas de las suspensiones", concluyó el investigador³"

ALMACENAMIENTO Y REFRIGERACIÓN DE FRUTAS

"El Etileno es un gas no tóxico, altamente inflamable, incoloro y con característico olor y sabor dulce, es también, una hormona natural de las plantas, la cual cumple activamente con el crecimiento, desarrollo, maduración y envejecimiento de las mismas y a su vez, es muy importante para la maduración de algunos frutos como plátanos, tomates, papayas, melones, piñas y cítricos. A pesar de ello, puede también resultar muy dañino ya que acelera de forma inmediata el proceso de envejecimiento, disminuyendo así la calidad del producto y por tanto su

³Nuevo método para aumentar vida útil de frutos de exportación
http://economia.terra.com.mx/noticias/noticia.aspx?idNoticia=201304201100_TRR_82154687



vida de anaquel. Es importante conocer en primer lugar la naturaleza del fruto para considerar su contenido de Etileno, su ruta metabólica, cómo se sintetiza y dónde actúa.

Proceso de maduración: La maduración de frutas se liga a complejos procesos de transformación de sus componentes. Al ser recolectadas, éstas quedan separadas de su fuente natural de nutrientes, pero sus tejidos continúan respirando y siguen activos. Azúcares y otros componentes sufren importantes modificaciones, formándose anhídrido carbónico (CO₂) y agua. Estos procesos tienen gran importancia pues influyen en cambios producidos durante el almacenamiento, transporte y comercialización. Los fenómenos especialmente destacados durante la maduración son la respiración, el endulzamiento, ablandamiento, cambios en aroma, coloración y valor nutricional.”⁴

Respiración: La intensidad de respiración de un fruto depende de su grado de desarrollo. Se mide como la cantidad de CO₂ (mg) desprendida de cada kilogramo de fruta por hora.

Existen frutas en las que después de alcanzarse la mínima maduración de nuevo aumenta la intensidad respiratoria hasta alcanzar un valor máximo, llamado pico climatérico; estas frutas se llaman “frutas climatéricas”.

⁴ Almacenamiento y refrigeración de frutas
http://www.forofrio.com/index.php?option=com_content&view=article&id=123:almacenamiento-y-refrigeracion-de-frutas&catid=9:actualidad&Itemid=54

Durante se respiración se produce el Etileno, si este compuesto gaseoso, producido por una fruta madura, se acumula cerca de frutas no maduras, desencadenará rápidamente su maduración y por ende el deterioro de todas las demás.

Sabor: Al comenzar la maduración aumenta el contenido de hidratos de carbono y el dulzor típico de las frutas maduras. Los ácidos disminuyen y desaparece el sabor agrio, para dar lugar a uno suave.

Ablandamiento: La protopectina atrapa agua formando una especie de malla, que proporciona a la fruta no madura su particular textura. Con la maduración, ésta sustancia disminuye transformándose en pectina soluble, que queda disuelta en el agua que contiene, produciéndose ablandamiento.

Cambios en aroma: La formación de dichos aromas depende en gran medida de factores externos, como temperatura y variaciones a lo largo del día.

Cambios en color: Habitualmente la transición va de verde a otro color cuando la clorofila se descompone dejando ver colorantes antes enmascarados. Además aumenta la producción de colorantes rojos y amarillos típicos de frutas maduras. En algunos casos la variación de color además indica cambios químicos como en el mango por aumento de

contenido de carotenos, mientras que colorantes como antocianinas, se activan la luz.

Valor nutritivo: En general, las frutas pierden vitamina C cuando maduran en el árbol y durante el almacenamiento; en este caso, la pérdida depende en gran medida de la temperatura, siendo mucho menor mientras es más cercana a 0°C. Otros elementos como la provitamina A son sensibles al contacto con el oxígeno del aire, por lo que el pelado, troceado y batido de frutas, debe realizarse justo antes de su consumo.”⁵

¿CÓMO SABER QUÉ TIPO DE FRUTA VOY A MANEJAR PARA ÓPTIMOS RESULTADOS?

“Siempre es necesario conocer los productos con que se va a trabajar ya que durante su manejo, conserva y refrigeración, algunas características específicas de estos requieren cuidados especiales relacionados a temperatura, humedad relativa, etc. En el caso de las frutas se necesita que los proveedores de servicios de refrigeración y acondicionamiento de ambientes conozcan las variedades de frutas y para efectos de este texto existen dos grandes grupos: **climatéricas y no climatéricas.**

Los frutos climatéricos, como el tomate, son inicialmente verdes y cambian a tonos característicos de su variedad conforme la clorofila disminuye mientras maduran. En la respiración disminuye el oxígeno (O₂)

⁵ Ibid



y aumenta el dióxido de carbono (CO₂) y etileno, almidón, sólidos solubles y ácido ascórbico.

Otro fruto de este tipo es el plátano, en el que al disminuir la clorofila aumentan carotenos y xantofilas. La cantidad de materia seca, almidón y hemicelulosa disminuye y da lugar a mayor contenido en azúcares. A medida que aumenta la maduración, el plátano transpira como otros frutos climatéricos, por eso es importante la atmósfera donde esté, ya que el O₂ disminuye y aumenta el CO₂.

Si este tipo de frutas se deja en árboles madura más lentamente que al recolectarse (por una sustancia existente en las ramas). Un estudio en aguacates demostró que en el árbol tardan meses en madurar, mientras que al recolectarlos este proceso toma entre 3 y 4 semanas, además al madurar aumenta su intensidad respiratoria y de ésta depende su periodo de almacenamiento.

Por otra parte, los frutos no climatéricos, como hortalizas en general, fresas y cítricos, no producen auto-catalizadores como Etileno, que toman del ambiente. Mientras este elemento esté en el ambiente la maduración continuará, de lo contrario la intensidad respiratoria disminuye y la maduración permanece estática. Por ejemplo, si al pimiento verde en la planta se le aplica Etileno éste madura poniéndose rojo, pero si está fuera de la planta seguirá verde, modificándose sólo en caso de previamente



estar algo rojizo. Esto es motivo de que algunos productos maduren en el árbol o planta y otros no; por ejemplo, si cortamos melones antes de su maduración nunca van a madurar sin importar la cantidad de Etileno aplicado.”⁶

TIEMPO DE VIDA ÚTIL DE LA FRUTA DE CAMU-CAMU (*Myciaria dubia* H.B.K. (Mc Vaugh) ALMACENADO A DIFERENTES CONDICIONES.

“Frutas provenientes de la región de Iguape almacenados con embalaje de polietileno (bolsa plástica) selladas, fue más eficiente debido a que las pérdidas fueron alrededor de 0,6 a 1,5%, mientras que en las frutas almacenadas con embalaje abiertas, tuvieron pérdidas mayores alrededor de 3 a 6%.

En cuanto a la apariencia de los frutos post-almacenamiento de 8 días, las frutas cosechadas en la región de Iguape mostraron excelentes características físicas, cuanto al color, resistencia mecánica al transporte, y forma bien definidas propias de las frutas. Las frutas enteras almacenadas sobre medio ambiente (con aire acondicionado), se mantienen intactas sin mostrar señales de amasamiento o deformación. Siendo que para obtener este resultado, es necesario apilar apenas de 3 a 4 frutas como máximo (una encima de otra).

⁶ Ibid



El contenido de ácido ascórbico para los frutos almacenados al medio ambiente con embalajes sellados fue menor que las sin sellar, el cual quiere decir que las bolsas de plástico reducen la tasa de degradación del ácido ascórbico.

Tanto las frutas almacenados al medio ambiente y sobre congelamiento tuvieron pequeñas pérdidas de ácido ascórbico, mientras que en la refrigeración existió un porcentaje mayor (9%).

Todos los tratamientos presentaron variaciones mínimas de pH, lo que impediría que el ácido ascórbico se oxide, contribuyendo de esta manera para la estabilización de la vitamina C en el fruto.

El contenido de sólidos solubles no varió significativamente entre las frutas almacenadas con diferentes temperaturas con embalajes sellados y sin sellar.

PH y °Brix

Todos los tratamientos presentaron variaciones mínimas de pH. Esta poca influencia puede ser debido al efecto tamponante de la presencia simultánea de ácidos orgánicos y de sus sales, lo que impediría que el ácido ascórbico se oxide, contribuyendo de esta manera para la estabilización de la vitamina C en el fruto.



°Brix

Determinado por lectura directa en refractómetro ABBE (Atago, modelo 3T), calibrado a una temperatura de 23°C. pH

Lectura directa en potenciómetro calibrado con soluciones patrón 4,0 e 7,0. Todos los análisis fueron realizados por triplicado.”⁷

VIDA ÚTIL

“La vida útil es el nombre que se le da al periodo que transcurre desde su producción a su caducidad, es decir, el tiempo durante el cual el alimento conserva todas sus cualidades.

El final de la vida de un alimento no sólo depende de que mantenga niveles mínimos de contaminación, sino también de que preserve sus cualidades físico-químicas (homogeneidad, estabilidad, estructura) y organolépticas (textura, sabor, aroma)

Así, para definir la vida útil de nuestros productos deberemos buscar el equilibrio entre la caducidad microbiológica y los aspectos sensoriales del producto”⁸

⁷ Arévalo R.P.; Kieckbusch, T.G. Departamento de Termofluidodinâmica – Faculdade de Engenharia Química:Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP
<http://www.ibcperu.org/doc/isis/11865.pdf>

⁸ Vida útil
http://es.wikipedia.org/wiki/Vida_%C3%BAtil#Vida_.C3.BAtil_en_alimentaci.C3.B3n

ALARGAN LA VIDA ÚTIL DE MANZANAS Y PATATAS CON RECUBRIMIENTOS COMESTIBLES CON ANTIOXIDANTES

“El centro tecnológico Ainia ha logrado alargar la vida útil hasta 13 días en manzanas de IV Gama y hasta 9 días en patatas de IV gama --productos listos para el consumo: cortados, preparados, lavados y envasados--, gracias al desarrollo tecnológico logrado a través de la incorporación de recubrimientos comestibles con antioxidantes, ha informado la entidad en un comunicado”.

“Los recubrimientos comestibles se desarrollan a partir de la aplicación de una película delgada de compuestos comestibles que recubre el alimento, creando una barrera semipermeable entre el producto y la atmósfera que lo rodea.

Así, se protege al alimento, alargando su vida útil, retrasando la migración de humedad, reduciendo el oxígeno u otros compuestos y permitiendo controlar el padecimiento (oscurecimiento) una vez se abre el envase.”⁹

Según manifiesta Marina Serra, técnico del departamento de nuevos productos de ainia centro tecnológico, "se evita de este modo la degradación del alimento, conservando su calidad nutricional y propiedades sensoriales de un producto mínimamente procesado. Además, cada uno de estos recubrimientos, presenta sus propias funcionalidades, según las necesidades de cada producto”.

⁹Recubrimientos comestibles con antioxidantes
<http://www.20minutos.es/noticia/1124666/0/> Valencia-España



Los componentes que el centro tecnológico está utilizando para crear estas películas son lípidos, proteínas, y polisacáridos. No obstante, Marina Serra apunta que "también se está innovando al incorporar al recubrimiento otros aditivos como antioxidantes, componentes antimicrobianos, conservantes o sales minerales que ayudan a reducir el crecimiento microbiano, la pérdida de textura o permiten añadir otros sabores o aromas, etc.

El recubrimiento mantiene estas propiedades durante un cierto periodo de tiempo una vez abierto el en los recubrimientos comestibles, al consumirse con el alimento, deben cumplir algunos requisitos como estar libres de tóxicos, que tengan buenas cualidades sensoriales y que sean seguros para la salud para poder garantizar la seguridad y la calidad del alimento", señala Serra.

La necesidad de dar respuesta a la demanda de productos sanos y prácticos, ha supuesto la aplicación de varias tecnologías con un grado mayor o menor de procesamiento. Los recubrimientos comestibles son una de las posibilidades que la industria está desarrollando de forma experimental para alargar la vida útil de los productos y conservar sus propiedades nutricionales y características sensoriales.



Frutas climatéricas

“Son aquéllas que muestran un incremento más o menos marcado en la tasa respiratoria y en la síntesis de etileno. Entre las frutas climatéricas se cuentan: la manzana, pera, el plátano, la banana, el melocotón, el albaricoque, el Kiwi, la chirimoya y la fresa, entre otras. Estas frutas evidencian una maduración coordinada por el etileno, que regula los cambios de color, sabor, textura y composición. Estas frutas suelen almacenar almidón como hidrato de carbono de reserva durante su crecimiento.

El almidón puede hidrolizarse durante la maduración dando lugar a azúcares simples que otorgan sabor a la fruta. Este proceso sucede aunque la fruta sea separada de la planta inmediatamente antes de madurar (estado preclimatérico). Por ello, se suele aprovechar este carácter para recolectar ese tipo de fruta en estado preclimatérico, para almacenarla en condiciones controladas de forma que la maduración no tenga lugar hasta el momento de la comercialización.”

Frutas no climatéricas: no presentan variaciones sustanciales en la tasa respiratoria o en la síntesis de etileno durante la maduración. Además, el etileno no coordina los cambios organolépticos principales (sabor, aroma, textura) durante la maduración.



Entre las frutas no climatéricas se encuentran: las cerezas en general, la naranja, el limón, la mandarina, la piña, y la uva, entre otras. Estos frutos no almacenan almidón antes de la maduración, razón por la cual no deben ser separados de la planta antes de alcanzar la madurez organoléptica. La recolección se debe realizar después de alcanzada la madurez, pues no mejoran su sabor y aroma luego de separadas de la planta.

En cualquier caso, la velocidad de maduración y la vida en postcosecha no se asocia con el carácter climatérico o no climatérico de las frutas, sino con la respiración: cuanto mayor es la tasa respiratoria (constante o no), mayor es la perecibilidad de la fruta.¹ Por ejemplo, la manzana es una fruta climatérica que evidencia un pico en la producción de etileno y en la tasa respiratoria durante su maduración. Sin embargo, su tasa respiratoria media-baja le asegura una vida en postcosecha más prolongada que la de algunos frutos no climatéricos, como las fresas, las zarzamoras o las frambuesas que poseen tasas respiratorias más elevadas.¹⁰

Aromas y pigmentos: La fruta contiene ácidos y otras sustancias aromáticas que junto al gran contenido de agua de la fruta hace que ésta sea refrescante. El sabor de cada fruta vendrá determinado por su contenido en ácidos, azúcares y otras sustancias aromáticas. El ácido

¹⁰ Fruta
<http://es.wikipedia.org/wiki/Fruta>

málico predomina en la manzana el ácido cítrico en naranjas y mandarinas y el ácido tartárico en la uva. Por lo tanto los colorantes, los aromas y los componentes fenólicos astringentes aunque se encuentran en muy bajas concentraciones, influyen de manera crucial en la aceptación organoléptica de las frutas.

Proceso de maduración y evolución

Las transformaciones que se producen en las frutas debido a la maduración son:

- Degradación de la clorofila y aparición de pigmentos amarillos nombrados carotenos y rojos, denominados Antocianinas.
- Degradación de la pectina que forma la estructura.
- Transformación del almidón en azúcares y disminución de la acidez, así como pérdida de la astringencia.

Estas transformaciones pueden seguir evolucionando hasta el deterioro de la fruta.

La manipulación de la maduración se puede hacer modificando la temperatura, la humedad relativa y los niveles de oxígeno, dióxido de carbono y etileno.

Proceso de conservación

La fruta debe ser consumida, principalmente como fruta fresca. Un almacenamiento prolongado no es adecuado; tampoco sería posible para algunos tipos de fruta, como las cerezas o las fresas.



Muchas especies de frutas no pueden ser conservadas frescas, porque tienden a descomponerse rápidamente. Para la conserva o almacenamiento de la fruta hay que tener en cuenta que la temperatura ambiental elevada favorece la maduración ya que la temperatura demasiado alta puede afectar al aroma y al color.

No se aconseja guardar los plátanos en la nevera porque el aroma y el aspecto se deterioran. El resto de las frutas si pueden guardarse en el frigorífico. Se recomienda guardar las frutas delicadas como máximo dos días, una semana las frutas con hueso, y unos diez días los cítricos maduros.

Las manzanas y peras pueden guardarse algunos meses en una habitación fresca a unos 12 grados, aireada y oscura con un 80 y 90% humedad

En la conservación a gran escala o industrial de la fruta

El objetivo más importante para alcanzar dicha conservación será el control de su respiración, evitando la maduración de las frutas climatéricas e intentando que la maduración de las frutas no climatéricas sea lo más lento posible. La fruta antes de madurar se conserva en ambientes muy pobre en oxígeno, y si es posible con altas concentraciones de anhídrido carbónico

Deben colocarse en lugares oscuros y con temperaturas inferiores a los 20 °C. Estas condiciones controlan la producción de etileno. La fruta ya madura debe mantenerse en condiciones de poca luz, bajas temperaturas

entre 0 y 6 grados centígrados y alta humedad relativa, próxima al 90%. Hay que separar las frutas maduras de las que no lo están, ya que una sola pieza puede hacer madurar al resto.”¹¹

ANTECEDENTES INTERNACIONALES

RECUBRIMIENTOS COMESTIBLES EN LA CONSERVACIÓN DEL MANGO Y AGUACATE, Y PERSPECTIVA, AL USO DEL PROPÓLEO EN SU FORMULACION

Resumen

“El presente trabajo propone y aborda un estudio sobre recubrimientos comestibles, su efecto en la conservación de las frutas del mango y aguacate y tendencias al uso del propóleo como alternativa natural en su formulación. Estudios recientes muestran que los recubrimientos han surgido como una tecnología postcosecha emergente para la conservación, extensión de la vida comercial de las frutas y mejora de su calidad. Su uso radica en generar una atmósfera modificada con el fin de reducir la capacidad de transferencia de masa de los gases causantes de la pérdida de peso, color, textura y firmeza de las frutas después de su recolección que repercuten en el aumento de las pérdidas postcosecha”¹²

¹¹ Ibid

¹² Figueroa, Jorge* Ing. Agroindustrial; Salcedo, Jairo Esp.; Aguas, Yelitza2 M.Sc.; Olivero, Rafael M.Sc.; Narvaez, German Esp.

1*Universidad de Sucre – Colciencias. Grupo de investigación en Procesos Agroindustriales y Desarrollo Sostenible “PADES”. Colombia.

[://www.recia.edu.co/documentos-recia/vol3num2/revisiones/REC](http://www.recia.edu.co/documentos-recia/vol3num2/revisiones/REC)



TECNOLOGÍAS PARA LA INDUSTRIA ALIMENTARIA PELÍCULAS Y RECUBRIMIENTOS COMESTIBLES

“Se conocen como plásticos biodegradables a aquellos materiales que cuando son expuestos a condiciones determinadas de humedad, flora microbiana y oxígeno durante un tiempo de varios meses, son transformados en sustancias sencillas (principalmente agua y dióxido de carbono (CO₂)) y biomasa mediante la acción enzimática de los microorganismos (bacterias, hongos y otros) presentes en el medio ambiente. Las unidades estructurales de los plásticos de este tipo se denominan polímeros biodegradables y se obtienen principalmente de materias primas renovables de origen animal, vegetal o microbiano, aunque también se generan sintéticamente a partir de derivados del petróleo. Dichos materiales biodegradables se utilizan actualmente en diversos sectores (medicina, agricultura, alimentación, envases y embalaje, entre otros) teniendo en cuenta las características funcionales que debe presentar el material según la aplicación específica a la que se destine.

En el área de los alimentos estos polímeros se aplican en la fabricación de empaques biodegradables (mono y multicapa), empaques activos, Películas Comestibles (PC) y Recubrimientos Comestibles (RC) sobre frutas, carnes, pescados y otros alimentos, como también en el procesado de alimentos para la obtención de estabilizantes y gelificantes.

Entre estas aplicaciones se destaca la tecnología de PC y RC ya que cumple con las exigencias de los consumidores actuales: productos saludables, mínimamente procesados, sin agregado de agentes químicos, y de producción sustentable. Siendo por lo tanto una de las alternativas con más futuro en el campo del envasado y conservación de alimentos”¹³

CONSERVACIÓN DE MORA DE CASTILLA (RUBUS GLAUCUS BENTH) MEDIANTE LA APLICACIÓN DE UN RECUBRIMIENTO COMESTIBLE DE GEL DE MUCÍLAGO DE PENCA DE SÁBILA (ALOE BARBADENSIS MILLER)

Resumen

“La mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth) es una fruta comercialmente importante, en la venta al detalle y en la industrial, pese a que es un producto altamente perecedero. Los recubrimientos comestibles (RC) han tenido mucho auge como método de conservación sobre las frutas a nivel mundial debido a su fácil implementación y costo relativamente bajo. El aloe vera es una alternativa bastante importante en los RC, debido a sus características mucilaginosas y a su poder antimicrobiano, a demás que tiene una imagen muy bien ganada por sus propiedades terapéuticas. La presente investigación tuvo como objeto evaluar la aplicación de un RC a base de un gel mucilaginoso de penca sábila (*Aloe Barbadensis* Miller)

¹³ Rev. Colombiana cienc. Anim. 3(2).2011 REVISIÓN 393

¹⁸http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/sectores/tecnologia/Ficha_07_PelículaComestible.pdf

sobre la mora de Castilla para aumentar la vida útil en almacenamiento a temperatura de refrigeración, analizando su comportamiento fisicoquímico, fisiológico, microbiológico y sensorial durante el período de almacenamiento. El gel mucilaginoso fue extraído de las hojas de penca sábila, diluido del 95%. Los frutos con RC mostraron una menor pérdida de peso (33 % menos) y tasa de respiración (47 % menos), y una disminución de los sólidos totales solubles, el pH y la acidez titulable, conservando mejor estas propiedades a partir del día 3 hasta el día 10, en comparación de los frutos analizados como tratamiento control. También se obtuvo en los frutos con RC un retraso en la pérdida de firmeza, en el cambio de color, y en el crecimiento microbiano, manteniendo favorables los atributos sensoriales en comparación a los frutos sin recubrimiento. El uso del recubrimiento permitió aumentar la vida útil de mora de Castilla 5 días más en comparación con la mora sin recubrimiento. al 50 % en agua destilada, se le adicionó cera carnauba como fase oleosa y se homogenizó. El RC fue aplicado a los frutos por inmersión y secado a temperatura ambiente, los frutos fueron empacados en cajas termoformadas y almacenados en refrigeración durante 10 días, los frutos control se sumergieron en agua destilada y se les realizó el mismo tratamiento posterior. Las variables estudiadas en ambos tratamientos se analizaron estadísticamente mediante análisis de varianza y prueba de comparación múltiple con un nivel de confianza”¹⁴



¹⁴ Ramírez Quirama, Jhon David (2012) *Conservación de mora de castilla (rubus glaucus benth) mediante la aplicación de un recubrimiento comestible de gel de mucilago de penca de sábila (aloe barbadensis miller)*. Maestría thesis, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. <http://www.bdigital.unal.edu.co/1Kb>

CONSERVACIÓN DE FRESA (FRAGARIA X ANANASSA DUCH CV. CAMAROSA) MEDIANTE LA APLICACIÓN DE REVESTIMIENTOS COMESTIBLES DE GEL MUCILAGINOSO DE PENCA DE SÁBILA (ALOE BARBADENSIS MILLER)

Resumen

“Los métodos de conservación que permiten mantener los atributos de calidad con características sensoriales de frescura resultan ser vitales para un mercado de consumidores que demanda día a día alimentos mínimamente procesados. La tecnología emergente de aplicación de recubrimientos comestibles (RC) sobre frutas, como sistema de conservación, ha venido ganando mucho desarrollo y posicionamiento debido a su relativo bajo costo frente a otras de mayor aplicación tecnológica como las atmósferas modificadas, controladas y los empaques activos entre otros. El objetivo de la presente tesis ha sido desarrollar dos RC a partir del gel mucilaginoso de penca sábila (*Aloe barbadensis* Miller) y evaluarlo en fresas (*Fragaria x ananassa* Duch cv. Camarosa) como alternativa que permita prolongar su vida útil almacenadas en refrigeración a $5^{\circ}\text{C} \pm 0,5$. Los RC formulados fueron, uno con gel mucilaginoso en solución acuosa y otro con adición de cera carnauba en emulsión. El proceso de aplicación se realizó por inmersión de los frutos en los respectivos RC durante 30 segundos y un secado durante 30 minutos por convección a través de aire forzado a temperatura ambiente. Las 9 fresas fueron almacenadas en cajas de poliestireno

biorientado (BOPs) termo formadas, perforadas y conservadas con C y humedad relativa°refrigeración. En condiciones de almacenamiento de $5 \pm 0,5$ de 75%, los RC a lograron aumentar su vida útil hasta en 10 días retrasando los cambios de color, de firmeza, la pérdida de humedad y el sabor en comparación con los frutos sin recubrimiento. La adición de cera carnauba al gel mucilaginoso de penca sábila mostró un efecto favorable frente a las pérdidas de humedad, la reducción del índice de respiración y un significativo mantenimiento de la firmeza del fruto a los diez días de almacenamiento refrigerado. La evaluación sensorial indicó aceptación de las fresas tratadas con los recubrimientos a base de mucílago de penca sábila durante diez días de almacenamiento refrigerado. La utilización de gel mucilaginoso de penca sábila por aplicación como RC en fresa, demuestra que es un sistema bastante efectivo en la conservación de frutos de alta perecibilidad, permitiendo la posibilidad de enmarcar este proyecto de investigación como un aporte al conocimiento científico del sector frutícola y aplicado al posible desarrollo de una unidad productiva generadora de empleo.”¹⁵

¹⁵ Restrepo Fernández, Jorge Iván (2009) *Conservación de fresa (fragaria x ananassa duch cv. camarosa) mediante la aplicación de revestimientos comestibles de gel mucilaginoso de penca de sábila (aloe barbadensis miller)*. Maestría thesis, Universidad Nacional de Colombia. Medellín

4<http://www.bdigital.unal.edu.co/1822/37Kb>

Manejo post.cosecha

"Entre las factores biológicos que causan el deterioro de las frutas se incluye la respiración, producción y acción del etileno y cambios composicionales (color, textura, aroma, sabor y valor nutritivo); desordenes fisiológicos, daños por macro y microorganismos. También se incluyen los daños mecánicos y el déficit hídrico. La intensidad del deterioro biológico depende de los factores ambientales como temperatura, humedad relativa, velocidad del aire y composición atmosférica (Kader, 2005)."¹⁶

¹⁶ Manejo postcosecha de frutas
es.scribd.com/doc/23578851/Manejo-postcosecha-de-frutas

cf

CUADRO N° 03

Clasificación de los productos de acuerdo con su sensibilidad a los olores, etileno

“productos que generan olores	productos absorbentes de olores	productos generadores de etileno	productos sensibles al etileno	productos sensibles al frio
Aguacate	Apio	Aguacate	Acelga	Aguacate
Cebolla seca	Apio, Cebolla	Anona	Banano verde	Anona
Chile dulce	Berenjena, Apio	Banano maduro	Berenjena	Granadilla
Jengibre	Cebolla	Ciruela	Brócoli	Limón ácido
Manzana	Higo, Uva	Mango maduro	Chile dulce	Mango maduro

17

Fuente:<http://www.gessacr.net/documentos/politicas-frutas-vegetales.pdf>



¹⁷ Clasificación de los productos de acuerdo con su sensibilidad a los olores, etileno
<http://www.gessacr.net/documentos/politicas-frutas-vegetales.pdf>

Almacenamiento y refrigeración de frutas

“Frutas y hortalizas respiran estando en la planta al cortarse, tomando O₂ y desprendiendo CO₂; además de transpirar (perder humedad). La diferencia entre ambos estados es que unidas a la planta se mantiene el flujo de savia y otros nutrientes que compensan pérdidas por respiración, mientras que al separarse de la planta, el producto debe mantenerse con sus reservas, en condiciones adecuadas pierden propiedades. Es aquí donde las condiciones logradas por comerciantes y proveedores toman mayor importancia para que los vegetales lleguen al consumidor en óptimas condiciones.

Las frutas climatéricas como plátanos, aguacates y mangos, deben cosecharse inmaduras cuando se exportan a mercados distantes y se deben embarcar cuando todavía están duras y verdes, a fin de reducir el daño y las pérdidas durante el viaje y la manipulación”¹⁸



¹⁸ Almacenamiento y refrigeración de frutas

http://www.forofrio.com/index.php?option=com_content&view=article&id=123:almacenamiento-y-refrigeracion-de-frutas&catid=9:actualidad&Itemid=54

CUADRO N° 04

"GUIA DE TEMPERATURAS Y HUMEDADES RECOMENDADAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE ALGUNAS FRUTAS Y CITRICOS (Temperaturas en °C)			
Producto	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Vida Aproximada de almacenamiento
Guayaba	8 a 10	90	2 a 3 meses
Lima	8.5 a 10	85 – 90	1 a 4 meses
Limón verde en general	10 a 14	85 – 90	2 a 3 semanas
Limón coloreado en general	0 a 4.5	85 – 90	2 a 6 meses
Limón verde Europeo	11 a 14	85 – 90	1 a 4 meses
Limón Europeo amarillo	0 a 10	85 – 90	3 a 6 semanas
Limón Mexicano	8 a 10	85 – 90	3 a 8 semanas
Mango	7 a 12	90	3 a 6 semanas
Mandarina	4	90 – 95	2 a 4 semanas
Melón	7 a 10	85 – 90	3 a 7 semanas
Naranja	3 a 9	85 – 90	3 a 12 semanas
Aguacate	7 a 12	85 – 90	1 a 2 semanas
Papaya	7 a 13	85 – 90	1 a 3 semanas
Piña verde	10 a 13	85 – 90	2 a 4 semanas
Piña madura	7 a 8	85 – 90	2 a 4 semanas
Plátano coloreado	13 a 16	85 – 90	20 días
Plátano verde	12 a 13	85 – 90	1 a 4 semanas
Sandía	5 a 10	85 – 90	2 a 3 semanas
Toronja	10 a 15	85 – 90	6 a 8 semanas
Uva	- 1 a 0	90 – 95	1 a 4 meses" ¹⁹

 ¹⁹ Ibid

Recubrimientos comestibles en la conservación del mango y aguacate, y perspectiva, al uso del propóleo en su formulación

“Un recubrimiento comestible se puede definir como una matriz continua, delgada, que se estructura alrededor del alimento generalmente mediante la inmersión del mismo en una solución formadora del recubrimiento. Dichas soluciones formadoras del recubrimiento pueden estar conformadas por un polisacárido, un compuesto de naturaleza proteica, lipídica o por una mezcla de los mismos (QUINTERO *et al.*, 2010).

Los recubrimientos se han desarrollado con el fin de extender la vida útil de los productos alimenticios, usarse como soporte de agentes antimicrobianos, antioxidantes o nutrientes, para enlentecer la migración de humedad y lípidos o el transporte de gases y solutos. Éstos, deben poseer propiedades mecánicas que garanticen la adecuada adhesividad a los alimentos y manipuleo de ellos sin deterioro de las mismas y, además, deben ser totalmente neutras con respecto al color, tacto y olor del alimento (FAMÁ *et al.*, 2004).”²⁰

“Entre los carbohidratos estudiados para el desarrollo de películas y recubrimientos comestibles se encuentran: celulosa y sus derivados, metilcelulosa, alginatos, pectinas, goma arábiga, almidones y almidones

²⁰ Rev. Colombiana Cienc. Anim. 3(2).2011 revisión 386 Figueroa, Jorge^{1*} ing. agroindustrial; Salcedo, Jairo² Esp.; Aguas, Yelitza² m.sc.; Olivero, Rafael² M.Sc.; Narvaez, German² Esp. Universidad de Sucre – Colciencias. Grupo de investigación en Procesos Agroindustriales y Desarrollo Sostenible “PADES”. Colombia.

- <http://www.recia.edu.co/documentos-recia/vol3num2/revisiones/REC-03-02-REV-3-PROPOLIS.pdf>



modificados. En el caso de proteínas; las provenientes de cereales como maíz, trigo o avena, las lácteas, las obtenidas de animales marinos como peces y camarones, la gelatina o las proteínas de soya. Los lípidos empleados incluyen ceras (carnauba, abejas) basado en ciertas características tales como costo, disponibilidad, atributos funcionales, propiedades mecánicas (tensión y flexibilidad), propiedades ópticas”²¹

Nuevo gel de aloe vera para la conservación de frutas y hortalizas

“Un estudio llevado a cabo por un equipo de investigadores de la Universidad de Alicante ha dado como resultado la obtención de un gel comestible, invisible y sin olor, que no afecta al sabor de las frutas y hortalizas sobre las que se aplica para su conservación. El estudio ha sido llevado a cabo por un equipo de investigadores de la Universidad de Alicante y fruto de él se ha obtenido un gel que es comestible, invisible, inodoro y que no afecta al sabor de las frutas y hortalizas sobre las que se aplica. Además, también puede aplicarse en forma de spray.

Aunque en el mercado ya existían numerosos recubrimientos para estos alimentos, sobre todo sintéticos, hasta ahora ninguno de ellos contenía aloe vera. Este gel está elaborado de modo que se maximiza la cantidad de componentes activos que contiene. Está compuesto mayoritariamente por polisacáridos y actúa como una barrera natural para la humedad y el oxígeno, que son los principales agentes del deterioro de los vegetales.



²¹ Ibid

Para comprobar la efectividad del gel se realizó una experiencia con uva de mesa. Se tomó una muestra que se recubrió con gel y se almacenó a baja temperatura durante 5 semanas. Se hizo lo mismo con otra muestra que no iba protegida con el gel. Las uvas que llevaban el gel se mantuvieron frescas y sabrosas durante las 5 semanas, mientras que las uvas que no lo llevaban se deterioraron en 7 días.”²²

Evaluación de transparencia y resistencia al vapor de agua en recubrimientos comestibles a base de gel de *Aloe barbadensis* Miller

Resumen

“Los recubrimientos comestibles son una capa fina de carácter biodegradable que fortalecen las capas naturales de los frutos, evitando la pérdida de humedad y controlando los intercambios selectivos de gases que generan la senescencia. El gel de aloe vera es una sustancia transparente que se adhiere fácilmente a la epidermis de las frutas formando un recubrimiento. En este trabajo se formuló recubrimientos comestibles a partir de gel de aloe vera con adición de glicerol como plastificante a diferentes concentraciones (1 - 6%P/P) y, posteriormente, lecitina de soya (0,5 - 2% P/P) como barrera lipídica para evaluar su resistencia al vapor de agua empleando frutos de uchuva (*Physalis peruviana* L.) y su transparencia como recubrimiento.

²² Nuevo gel de aloe vera para la conservación de frutas y hortalizas
<http://www.ainia.es/QuickPlace/tecno/pagelibraryc1256f2b0054b077.nsf/a7986fd2a9cd47090525670800167225/7e3cfc6e5d6294e9c12570de00433c62/?OpenDocument>



Se determinó que el recubrimiento con concentraciones de 6% P/P y 2% P/P de glicerol y lecitina, respectivamente, presentaba una mayor resistencia al vapor de agua. Con respecto a la transparencia la adición de lecitina aumenta la opacidad de las soluciones de recubrimiento.”²³

Conservación de mora de Castilla (*rubus glaucus benth*) mediante la aplicación de un recubrimiento comestible de gel de mucílago de penca de sábila (*Aloe barbadensis* Miller)

Resumen

“La mora de Castilla (*Rubus glaucus* Benth) es una fruta comercialmente importante, en la venta al detalle y en la industrial, pese a que es un producto altamente perecedero. Los recubrimientos comestibles (RC) han tenido mucho auge como método de conservación sobre las frutas a nivel mundial debido a su fácil implementación y costo relativamente bajo. El aloe vera es una alternativa bastante importante en los RC, debido a sus características mucilaginosas y a su poder antimicrobiano, a demás que tiene una imagen muy bien ganada por sus propiedades terapéuticas. La presente investigación tuvo como objeto evaluar la aplicación de un RC a base de un gel mucilaginoso de penca sábila (*Aloe Barbadensis* Miller) sobre la mora de Castilla para aumentar la vida útil en almacenamiento a

²³ Pérez T. Andrés F., Ibargüen D. Ángel O., Pinzón F. Ángel O. Evaluación de transparencia y resistencia al vapor de agua en recubrimientos comestibles a base de gel de *Aloe barbadensis* Miller S126 Vitae 19 (Supl. 1); 2012

temperatura de refrigeración, analizando su comportamiento fisicoquímico, fisiológico, microbiológico y sensorial durante el período de almacenamiento. ²⁴

“El gel mucilaginoso fue extraído de las hojas de penca sábila, diluido al 50 % en agua destilada, se le adicionó cera carnauba como fase oleosa y se homogenizó. El RC fue aplicado a los frutos por inmersión y secado a temperatura ambiente, los frutos fueron empacados en cajas termoformadas y almacenados en refrigeración durante 10 días, los frutos control se sumergieron en agua destilada y se les realizó el mismo tratamiento posterior. Las variables estudiadas en ambos tratamientos se analizaron estadísticamente mediante análisis de varianza y prueba de comparación múltiple con un nivel de confianza del 95%.

El uso del recubrimiento permitió aumentar la vida útil de mora de Castilla 5 días más en comparación con la mora sin recubrimiento.”²⁵

²⁴ Ramírez Quiramá Jhon David .Conservación de mora de castilla (*rubus glaucus* benth) mediante la aplicación de un recubrimiento comestible de gel de mucílago de penca de sábila (*Aloe barbadensis* Miller)
Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Agrarias. Departamento de Ingeniería Agrícola y de Alimentos. Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Medellín-Colombia 2012 .Tesis de grado para optar al título de Magister en Ciencia y Tecnología de Alimentos.
<http://www.bdigital.unal.edu.co/6911/1/71378544>. 2012.pdf

²⁵ Ibid



Evaluación sensorial de la calidad de los alimentos.

“Es más fácil reconocer la calidad que definirla la calidad es una suma mental de las propiedades físicas y químicas de los alimentos, estando implicados muchos factores sensoriales, se complementan con ensayos organolépticos relacionados con el sabor, olor, aspecto y textura de los alimentos. La División Sensorial del Instituto de Tecnólogos de los Alimentos (1981) define la evaluación sensorial “como una disciplina científica aplicada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a las características de los alimentos y los materiales tal y como son percibidas por los sentidos de la vista, gusto, tacto y oído.”²⁶

Evaluación objetiva de la calidad de los alimentos.

Los métodos objetivos son aquellos que pueden repetirse utilizando un instrumento o un método estandarizado así:

Métodos químicos,

Incluyen la determinación del valor nutritivo de los alimentos antes y después de su preparación culinaria, así como los constituyentes que condiciona la palatabilidad de los alimentos como los peróxidos en las grasas, índice de acidez



²⁶²⁶ Dana B. Ott, Ph.D (1992). "Manual de laboratorio de Ciencia de los Alimentos" Editorial Acribia, S.A. Zaragoza – España.

Métodos físico-químicos

La determinación de PH, la medida del índice de refracción (con un Refractómetro) es de utilidad para la determinación de la concentración de azúcar.

Métodos físicos

Penetrómetro .mide la textura de los alimentos, termómetros.

Modificaciones químicas de la maduración

“Las principales reacciones bioquímicas de la maduración, están las modificaciones de los constituyentes glucídicos. El contenido en osas y el sabor azucarado aumentan, en el curso de la maduración.

Las osa provienen de la hidrólisis del almidón (ejemplo plátano, pera), o bien de hemicelulosa de paredes celulares (manzana, pera).Los azúcares constituyen el residuo seco soluble de los zumos de frutas, lo que permite valorar su cantidad por refractometría.

La maduración presupone un descenso de la acidez, así la relación azúcares/ ácidos aumenta durante la maduración de la mayor parte de frutas..²⁷

Las sustancias pecticas resultan modificadas durante el crecimiento y maduración de frutas, tales como la manzana, peras, tomate, afectando las paredes celulares y motivan un ablandamiento.

²⁷ Cheffel Jean, Cheffel Henri (1976). Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos -Volumen I .Editorial Acribia -Zaragoza (España

Manifiestan que : “el sabor y el aroma de frutas y legumbres depende de la relación del contenido en azúcares y ácidos, de la riqueza en taninos (astringentes) y de la presencia de compuestos volátiles, como: ésteres, alcoholes, aldehídos .cetonas, terpenos, etc.

El color se debe a los pigmentos localizados en los plastos, vacuolas y el líquido citoplasmático de las células. Los pigmentos pertenecen a tres grandes grupos: clorofilas, verdes y liposolubles, los carotenoides, amarillos y naranja, liposolubles (beta caroteno), licopeno de los tomates, xantofilas del melocotón. Las antocianinas, rojas o azules e hidrosolubles. Estos pigmentos son poco estables y no resisten a los diversos tratamientos térmicos.

La textura es el resultado de la naturaleza de las células del parénquima y de los demás componentes estructurales. La turgencia de las futas y legumbres depende del agua que puede alcanzar hasta el 96% del peso del tejido, por tanto la permeabilidad de las membranas y la textura, se modifican por la maduración, almacenamiento, cocción, congelado.

Cambios posteriores a la cosecha en las frutas crudas

Aún después de cosechadas, las frutas y verduras, las células no mueren durante cierto tiempo pero requieren energía para seguir siendo



comestible, ésta energía la obtienen de la oxidación de nutrientes ricos en energía, como los carbohidratos almacenados en las células

Se utiliza oxígeno y se elimina anhídrido carbónico, es fuente energética si, éste proceso denominado respiración puede ser más lento las células pueden vivir más tiempo, el almacenamiento a bajas temperaturas es la técnica más usada para disminuir la respiración y prolongar el periodo de almacenamiento durante el cual las frutas y verduras tienen una calidad aceptable.

Si se reduce a un nivel bajo el contenido de oxígeno de la atmosfera que rodea a una fruta o si el bióxido de carbono del aire se eleva a un nivel alto, se retarda la respiración y el proceso de maduración será más lento.

Cambio de color

“En ciertas condiciones, una serie de frutas, incluyendo las manzanas, aguacates, plátanos duraznos y peras, cambian de un color blanco cremoso a un desagradable color café o gris. Las contusiones y el daño al tejido alteran las estructuras, esto ocasiona el cambio de color del tejido de una fruta cruda, para que la fruta adquiera un color café .debe estar presente un compuesto fenólico, conocido como “substrato”.

Las manzanas, plátanos, cerezas, duraznos, y peras contienen uno o más substracto para las enzimas fenol-oxidasas. El cambio de color se puede evitar suprimiendo el contacto del oxígeno con el substracto.

gh

Cubrir la fruta con azúcar o con un jarabe mantiene al oxígeno atmosférico separado de la superficie. Si se mantiene fría la fruta, el cambio de color es más lento, pero aún con el almacenamiento congeladas, las frutas adquieren una coloración café a menos que se aplique un tratamiento para evitarlo”²⁸

Constituyentes Orgánicos

Informan sobre el fruto, morfología composición, constituyentes del fruto, composición media de los frutos mediante cuadros establecen la relación entre el contenido de azúcares y la maduración a una temperatura de 15 ° C, evolución de los ácidos orgánicos

“Ácidos –la juventud del fruto está caracterizado por un enriquecimiento progresivo de los ácidos, en cambio la maduración es una fase de empobrecimiento de los ácidos, ésta transformación es responsable de la disminución del sabor ácido a lo largo de la maduración. Los ácidos más representativos son: málico, cítrico, ascórbico, pirúvico fumático, malónico .

²⁸ - Charley Helen (2011).Tecnología de Alimentos-Procesos químicos y físicos en la preparación de alimentos-.Editorial Limusa-Mexico

Pigmentos. Son los que dan coloración a los frutos, los causantes de éste carácter son la clorofila, los flavonoides. (antocianinas y flavonoles) y carotenos.”²⁹

ANTECEDENTES NACIONALES

PLÁTANO

“Nombre común o vulgar: Plátano, Banana, Bananera, Bananero, Banano

Nombre científico o latino: *Musa sapientum*

Familia: Musáceas.

Es originario de los países cálidos.

El plátano es una hermosa planta que puede alcanzar los 10 m de altura.

Contiene también cobre, flúor, yodo y magnesio.

Otros compuestos que se encuentran en este preciado fruto son diversas vitaminas, como por ejemplo la vitamina C, que se halla en cantidades similares a las que se encuentra en otras frutas.

Asimismo posee vitaminas del complejo B como la tiamina, riboflavina, piridoxina y cianocobalamina.

Esta composición hace que sea una de las frutas más completas que existen, aportando al organismo más nutrientes que ninguna otra.

El plátano es también muy útil como antidiarreico.”³⁰

²⁹ Herrero A .et al (1992) Conservación de frutos –Manual Técnico -Ediciones Mundi-Prensa-Madrid

³⁰ Plátano



ALOE VERA (SÁBILA)

“*Aloe vera*” también conocido como sábila, sábila, aloe de Barbados o aloe de Curazao, es una planta suculenta de la familia **Asphodelaceae**. Es originaria del norte y del este de África. Ha sido introducida y cultivada en los andes del Perú, la península Arábiga, las Islas Canarias (África Occidental), el norte y zona central de Chile, Colombia, Puerto Rico y México.

Es una planta perenne, con hojas suculentas espesas dispuestas en rosetas, alcanzando los 50 cm. de largo y los 7 de ancho; las hojas están compuestas de tres capas: una protección coriácea exterior, una capa fibrosa debajo de ésta donde se concentra la aloína, el ingrediente activo empleado como laxante en preparados farmacéuticos, y cuyo gusto amargo sirve a la planta como protección contra los predadores y un corazón gelatinoso donde almacena sus reservas de agua y con el que se preparan gran cantidad de productos farmacéuticos. Las hojas son alargadas, lanceoladas, y parecen brotar directamente del suelo en los ejemplares juveniles; los más viejos presentan un corto y robusto tallo. El aloe se cultiva para uso medicinal y como planta decorativa, incluso para la alimentación en algunos países africanos.

El aloe (llamado a menudo aloe vera) es una planta relacionada con la planta de cactus. Produce dos sustancias, un gel y un látex, que se usan

<http://www.infojardin.net/fichas/plantas-medicinales/musa-sapientum.htm>

para los medicamentos. El gel de aloe es la sustancia transparente, como gelatina, que se encuentra en la pulpa de las hojas de la planta de aloe. El látex de aloe se obtiene de justo debajo de la piel de la planta y es de color amarillo.

Los medicamentos de aloe se pueden tomar por vía oral o se pueden aplicar sobre la piel. El gel de aloe se toma por vía oral para la osteoartritis, para las enfermedades intestinales que incluyen colitis ulcerativa, fiebre, picazón e inflamación y también se usa como un tónico. Se usa además para las úlceras estomacales, la diabetes, el asma y para el tratamiento de algunos efectos secundarios del tratamiento con radiación múltiples aplicaciones.

El consumo diario del Aloe vera o Sábila, permite que nuestro organismo funcione al más alto nivel, con más energía y más protegido ya que es el complemento ideal para solventar nuestras carencias, colaborando en la **desintoxicación y limpieza** de nuestro organismo y asegurando el aporte de micro nutrientes esenciales. Además de ser excelente para personas con problemas de Colon Irritable, el Aloe Vera es excelente en tratamientos para bajar el colesterol alto o triglicéridos, también para tratamientos de problemas de azúcar alta y problemas en las articulaciones como la artritis o el reumatismo.”³¹

³¹ <http://www.oportunidadforever.com/blog/bebida-sabila-aloe-vera-gel-forever-living/>



COLA DE PESCADO

“Es uno de los ingredientes principales en la elaboración de llamada gelatina, se suele comercializar en formato de hojas transparentes y se utiliza generalmente para dar más consistencia a las gelatina de carne o de frutas; pero también se emplea para otros preparados, pero siempre para consumirlos fríos. Se suele emplear también como adhesivo natural. La cola de pescado o colapez es obtenida de las vejigas natatorias de ciertos peces, como el esturión, el bacalao, el barbo y la carpa.

Preparación

La cola de pescado se ha de poner a remojar en agua fría para cualquier preparado que se vaya a hacer con ella y con la suficiente antelación para que esté bien remojada cuando se vaya a añadir, y muy especialmente para la gelatina (de carne, ave, pescado o frutas), pues al no estar bien remojada corre peligro de enturbiar luego la gelatina por no haberse disuelto a tiempo; es decir, antes de iniciar la clarificación. La cola de pescado poco remojada se disuelve con mucha dificultad en un líquido caliente; sobre todo el borde de las hojas, por ser más espeso, tarda aun más en disolverse.”³²

³² [wikipedia.org/wiki/Cola_de_pescado](https://es.wikipedia.org/wiki/Cola_de_pescado)



LAS FORMULACIONES DE RECUBRIMIENTOS COMESTIBLES PARA PIÑAS RECIÉN CORTADAS

“Piña (*Ananas comosus*) es uno de los frutos tropicales preferidos por sus características nutritivas, jugosas y pulpa sabrosa. La piña recién cortada es más conveniente para el consumidor, porque la cáscara y la corona se eliminan durante el proceso corte. Sin embargo, el proceso de pelado y corte aumenta la posibilidad de deterioro de la fruta, el pardeamiento, ablandamiento, descomposición, sabores desagradables y el crecimiento microbiano, y reduce la vida útil de piña recién cortada. Recubrimiento comestible se define como material comestible (proteínas, polisacáridos o lípidos) que se utiliza como una capa delgada sobre la superficie de los alimentos, con el propósito de proporcionar una barrera selectiva contra agentes químicos, físicos o biológicos, y para conservar las propiedades mecánicas y texturas de verduras y frutas recién cortadas.

Se han realizado varios estudios para determinar los efectos de polisacáridos basados en recubrimientos comestibles en frutas cortadas, tales como mango, papaya, pera y banano, pero la información es limitada con respecto a la piña. Actualmente, entre los recubrimientos a base de polisacáridos están el alginato y gelano, los cuales se obtienen de las algas marinas y de la elodea bacterium *Sphingomonas* respectivamente.”³³

³³ Azarakhsh N., Osman A.,-Gazali H.M., Tan C.P, Mohd Adzahan N, "Optimización de formulaciones basadas en recubrimientos comestibles de alginato y gelano en piñas recién cortadas", *International Food Research Journal*, 2012, Número19 (1), PAGG.279-285.

Estudio original



Además, la optimización del recubrimiento comestible se determinó utilizando la metodología de respuesta de superficie (MRS), que consiste en una colección de técnicas matemáticas y estadísticas para la construcción de modelos, el diseño de experimentos, buscando las condiciones óptimas y evaluar los efectos de los factores. Los investigadores, Azarakhsh et al. (2012), han realizado un estudio con MRS para optimizar la formulación de alginato y gelano para la piña recién corta basándose en la pérdida de peso, firmeza y tasa de respiración de la piña. Además de utilizar glicerol como plastificante, aceite de girasol como emulsionante y cloruro de calcio como formador y reticulación de gel.

En tres años Perú se convertiría en el segundo productor mundial de Piña (*Ananas comosus*) es uno de los frutos tropicales preferidos por sus propiedades y para conservar las propiedades mecánicas y texturas de verduras y frutas recién cortadas, utilizando y cloruro de calcio como formador y reticulación de gel.

El manzano

“Nombre científico: *Pyrus Malus* es un árbol de la familia de las rosáceas, cultivado por su fruto, apreciado como alimento. Domesticado hace más de 15 000 años, su origen parece ser el Cáucaso y las orillas del mar Caspio. Fue introducido en Europa por los romanos y en la actualidad



existen unas 1000 variedades/cultivares, como resultado de innumerables hibridaciones entre formas silvestres.³⁴

Principios activos

La corteza contiene un glucósido amargo, la floridzina, que llega a constituir el 5% del peso de la corteza, quercitina.

El fruto contiene un 80% de agua, un 15% de carbohidratos y un 5% escaso de proteínas. Es rico en pectina, vitaminas, ácido málico, ácido tartárico y ácido gálico, así como en sodio, potasio, magnesio e hierro. Gran parte de las vitaminas y minerales se localizan en la piel o justo debajo de ésta, por lo que para obtener todos sus principios alimenticios deben consumirse sin pelar.

³⁴ http://es.wikipedia.org/wiki/Malus_domestica



e. MATERIALES Y MÉTODOS

e.1 Determinación del Universo

Las muestras para el análisis se obtuvieron en los mercados de comercialización del Callao.

El Tipo de muestreo es aleatorio.

Tamaño de muestra = 96 muestras.

e.2 Técnicas descriptivas.

Las frutas a muestrear son: manzanas y plátanos.

FRUTAS	Aloe Vera	Colapez	Muestras patrón	total
Manzana <i>Pyrus malus L.</i>	16	16	16	48
Platano <i>Musa sapientum</i>	16	16	16	48
Total	32	32	32	96

Fuente: elaboración propia

e.3 MÉTODOS EXPERIMENTALES

La parte experimental se desarrolló en el laboratorio de Química Orgánica- Chucuito se adquirió la materia prima manzanas (*Pyrus malus*) con peso promedio de 100 g y plátanos (*Musa sapientum*)

con peso promedio de 100g y longitud promedio de 17 cm, al estado verde .

RELACIÓN DE MATERIALES Y REACTIVOS

Materiales

- Vasos de precipitado de 250 ml
- Erlenmeyers de 250 ml
- Embudos de vidrio
- Baguetas de vidrio.
- Lunas de reloj
- Cajas de tecnopól
- Peachimetro digital (lapicero).
- Refractómetro ABBE
- Balanza. (Sartorius)
- Buretas de 25 ml.
- Erlenmeyers de 125 ml.
- Pipetas de 05 ml.

Reactivos

- Etanol
- Glicerol
- Hipoclorito de sodio
- Amoniaco I
- Polisorbato



- Fenolftaleína 1%
- Hidróxido de Sodio =0.1 N

Recubrimientos

- Gel mucilaginoso de hojas de penca sábila (*Aloe vera*) especie Miller.
- Colapez

Técnicas de preparación de los geles

De las hojas de la sábila se extrajo el gel mucilaginoso, transparente, de olor y sabor característico.

El colapez, se diluyó con agua tibia, se preparó una solución sobre saturada de consistencia gelatinosa, transparente, de olor y sabor característico.

Proceso de aplicación

Se realizó por inmersión de los frutos en los respectivos geles durante 30 segundos y un secado durante 45 minutos a temperatura ambiente. 4 manzanas se recubrieron con el gel Aloe Vera, y 4 manzanas con gel colapez. Lo mismo con los plátanos, 4 con Aloe Vera y 4 con el colapez.

Almacenamiento

Las frutas: manzanas y plátanos protegidos con los geles fueron almacenadas cada una en cajas de tecnopor, con algunas perforaciones y

selladas conservadas a temperatura ambiente, durante 15 y 20 días también las muestras patrones (sin recubrimiento) fueron almacenadas, de acuerdo a las tablas N° M-1 y P-1. Las pruebas se hicieron por duplicado, éste proceso se repitió en cada estación del año.

Verano 2014 T 23° C

Otoño 2014 T 21° C

Invierno 2014 T 16° C

Primavera 2014 T 19° C

TABLA N° M-1

ALMACENAMIENTO DE MANZANA (*Pyrus malus L*)

FRUTA	Temperatura ambiente	
	15 días	20 días
Manzanas con Aloe Vera	2	2
Manzanas con colapez	2	2
Manzanas Patrón (sin recubrimiento)	2	2

Fuente; elaboración propia



TABLA N° P-1

ALMACENAMIENTO DE PLÁTANO (*Musa sapientum*)

FRUTA	Temperatura ambiente	
	15 días	20 días
Plátanos con Aloe Vera	2	2
Plátanos con colapez	2	2
Plátanos Patrón (sin recubrimiento)	2	2

Fuente; elaboración propia

Pruebas Experimentales

- a. Determinación de las características organolépticas de las frutas. (color, sabor, olor, textura.)
- b. Determinación del PH.
- c. Determinación de sólidos solubles totales SST.
- d. Determinación de la acidez total titulable . AT.
- e. Determinación del índice de madurez IM.

Cada muestra fue examinada individualmente antes y después de la inmersión en los geles, por el periodo de almacenamiento correspondiente, 15 y 20 días a temperatura ambiente de acuerdo a las estaciones.

a. Determinación de las características organolépticas

La evaluación organoléptica de las frutas se efectuó de acuerdo a la Norma Técnica Peruana NTP 011.005 (2014) para el plátano, y NTP 011.002 para la manzana.

Así de acuerdo a las características de:

Olor: característico del producto.

Sabor: dulce o ácido para la manzana, y dulce intenso, perfumado o astringente para el plátano.

Textura: dura, semidura, blanda en la manzana, dura semidura y harinosa en el plátano

Color: verdoso, amarillo verdoso, amarillo, amarillo rojizo o rojo, para el plátano. y verde, roja, amarilla y bicolor en la manzana.

b. Determinación del PH .

Se midió directamente el PH de las frutas, previa homogenización de las mismas se utilizó el PH metro digital.

c . Determinación de ° Brix (% sólidos solubles totales SST)

Se efectuaron las mediciones correspondientes de los jugos utilizando el Refractómetro.

d. Determinación de la acidez total titulable

La acidez total se determinó utilizando la metodología de la AOAC,1990.

Los resultados se expresan como miliequivalentes por 100 gramos de muestra, en términos del ácido predominante presente, en plátanos el ácido málico es el predominante, y en las manzanas es el ácido cítrico.

e. Determinación del índice de madurez IM

De acuerdo a la expresión:

$$I.M.= \text{°Brix} / \text{Acidez total}$$

Se utilizó cartillas de colores para comparar el grado de maduración de los frutos (Anexo N° 06 y 08). La evaluación de todos estos parámetros nos permitió evaluar la vida útil de los frutos.

e.4 Técnicas estadísticas

Para efecto de la Contrastación de la hipótesis y teniendo en cuenta que el proyecto es de tipo cualitativo y cuantitativo, se aplicó el método descriptivo y Análisis de Varianza. (Ver interpretación de resultados).

f. RESULTADOS

f1. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUÍMICAS DE LOS PLÁTANOS (*Musa sapientum*) ANTES DE LA INMERSIÓN EN LOS GELES, DURANTE LAS ESTACIONES DEL AÑO.

Ver apéndice N° 1, Tabla N°COFQ-P-SG.

Interpretación:

Como puede observarse, durante las cuatro estaciones del año: Primavera (19°C), Verano (23 ° C), Otoño (21°C) e Invierno (16° C)), las características organolépticas de los plátanos permanecen constantes

En cuanto al promedio de PH fue. De 5,5.

Se observa significativo incremento del 1% en el % de sólidos totales, durante el Verano.

En cuanto a la acidez titulable total, se mantienen en un promedio de 0.13 % en ácido málico.

f.2 CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUÍMICAS DE LOS PLÁTANOS (*Musa sapientum*) INMERSOS EN CADA UNO DE LOS GELES, DESPUÉS DE 15 y 20 DIAS, A TEMPERATURA AMBIENTE

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUÍMICAS DE LOS PLÁTANOS (*Musa sapientum*) INMERSOS EN CADA UNO DE LOS GELES, DESPUÉS DE 15 DIAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 23 °C-VERANO



Ver apéndice N°2 Tabla: N°COFQ-P-Pr-V-15

Interpretación:

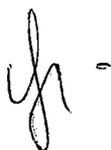
En la tabla **N°COFQ-P-Pr-V-15** observamos que los plátanos protegidos por el gel Aloe Vera, a temperatura ambiente, conservan sus características organolépticas, el promedio de PH, se mantiene en 5, presentando un promedio de 21.5 % de SST corroborando su madurez, dando como resultado una muestra aceptable para el consumo humano. Con el colapez la fruta se descompone, lo mismo sucede con la muestra patrón.

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUÍMICAS DE LOS PLÁTANOS (*Musa sapientum*) INMERSOS EN CADA UNO DE LOS GELES, DESPUÉS DE 20 DIAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 23 °C-VERANO,

Ver apéndice N° 3 Tabla: N°COFQ-P-Pr-V-20

Interpretación:

Según la tabla **N°COFQ-P-Pr-V-20** , Inferimos que el Aloe Vera mantiene sus características organolépticas ,con un promedio de PH de 6 , y 22 % de SST como promedio de madurez, igualmente el %de acidez se mantienen en el rango. En el caso de las muestras con colapez y las muestras patrón, los frutos se descompusieron.



**CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUÍMICAS DE
LOS PLÁTANOS (*Musa sapientum*) INMERSOS EN CADA UNO DE
LOS GELES, DESPUÉS DE 15 DÍAS, A TEMPERATURA AMBIENTE
21°C-OTOÑO**

Ver apéndice N° 4 TABLA: N°COFQ-P-Pr-O-15

Interpretación:

Según la TABLA : N°COFQ-P-Pr-O-15 En la Tabla N° CFO-P-Pr-O- 15 Evidenciamos que las muestras tratadas con Aloe Vera mantienen las características organolépticas propias del proceso de maduración, el porcentaje de sólidos solubles es característico con 21% y un promedio de acidez del 0.15% .Los patrones mantienen también las características del proceso de maduración, pero existe una diferencia en el % de SST en relación a las muestras con Aloe Vera del 1% que se traduce en una mayor acidez del 0.07%

**CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUÍMICAS DE
LOS PLÁTANOS (*Musa sapientum*) inmersos en cada uno de los geles,
DESPUÉS DE 20 DÍAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 21°C OTOÑO.**

Ver apéndice N° 5 TABLA: N°COFQ-P-Pr-O-20

Interpretación:

Según la tabla N°COFQ-P-Pr-O-20, podemos ver que las muestras con Aloe Vera mantienen sus características organolépticas, el PH promedio de 6, se relaciona con el 21% de sólidos solubles el cual está en 2 % y 3

ch-

% menor que en los otros tratamientos, por lo tanto presenta un grado de acidez significativamente menor que los otros dos tratamientos.

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUÍMICAS DE LOS PLÁTANOS (*Musa sapientum*) inmersos en cada uno de los geles, DESPUÉS DE 15 DIAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 16°C-INVIERNO

Ver apéndice N° 6 TABLA: N°COFQ-P-Pr-In-15

Interpretación:

En la tabla N° COFQ-P-Pr-In- 15

Observamos que los frutos inmersos en Aloe Vera, mantienen sus características organolépticas aptas para el consumo. La muestra patrón a temperatura ambiente presenta características similares a las muestras con Aloe Vera, pero con cáscara muy brillante y pegajosa de aspecto desagradable.

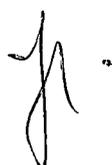
El colapaz, no cumple las características de color.

El promedio de PH, en todos los casos es de 5

El promedio de acidez expresado en ácido málico es de % 0.13, y el promedio de SST es propio de frutos en proceso de maduración.

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUÍMICAS DE LOS PLÁTANOS (*Musa sapientum*) inmersos en cada uno de los geles, DESPUÉS DE 20 DIAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 16°C-INVIERNO

Ver apéndice N° 7 TABLA N°COFQ-P-Pr-In- 20



Interpretación:

En la tabla N° **COFQ-P-Pr-In- 20**

Observamos que después de 20 días de almacenadas las características organolépticas (color, textura, olor) se ven afectadas durante el invierno, en todo los casos.

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUÍMICAS DE LOS PLÁTANOS (*Musa sapientum*) inmersos en cada uno de los geles, DESPUÉS DE 15 DIAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 19°C-PRIMAVERA

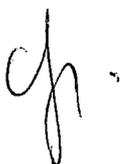
Ver apéndice N° 8 TABLA N° COFQ-P-Pr-P- 15

Interpretación:

En la tabla N° COFQ-P-Pr- P- 15 se evidencia que las características organolépticas, y las propiedades físico químicas presentan valores correspondientes a un grado de maduración apto para el consumo con el gel Aloe Vera.

El PH se mantiene en un promedio de 4 a temperatura ambiente .El % de SST y el grado de acidez está dentro del rango de madurez.

Las características de color se ven afectadas en las muestras con el colapez y las muestras patrón.



CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUÍMICAS DE LOS PLÁTANOS (*Musa sapientum*) inmersos en cada uno de los geles, DESPUÉS DE 20 DIAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 19°C-PRIMAVERA

Ver apéndice N° 9 TABLA N° COFQ-P-Pr-P- 20

Interpretación:

En la tabla N° COFQ-P-Pr-P- 20 Observamos que, las características organolépticas de calidad se mantienen, el % de sólidos solubles se relaciona con su grado de acidez en los frutos con Aloe Vera. Los otros tratamientos no funcionaron.

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUÍMICAS DE LAS MANZANAS (*Pyrus malus*) ANTES DE LA INMERSIÓN EN LOS GELES, DURANTE LAS DIFERENTES ESTACIONES.

Ver apéndice N° 10 TABLA N° COFQ-M-SG

Interpretación:

En la tabla N° CFO-M-SG (características físico organolépticas de las manzanas (*Pyrus malus*) sin gel), observamos que todas las características organolépticas se mantienen durante las diferentes temperaturas estacionales. Lo mismo podemos decir con respecto a los valores de PH. No son significativos los incrementos en el % de sólidos totales sin embargo, los valores de acidez expresados en ácido cítrico, disminuyen con el aumento de SST sobre todo durante el verano.

Ch

f.3 CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUIMICAS DE LAS MANZANAS (Pyrus malus) INMERSOS EN CADA UNO DE LOS GELES, DESPUÉS DE 15 y 20 DIAS, A TEMPERATURA AMBIENTE

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUIMICAS DE LAS MANZANAS (Pyrus malus) INMERSOS EN CADA UNO DE LOS GELES, DESPUÉS DE 15 DIAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 23° C- VERANO

Ver apéndice N° 11 TABLA N°COFQ-M-Pr-V- 15

Interpretación:

En la Tabla N° COFQ-M-Pr-V-15, observamos que con el gel Aloe Vera se mantienen las características organolépticas Propias de un fruto maduro, el promedio de 12 % SST corresponde a un promedio de acidez de 0.2% expresado en ácido cítrico.

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS y FÍSICO QUÍMICAS DE LAS MANZANAS (Pyrus malus) INMERSAS EN CADA UNO DE LOS GELES, DESPUÉS DE 20 DÍAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 23° C- VERANO.

Ver apéndice N° 12 TABLA N°COFQ-M-Pr-V- 20

Interpretación:

En la tabla N°COFQ-M-Pr-V- 20, observamos que en todos los casos las frutas se descomponen al llegar a su madurez .



CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUÍMICAS DE LAS MANZANAS (Pyrus malus) INMERSAS EN CADA UNO DE LOS GELES, DESPUÉS DE 15 DÍAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 21° C-OTOÑO

Ver apéndice N° 13 TABLA N°COFQ-M-Pr-O- 15

Interpretación:

En la tabla N° N°COFQ-M-Pr-O- 15

El Aloe Vera mantiene las características organolépticas, y los valores promedios de: PH 3.5 ,11 % de sólidos solubles totales, y % 0.21 de acidez son índices de madurez característicos. Lo mismo sucede con la muestra patrón, pero hay una diferencia significativa del 1% con relación al %SST.

Con el gel colapez, el fruto se deteriora a temperatura ambiente.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-ORGANOLÉPTICAS DE LAS MANZANAS (Pyrus malus)INMERSAS EN CADA UNO DE LOS GELES, DESPUÉS DE 20 DÍAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 21° C -OTOÑO

Ver apéndice N° 14 TABLA N°COFQ-M-Pr-O- 20

Interpretación:

De acuerdo a los valores de la Tabla N° COFQ-M-Pr-O- 20, observamos que las frutas se deterioran, en los tres casos



CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS y FÍSICO – QUÍMICAS DE LAS MANZANAS (Pyrus malus) INMERSAS EN CADA UNO DE LOS GELES, DESPUÉS DE 15 DÍAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 16° C- INVIERNO

Ver apéndice N° 15 TABLA N°COFQ-M-Pr-In- 15

Interpretación:

En la TABLA N°COFQ-M-Pr-In- 15

Observamos que con el gel Aloe vera l los frutos mantiene sus características organolépticas, y el grado de madurez en función al promedio de % SST es característico de una fruta en proceso de maduración. sin embargo con el gel colapaz se observa deterioro de los frutos. La muestra patrón en relación al Aloe Vera presenta una diferencia del orden del 1% mayor en %SST lo que se demuestra en el carácter ligeramente ácido de la manzana.

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS y FÍSICO QUÍMICAS DE LAS MANZANAS (Pyrus malus) INMERSAS EN CADA UNO DE LOS GELES, DESPUÉS DE 20 DÍAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 16° INVIERNO

Ver apéndice N° 16 TABLA N°COFQ-M-Pr-In- 20

Interpretación:

En la tabla TABLA N°COFQ-M-Pr-In- 20

inferimos que durante el invierno el gel Aloe Vera se comporta como un buen protector, manteniendo las características organolépticas del fruto

of e

así como el aumento de sólidos totales característico y con un significativo promedio %0.5 acidez, del orden de 0.1 % mayor con relación a la muestra patrón.% 0.4 %. la muestra patrón también mantiene sus características organolépticas.

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS y FÍSICO QUÍMICAS DE LAS MANZANAS (Pyrus malus) INMERSAS EN CADA UNO DE LOS GELES, DESPUÉS DE 15 DÍAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 19°-PRIMAVERA

Ver apéndice N° 17 TABLA N°COFQO-M-Pr-P- 15

Interpretación:

En TABLA N°COFQ-M-Pr-P- 15,

De acuerdo a las características obtenidas para el Aloe Vera éste se comporta como un agente conservador .Los promedios de :PH = 4,10 % de SST y un % de acidez promedio de 0.27 lo caracterizan como tal.

Las muestras patrones, presentan una madurez más acelerada, de acuerdo al promedio obtenido para %SST de 11 y un promedio de acidez menor en 0.04 % que el Aloe Vera

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS y FÍSICO QUÍMICAS DE LAS MANZANAS (Pyrus malus) INMERSAS EN CADA UNO DE LOS GELES, DESPUÉS DE 20 DÍAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 19°-PRIMAVERA

Ver apéndice N° 18 TABLA N°COFQ-M-Pr-P- 20



Interpretación:

TABLA N° COFQ-M-Pr-P- 20 De acuerdo a las características observadas, las frutas se deterioran con los geles, y lo mismo sucede con las muestras patrones.

f.4 ÍNDICE DE MADURÉZ DE LOS FRUTOS

De acuerdo a los resultados anteriores, teniendo en cuenta que la madurez está relacionada con la vida útil de las frutas, y depende de parámetros como: características organolépticas, propiedades físico químicas como los ° Brix (sólidos soluble totales), acidez titulable. De acuerdo a nuestros resultados, elaboramos tablas comparativa de cada fruta recubiertos con el gel Aloe Vera y con el colapez, y la muestra patrón (sin recubrimiento), durante 15 y 20 días en cada estación.

Utilizando las tablas de índice de madurez y la cartilla de colores, evaluamos el grado de madurez de las frutas, ver apéndice N° 22 tabla N° 5 **Grado de madurez del plátano (Musa sapientum)**

Interpretación

Concluimos que los plátanos recubiertos con gel Aloe vera conservan sus características organolépticas y físico químicas y son aptas para el consumo, durante el verano, otoño y primavera por un periodos de 20 días y en invierno por un periodo de 15 días.

El colapaz en todos los tratamientos, conduce a la sobre maduración de los plátanos.

La muestra patrón sin recubrimiento permite también conservar a los plátanos a temperatura ambiente durante el otoño e invierno por un periodo de 15 días

Estos resultados nos permitieron calcular el índice de madurez, de acuerdo a la relación °Brix / índice de acidez para los frutos con aloe vera y la muestra patrón

Así de acuerdo a la Tabla N° 6, **INDICE DE MADUREZ (IM) DEL PLÁTANO (*Musa sapientum*)** se calculó la Vida útil del plátano

Ver apéndice N° 23 Tabla N° 6

Interpretación

Observamos que los Índices de madurez son altos durante el periodo de 15 días y la estación más conveniente para la conservación de éstos frutos son: primavera, Invierno, Otoño seguido del verano.

Durante los 20 días de almacenamiento se observan valores más bajos de I.M. lo que refleja que el grado de maduración es mayor que en 15 días.



Por lo tanto inferimos que el Aloe vera se comporta como un buen protector, durante 15 días en todas las estaciones, es el tiempo que la fruta está en buenas condiciones.

La vida útil de los plátanos protegidos con Aloe vera es de 15 días, a temperatura ambiente en las cuatro estaciones.

En relación a la muestra patrón, el fruto se conserva durante 15 días solo en el invierno.

Tabla N° 7 Grado de madurez de la manzana (*Pyrus malus*)

Ver apéndice N° 24

Interpretación:

De acuerdo al grado de madurez:

Concluimos que las manzanas recubiertos con el gel Aloe vera conservan sus características organolépticas y físico químicas y son aptas para el consumo, durante el verano, otoño y primavera por un periodo de 15 días en invierno por un periodo de 15 y 20 días

El colapaz en todos los tratamientos, conduce a la sobre maduración de las manzanas.



La muestra patrón sin recubrimiento permite también conservar a las manzanas a temperatura ambiente durante el otoño y primavera por un periodo de 15 días., y en invierno por 15 y 20 días

INDICE DE MADUREZ (I.M.) DE La MANZANA (Pyrus malus

Ver apéndice N° 25 Tabla N°8 INDICE DE MADUREZ (I.M.) DE La MANZANA (Pyrus malus)

Interpretación:

Observamos que los Índices de madurez son bajos, debido al aumento del grado de acidez , a menor índice mayor vida útil, así durante las estaciones de primavera (15 días) e invierno (15-20 días)las manzanas con Aloe vera se conservan mejor , que en el otoño y verano.

Por lo tanto inferimos que el Aloe vera se comporta como un buen protector, durante 15 días, en todas las estaciones. es el tiempo que la fruta está en buenas condiciones.

En relación a la muestra patrón, el fruto se conserva durante 15 días solo en invierno.



g. DISCUSIÓN

Los experimentos efectuados para determinar la vida útil de frutas inmersas en dos tipos de geles a T° ambiente en periodos estacionales, se llevaron a cabo con los materiales, equipos e instrumentos propios de los laboratorios de la UNAC, específicamente en los laboratorios de la FIPA .

Este hecho se refleja en los resultados experimentales que no son del 100% reproducible.

- La extracción del gel de la penca sábila, en su variedad Aloe Vera se efectuó artesanalmente.
- La preparación del gel colapez(gelatina), se realizó en forma casera .
- En cada estación se tomó un promedio de las temperaturas ambientales.
- El almacenamiento de las frutas se llevó a cabo independientemente en cajas de tecnopor, selladas y con perforaciones.
- Los cambios más palpables durante el proceso de maduración fueron el color, sabor olor y, textura de las frutas.
- Para medir el índice de madurez, utilizamos el contenido de sólidos solubles totales y el índice de acidez titulable, de empleo muy práctico.
- Para los cambios de coloración de la piel de los frutos usamos cartillas de color para cada fruta (Ver anexo N° 06 y 08)



- las características organolépticas (sabor color olor, textura), fueron evaluadas por los investigadores no lo sometimos a panel de degustadores
- El estado de maduración de los frutos nos permitió evaluar la vida útil de las frutas.

Comparativamente los resultados del presente trabajo se aproximan a los reportados por:

Restrepo Fernández, Jorge Iván (2009)¹ en su Trabajo sobre *Conservación de fresa (fragaria x ananassa duchcv. camarosa) mediante la aplicación de revestimientos comestibles de gel mucilaginoso de penca de sábila (aloe barbadenses miller)*. Maestría thesis, Universidad Nacional de Colombia. Medellín.

En dicho trabajo almacena a los frutos en refrigeración por 10 días, usando cajas de poliestireno, y como revestimiento el gel de penca sábila Aloe Barbadense.

En nuestro trabajo usamos la variedad Aloe Vera y almacenamos durante 15 y 20 días en cajas de tecnopor.

Ramírez Quirama, Jhon David (2012) en su investigación *Conservación de mora de castilla (rubus glaucus benth) mediante la aplicación de un recubrimiento comestible de gel de mucílago de penca de sábila (aloe barbadensis miller)*.

Reporta tratamiento semejante a nuestro trabajo, efectúa comparaciones con grupos control.

Arévalo R.P.; Kieckbusch, T.G. Departamento de Termofluidodinâmica – Faculdade de Engenharia Química:Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP <http://www.ibcperu.org/doc/isis/11865.pdf>

Observaron que el PH durante los diferentes tratamientos presentaron variaciones menores, éstos datos también fueron reportados en nuestro trabajo.

En la Rev. Colombiana Cienc. Anim. 3(2).2011 revisión 386 Figueroa, Jorge^{1*} ing. agroindustrial; Salcedo, Jairo² Esp.; Aguas, Yelitza² m.sc.; Olivero, Rafael² M.Sc.; Narvaez, German² Esp. Universidad de Sucre – Colciencias. Grupo de investigación en Procesos Agroindustriales y Desarrollo Sostenible “PADES”. Colombia.

Un equipo de investigadores de la Universidad de Alicante ha dado como resultado la obtención de un gel comestible, invisible y sin olor, que no afecta al sabor de las frutas y hortalizas sobre las que se aplica para su conservación lo aplicaron sobre uva.

Se refieren al uso del Aloe Vera el cual puede aplicarse como spray, en nuestro caso usamos plátanos y manzanas, con resultados similares.

No se reportan trabajos con el recubrimiento a base de colapez.

h.REFERENCIALES

- Azarakhsh N., Osman A.,-Gazali H.M., Tan C.P, Mohd Adzahan N,
"Optimización de formulaciones basadas en recubrimientos comestibles de alginato y gelano en piñas recién cortadas", **International Food Research Journal**, 2012, Número19 (1), PAGO.279-285.
Estudio original
- Arévalo R.P.; Kieckbusch, T.G. Departamento de Termofluidodinâmica – Faculdade de Engenharia Química:Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP <http://www.ibcperu.org/doc/isis/11865.pdf>
- Charley Helen (2011).Tecnología de Alimentos-Procesos químicos y físicos en la preparación de alimentos-.Editorial Limusa-Mexico
- Cheftel Jean,Cheftel Henri (1976).Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos –Volumen I .Editorial Acribia –Zaragoza - España
- Dana B. Ott,Ph.D (1992) ."Manual de laboratorio de Ciencia de los Alimentos" Editorial Acribia, S.A. Zaragoza – España.
- Figueroa, Jorge* Ing. Agroindustrial; Salcedo, Jairo Esp.; Aguas, Yelitza M.Sc.; Olivero, Rafael M.Sc.; Narvaez, German Esp.
Universidad de Sucre – Colciencias. Grupo de investigación en Procesos Agroindustriales y Desarrollo Sostenible "PADES". Colombia.



<http://www.recia.edu.co/documentos-recia/vol3num2/revisiones/rec-03-02-rev-3-PROPOLIS.pdf>

- Herrero A .et al (1992) Conservación de frutos –Manual Técnico -Ediciones Mundi-Prensa-Madrid
- Pérez T. Andrés F 1, Ibargüen D. Ángel O. , Pinzón F. Ángel O. 1*
Evaluación de transparencia y resistencia al vapor de agua en recubrimientos comestibles a base de gel de *Aloe barbadensis* Miller
S126 Vitae 19 (Supl. 1); 2012
- Ramírez Quirama Jhon David .Conservación de mora de castilla (*rubus glaucus* benth) mediante la aplicación de un recubrimiento comestible de gel de mucílago de penca de sábila (*Aloe barbadensis* Miller)
Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Agrarias.
Departamento de Ingeniería Agrícola y de Alimentos. Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos.Medellin-Colombia 2012 .Tesis de grado para optar al título de Magister en Ciencia y Tecnología de Alimentos.
<http://www.bdigital.unal.edu.co/6911/1/71378544.2012.pdf>
- Restrepo Fernández, Jorge Iván (2009) *Conservación de fresa (fragaria x ananassa duch cv. camarosa) mediante la aplicación de revestimientos comestibles de gel mucilaginoso de penca de sábila (aloe barbadensis miller)*. Maestría thesis, Universidad Nacional de Colombia.
Medellin4<http://www.bdigital.unal.edu.co/1822/37Kb>

PÁGINAS WEBB

- El manzano
http://es.wikipedia.org/wiki/Malus_domestica
- wikipedia.org/wiki/Cola_de_pescado
- <http://www.oportunidadforever.com/blog/bebida-sabila-aloe-vera-gel-forever-living>
- Plátano
<http://www.infojardin.net/fichas/plantas-medicinales/musa-sapientum.htm>
- Nuevo gel de aloe vera para la conservación de frutas y hortalizas
<http://www.ainia.es/QuickPlace/tecno/pagelibraryc1256f2b0054b077.nsf/a7986fd2a9cd47090525670800167225/7e3cfc6e5d6294e9c12570de00433c62/?OpenDocument>
- Almacenamiento y refrigeración de frutas
http://www.forofrio.com/index.php?option=com_content&view=article&id=123:almacenamiento-y-refrigeracion-de-frutas&catid=9:actualidad&Itemid=54
- Clasificación de los productos de acuerdo con su sensibilidad a los olores, etileno
<http://www.gessacr.net/documentos/politicas-frutas-vegetales.pdf>
- Manejo postcosecha de frutas
es.scribd.com/doc/23578851/Manejo-postcosecha-de-frutas
- Rev. Colombiana cienc. Anim. 3(2).2011 REVISIÓN 39318
http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/sectores/tecnologia/Ficha_07_PeliculaComestible.pdf
- Fruta
<http://es.wikipedia.org/wiki/Fruta>



- Recubrimientos comestibles con antioxidantes
<http://www.20minutos.es/noticia/1124666/0> Valencia-España
- Vida útil
http://es.wikipedia.org/wiki/Vida_%C3%BAtil#Vida_.C3.BAtil_en_alimentaci.C3.B3n
- Almacenamiento y refrigeración de frutas
http://www.forofrio.com/index.php?option=com_content&view=article&id=123:almacenamiento-y-refrigeracion-de-frutas&catid=9:actualidad&Itemid=54
- Nuevo método para aumentar vida útil de frutos de exportación
http://economia.terra.com.mx/noticias/noticia.aspx?idNoticia=201304201100_TRR_82154687
- Conocimientos básicos de las frutas y verduras
<http://www.gessacr.net/documentos/politicas-frutas-vegetales.pdf>

gn.

APENDICES

gh

i. APÉNDICES

Nº 1 Tabla Nº COFQ-P-SG

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUÍMICAS DE LOS PLÁTANOS (*Musa sapientum*) antes de la inmersión en los geles, durante las estaciones del año.

Nº2 Tabla: NºCOFQ-P-Pr-V-15

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUÍMICAS DE LOS PLÁTANOS (*Musa sapientum*) inmersos en cada uno de los geles, después de 15 días, a temperatura ambiente 23 °C- verano

Nº3 Tabla: NºCOFQ-P-Pr-V-20

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUÍMICAS DE LOS PLÁTANOS (*Musa sapientum*) inmersos en cada uno de los geles, DESPUÉS DE 20 DIAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 23°C- VERANO,

Nº4 TABLA: NºCOFQ-P-Pr-O-15

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUÍMICAS DE LOS PLÁTANOS (*Musa sapientum*) INMERSOS EN CADA UNO DE LOS GELES, DESPUÉS DE 15 DÍAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 21°C-OTOÑO

Nº5 TABLA: NºCOFQ-P-Pr-O-20

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUÍMICAS DE LOS PLÁTANOS (*Musa sapientum*) inmersos en cada uno de



los geles, DESPUÉS DE 20 DIAS , A TEMPERATURA AMBIENTE
21°C-OTOÑO

Nº6 TABLA :NºCOFQ-P-Pr-In-15

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUIMICAS
DE LOS PLÁTANOS (*Musa sapientum*) inmersos en cada uno de
los geles, DESPUÉS DE 15 DIAS , A TEMPERATURA AMBIENTE
16°C-INVIERNO

Nº7 TABLA NºCOFQ-P-Pr-In- 20

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUIMICAS
DE LOS PLÁTANOS (*Musa sapientum*) inmersos en cada uno de
los geles ,DESPUÉS DE 20 DIAS , A TEMPERATURA AMBIENTE
16°C-INVIERNO ,

Nº 8 TABLA NºCOFQ-P-Pr-P- 15

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUIMICAS
DE LOS PLÁTANOS (*Musa sapientum*) inmersos en cada uno de
los geles, DESPUÉS DE 15 DIAS , A TEMPERATURA AMBIENTE
19°C-PRIMAVERA

Nº 9 TABLA NºCOFQ-P-Pr-P- 20

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUIMICAS
DE LOS PLÁTANOS (*Musa sapientum*) inmersos en cada uno de
los geles, DESPUÉS DE 20 DIAS , A TEMPERATURA AMBIENTE
19°C-PRIMAVERA



Nº10 TABLA NºCOFQ-M-SG

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUÍMICAS DE LAS MANZANAS (Pyrus malus) ANTES DE LA INMERSIÓN EN LOS GELES, DURANTE LAS DIFERENTES ESTACIONES.

Nº11 TABLA NºCOFQ-M-Pr-V- 15

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUÍMICAS DE LAS MANZANAS (Pyrus malus) INMERSOS EN CADA UNO DE LOS GELES ,DESPUÉS DE 15 DIAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 23° C-VERANO

Nº12 TABLA NºCOFQ-M-Pr-V- 20

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS y FÍSICO QUÍMICAS DE LAS MANZANAS (Pyrus malus) INMERSAS EN CADA UNO DE LOS GELES, DESPUÉS DE 20 DÍAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 23° C-VERANO.

Nº13 TABLA NºCOFQ-M-Pr-O- 15

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUÍMICAS DE LAS MANZANAS (Pyrus malus) INMERSAS EN CADA UNO DE LOS GELES, DESPUÉS DE 15 DÍAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 21° C-OTOÑO°

Nº14 TABLA NºCOFQ-M-Pr-O- 20

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-ORGANOLÉPTICAS DE LAS MANZANAS (Pyrus malus)INMERSAS EN CADA UNO DE LOS GELES, DESPUÉS DE 20 DÍAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 21° C -OTOÑO

N°15 TABLA N°COFQ-M-Pr-In- 15

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS y FÍSICO – QUÍMICAS
DE LAS MANZANAS (*Pyrus malus*) INMERSAS EN CADA UNO
DE LOS GELES, DESPUÉS DE 15 DÍAS, A TEMPERATURA
AMBIENTE 16° C- INVIERNO

N°16 TABLA N°COFQ-M-Pr-In- 20

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS y FÍSICO QUÍMICAS
DE LAS MANZANAS (*Pyrus malus*) INMERSAS EN CADA UNO
DE LOS GELES, DESPUÉS DE 20 DÍAS, A TEMPERATURA
AMBIENTE 16° INVIERNO

N°17 TABLA N°COFQO-M-Pr-P- 15

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS y FÍSICO QUÍMICAS
DE LAS MANZANAS (*Pyrus malus*) INMERSAS EN CADA UNO
DE LOS GELES, DESPUÉS DE 15 DÍAS, A TEMPERATURA
AMBIENTE 19°- PRIMAVERA

N° 18 TABLA N°COFQ-M-Pr-P- 20

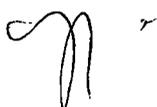
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS y FÍSICO QUÍMICAS
DE LAS MANZANAS (*Pyrus malus*) INMERSAS EN CADA UNO
DE LOS GELES, DESPUÉS DE 20 DÍAS, A TEMPERATURA
AMBIENTE 19°-PRIMAVERA

N° 19 Tabla M-1

ALMACENAMIENTO *DE MANZANA (Pyrus malus)*

N° 20 Tabla P-1

ALMACENAMIENTO *DE PLÁTANO (Musa sapientum)*



N° 21 Tabla N° 5

Grado de madurez del plátano (*Musa sapientum*)

N° 22 Tabla N° 6

INDICE DE MADUREZ DE LOS PLÁTANOS (I.M)

N° 23 Tabla N° 7

Grado de madurez de la manzana (*Pyrus malus*)

N° 24 Tabla N° 8

INDICE DE MADUREZ (I.M.) DE La MANZANA (*Pyrus malus*)



APÉNDICE N° 1

Tabla N° COFQ-P-SG

PLATANOS-TABLAS –DETERMI.VIDA UTIL. EN GELES

CARACTERÍSTICAS FÍSICO ORGANOLÉPTICAS DE LOS PLÁTANOS (*Musa sapientum*) ANTES DE LA INMERSIÓN EN LOS GELES, DURANTE LAS DIFERENTES ESTACIONES.

Verano 2014 T 23° C

Otoño 2014 T 21°C

Invierno 2014 T 16°C

Primavera 2014 T 19°C

FRUTAS	TEMPERATURAS °C	SABOR	COLOR	OLOR	TEXTURA	PH	°Brix %SST	%Acidez Ácido málico
PLÁTANOS	16	amargo	verde	característico	duro	5	19	0,12
	19	amargo	verde	característico	duro	5.5	19.5	0,13
	21	amargo	verde	característico	duro	5.5	19.5	0,13
	23	amargo	verde	característico	duro	5.	20	0,13

Fuente: elaboración propia

APENDICE N° 2

TABLA N°COFQ-P-Pr-V-15

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUÍMICAS DE LOS PLÁTANOS (*Musa sapientum*) INMERSOS EN CADA UNO DE LOS GELES, DESPUÉS DE 15 DÍAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 23°C-VERANO-

GEL	COLOR	SABOR	OLOR	TEXTURA	PH	°BRIX %SST	%ACIDEZ Ácido málico
ALOE VERA	Verde amarillento, manchas pardas	dulce	característico	duro en su interior, cáscara dura	5	21.5	0.18
COLAPEZ	Verde amarillento, manchas negras	amargo	agrio	Ligeramente duro ,cáscara dura	5	23.5	0.32
PATRÓN SIN GEL	Amarillo con manchas oscuras	agrio	vinagre	Duro cáscara brillosa	5.5	24	0.34

Fuente: elaboración propia

APENDICE N° 3

TABLA N°COFQ-P-Pr-V-20

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUÍMICAS DE LOS PLÁTANOS (*Musa sapientum*) INMERSOS EN CADA UNO DE LOS GELES, DESPUÉS DE 20 DÍAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 23° C-Verano

GEL	COLOR	SABOR	OLOR	TEXTURA	PH	°BRIX %SST	%ACIDEZ ácido málico
ALOE VERA	Amarillo oscuro,	dulce	característico	dura	6	22	0.22
COLAPEZ	Amarillo con manchas negras	agrio	vinagre	Cáscara blanda	6.5	23	0.31
PATRÒN SIN GEL	Verde amarillento, con manchas negras	agrio	característico	Cáscara blanda,	7	23	0.33

Fuente: elaboración propia

APENDICE N°4

TABLA: N°COFQ-P-Pr-O-15

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUÍMICAS DE LOS PLÁTANOS (*Musa sapientum*) INMERSOS EN CADA UNO DE LOS GELES, DESPUÉS DE 15 DÍAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 21°C-OTOÑO

GEL	COLOR	SABOR	OLOR	TEXTURA	PH	° BRIX %SST	%ACIDEZ ácido málico
ALOE VERA	Verde amarillento	Dulce	característico	Duro	5.5	21	0.15
COLAPEZ	Verde oscuro, manchas marrones	Dulce	característico	Cáscara dura	6	22	0.22
PATRÒN SIN GEL	Verde amarillento	Dulce	característico	Duro cáscara brillosa	5.5	22	0.22

Fuente: elaboración propia

APENDICE N° 5

TABLA: N°COFQ-P-Pr-O-20

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUÍMICAS DE LOS PLÁTANOS (*Musa sapientum*) inmersos en cada uno de los geles, DESPUÉS DE 20 DÍAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 21°C-OTOÑO

GEL	COLOR	SABOR	OLOR	TEXTURA	PH	°BRIX, %SST	%ACIDE'Z Ácido málico
ALOE VERA	Amarillo oscuro,	Dulce	Dulce	Cáscara dura	6	21	0.17
COLAPEZ	Amarillo oscuro, manchas negras	desagradable	desagradable	cáscara dura	7	23	0.25
PATRÓN SIN GEL	Amarillo ,manchas pardas	desagradable	desagradable	Interior ligeramente duro, cáscara dura brillante	7.5	24	0.27

Fuente: elaboración propia

APENDICE N° 6

TABLA: N°COFQ-P-Pr-In-15

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUÍMICAS DE LOS PLÁTANOS (*Musa sapientum*) inmersos en cada uno de los geles, DESPUÉS DE 15 DIAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 16°C-INVIERNO

GEL	COLOR	SABOR	OLOR	TEXTURA	PH	°Brix %SST	%Acidez Ácido málico
ALOE VERA	Verde amarillento	ligeramente dulce	característico	Algo duro en su interior, cáscara dura	4	19	0.13
COLAPEZ	Verde oscuro, manchas negras	dulce	característico	Algo duro internamente, cáscara dura	5	19	0.13
PATRÓN SIN GEL	Verde amarillento	dulce	característico	Duro cáscara brillante pegajosa	5.5	20	0.14

Fuente: elaboración propia

APENDICE N° 7

TABLA N° COFQ-P-Pr-In- 20

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUÍMICAS DE LOS PLÁTANOS (*Musa sapientum*) inmersos en cada uno de los geles, DESPUÉS DE 20 DIAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 16°C-INVIERNO .

GEL	COLOR	SABOR	OLOR	TEXTURA	PH	°Brix %SST	%Acidez Ácido málico
ALOE VERA	Verde oscuro, manchas oscuras	Dulce	característico	Suave	5.5	20	0.15
COLAPEZ	Verde oscuro, manchas negras	Dulce	Característico	Cáscara dura	6.5	21	0.16
PATRÒN SIN GEL	Verde amarillento	Dulce	Desagradable	Interior ligeramente duro, cáscara dura brillante	7	22	0.22

Fuente: elaboración propia

APENDICE N° 8

TABLA N° COFQ-P-Pr-P- 15

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUÍMICAS DE LOS PLÁTANOS (*Musa sapientum*) inmersos en cada uno de los geles, DESPUÉS DE 15 DIAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 19°C-PRIMAVERA.

GEL	COLOR	SABOR	OLOR	TEXTURA	PH	°Brix %SST	%Acidez Ácido málico
ALOE VERA	Amarillento con pequeñas, manchas oscuras	Dulce	Agradable	Suave al tacto	4	20	0.13
COLAPEZ	Amarillento, con manchas oscuras	Dulce	Agradable	Suave al tacto	5	21	0.15
PATRÓN SIN GEL	Amarillento, con pequeños sectores de manchas oscuras	Dulce	Característico	Suave al tacto	5	21	0.16

Fuente: elaboración propia

APENDICE N° 9

TABLA N°COFQ-P-Pr-P- 20

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUÍMICAS DE LOS PLÁTANOS (*Musa sapientum*) inmersos en cada uno de los geles, DESPUÉS DE 20 DIAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 19°C-PRIMAVERA

GEL	COLOR	SABOR	OLOR	TEXTURA	PH	°Brix %SST	Acidez total
ALOE VERA	Amarillo verdoso,	Dulce	Característico	Duro	4	21	0.20
COLAPEZ	Amarillento con , manchas negras	agrio	Fuerte, desagradable	blanda	4	22	0.22
PATRÓN SIN GEL	Amarillento con manchas oscuras rosado, moho	astringente	Desagradable	blando	4	22	0.23

Fuente: elaboración propia

APENDICE N° 10

TABLA N° COFQ-M-SG

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUÍMICAS DE LAS MANZANAS (Pyrus malus) ANTES DE LA INMERSIÓN EN LOS GELES, DURANTE LAS DIFERENTES ESTACIONES.

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUÍMICAS DE LAS MANZANAS (Pyrus malus) ANTES DE LA INMERSIÓN EN LOS GELES, DURANTE LAS DIFERENTES ESTACIONES.

Verano 2014 T 23° C

Otoño 2014 T 21°C

Invierno 2014 T 16°C

Primavera 2014 T 19°C

FRUTAS	TEMPERATURAS °C	SABOR	COLOR	OLOR	TEXTURA	PH	°Brix %SST	%ACIDEZ Titulable Ácido cítrico
MANZANAS	16	ácido	verde	característico	duro	4	9.5	0.3
	19	ácido	verde	característico	duro	4	10	0.25
	21	ácido	verde	característico	duro	4	10.5	0.23
	23	ácido	verde	característico	duro	4.5	11	0.2

Fuente: elaboración propia

APENDICE N° 11

TABLA N°COFQ-M-Pr-V- 15

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUIMICAS DE LAS MANZANAS (*Pyrus malus*) INMERSOS EN CADA UNO DE LOS GELES, DESPUÉS DE 15 DIAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 23° C-VERANO



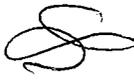
GEL	COLOR	SABOR	OLOR	TEXTURA	PH	°BRIX %SST	%ACIDÉZ Ácido cítrico
ALOE VERA	Verde amarillento, manchas Oscuras	dulce	Característico	dura	6	12	0.2
COLAPEZ	Verde manchas oscuras	agrio	Desagradable	Suave brillante	7	14	0.12
PATRÒN SIN GEL	Amarillento	agrio	Desagradable	Dura cerosa	7	13	0.11

Fuente: elaboración propia

APENDICE N° 12

TABLA N°COFQ-M-Pr-V- 20

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS y FÍSICO QUÍMICAS DE LAS MANZANAS (*Pyrus malus*) INMERSAS EN CADA UNO DE LOS GELES, DESPUÉS DE 20 DÍAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 23° C-VERANO.



GEL	COLOR	SABOR	OLOR	TEXTURA	PH	°BRIX %SST	%ACIDÉZ Acido cítrico
IDOALOE VERA	Amarillento	vinagre	vinagre	Seca, dura	6	12	0.11
COLAPEZ	Verde con manchas blancas	vinagre	vinagre	blando	5	13	0.10
PATRÓN SIN GEL	amarillo	vinagre	vinagre	Dura cerosa	6	14	0.09

Fuente: elaboración propia

APENDICE N° 13

TABLA N°COFQ-M-Pr-O- 15

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICO QUÍMICAS DE LAS MANZANAS (Pyrus malus) INMERSAS EN CADA UNO DE LOS GELES, DESPUÉS DE 15 DÍAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 21° C-OTOÑO°



GEL	COLOR	SABOR	OLOR	TEXTURA	PH	°BRIX %SST	%ACIDEZ Ácido cítrico
ALOE VERA	Verde amarillento,	Acido	Característico	Suave	3.5	11	0.21
COLAPEZ	Verde manchas oscuras	desagradable	vinagre	Suave brillante	4	12	0.20
PATRÓN SIN GEL	Verde amarillento	Dulce	Característico	Dura cerosa	3.5	12	0.20

Fuente: elaboración propia

APENDICE N° 14

TABLA N°COFQ-M-Pr-O- 20

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-ORGANOLÉPTICAS DE LAS MANZANAS (*Pyrus malus*) INMERSAS EN CADA UNO DE LOS GELES, DESPUÉS DE 20 DÍAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 21° C -OTOÑO



GEL	COLOR	SABOR	OLOR	TEXTURA	PH	°BRIX %SST	%ACIDÉZ Ácido cítrico
ALOE VERA	Amarillento	agrio	Desagradable	suave	6	12	0.18
COLAPEZ	Verde rojizo	Agrio	Desagradable	blando	6	12	0.173
PATRÓN SIN GEL	Verde con manchas oscuras	agrio	Desagradable	Dura cerosa	6	12	0.18

Fuente: elaboración propia

APENDICE N° 15

TABLA N° COFQ-M-Pr-In- 15

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS y FÍSICO – QUÍMICAS DE LAS MANZANAS (*Pyrus malus*) INMERSAS EN CADA UNO DE LOS GELES, DESPUÉS DE 15 DÍAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 16° C- INVIERNO

Handwritten mark

GEL	COLOR	SABOR	OLOR	TEXTURA	PH	°Brix %SST	%Acidez Ácido cítrico
ALOE VERA	Verde	Acido	Característico	Dura	4	10	0.58
COLAPEZ	Verde manchas oscuras	desagradable	vinagre	Suave brillante	4.5	12	0.41
PATRÒN SIN GEL	Verde amarillento	Ligeramente ácido	Característico	Dura cerosa	5	11	0.4

Fuente: elaboración propia

APENDICE N° 16

TABLA N°COFQ-M-Pr-In- 20

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS y FÍSICO QUÍMICAS DE LAS MANZANAS (*Pyrus malus*) INMERSAS EN CADA UNO DE LOS GELES, DESPUÉS DE 20 DÍAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 16° INVIERNO



GEL	COLOR	SABOR	OLOR	TEXTURA	PH	°Brix %SST	%Acidez Ácido cítrico
ALOE VERA	Amarillento	Acido	característico	dura	5	11	0.5
COLAPEZ	Verde amarillento	Desagradable	Manzana descompuesta	blando	5.5	12	0.3
PATRÒN SIN GEL	Verde amarillento	Ligeramente ácido	característico	Dura cerosa	5	12	0.4

Fuente: elaboración propia

APENDICE N° 17

TABLA N°COFQO-M-Pr-P- 15

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS y FÍSICO QUÍMICAS DE LAS MANZANAS (Pyrus malus) INMERSAS EN CADA UNO DE LOS GELES, DESPUÉS DE 15 DÍAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 19°- PRIMAVERA

Handwritten mark

GEL	COLOR	SABOR	OLOR	TEXTURA	PH	°Brix %SST	%Acidez Ácido cítrico
ALOE VERA	Verde claro	Acido	Característico	Dura	4	10	0.27
COLAPEZ	Amarillento con manchas oscuras	desagradable	vinagre	Suave briloso	4	12	0.25
PATRÓN SIN GEL	Verde amarillento	Ligeramente ácido	Característico	Dura cerosa	4.5	11	0.23

Fuente: elaboración propia

APENDICE N° 18

TABLA N°COFQ-M-Pr-P- 20

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS y FÍSICO QUÍMICAS DE LAS MANZANAS (Pyrus malus) INMERSAS EN CADA UNO DE LOS GELES, DESPUÉS DE 20 DÍAS, A TEMPERATURA AMBIENTE 19°-PRIMAVERA



GEL	COLOR	SABOR	OLOR	TEXTURA	PH	°Brix %SST	%Acidez Ácido cítrico
ALOE VERA	Amarillento Manchas oscuras	Acido	Ligeramente vinagre	blando	3.5	12	0.22
COLAPEZ	Verde amarillento	Desagradable	Vinagre, descompuesta	blando	3	12.5	0.20
PATRÓN SIN GEL	Amarillento	agrio	Ligeramente vinagre	Blanda ,cerosa	3	12	0.22

Fuente: elaboración propia

APENDICE N° 19

TABLA N° M-1
ALMACENAMIENTO DE MANZANA (*Pyrus malus L*)

FRUTA	Temperatura ambiente	
	15 días	20 días
Manzanas con Aloe Vera	2	2
Manzanas con colapez	2	2
Manzanas Patrón (sin recubrimiento)	2	2

Fuente; elaboración propia



APENDICE N° 20

TABLA N° P-1
ALMACENAMIENTO DE PLÁTANO (*Musa sapientum*)

FRUTA	Temperatura ambiente	
	15 días	20 días
Plátanos con Aloe Vera	2	2
Plátanos con colapez	2	2
Plátanos Patrón (sin recubrimiento)	2	2

Fuente; elaboración propia

APENDICE N° 21

Tabla N° 5
Grado de madurez del plátano (*Musa sapientum*)

	Aloe vera		Colapez		Patrón	
	15 d	20 d	15d	20 d	15d	20 d
Verano	maduro	maduro	sobremaduro	sobremaduro	sobremaduro	sobremaduro
Otoño	maduro	maduro	sobremadur	sobremaduro	maduro	sobremaduro
Invierno	maduro	sobremaduro	sobremaduro	sobremaduro	maduro	sobre maduro
Primavera	Maduro	maduro	sobremaduro	sobremaduro	sobre maduro	sobre maduro

Fuente :elaboración propia



APENDICE N° 22

Tabla N° 6

INDICE DE MADUREZ DE LOS PLÁTANOS (I.M)

	Recubrimiento:Aloe vera						Patrón		
	15 dias			20 dias			15 dias		
	°°Brix	%Acidez	I.M.	°°Brix	%Acidez	I_M:	°°Brix	%Acidez	I-M.
Verano	21.5	0.18	119.4	22	0.22	100	-	-	-
Otoño	21	0.15	140	21	0.17	123	22	0.22	100
Invierno	19	0.13	146	-	-	-	20	0.14	142
Primavera	20	0.13	153.8	21	0.20	105	-	-	-

Fuente :elaboración propia



APENDICE N° 23

Tabla N° 7

Grado de madurez de la manzana (*Pyrus malus*)

	Aloe vera		Colapez		Patrón	
	15 d	20 d	15d	20 d	15d	20 d
Verano	maduro	sobremaduro	sobre maduro	sobre maduro	sobre maduro	sobre maduro
Otoño	maduro	sobre maduro	sobre maduro	sobre maduro	maduro	sobre maduro
Invierno	maduro	maduro	sobre maduro	sobre maduro	maduro	sobre maduro
Primavera	maduro	sobre maduro	sobre maduro	sobre maduro	maduro	sobre maduro

Fuente :elaboración propia



APENDICE N° 24

N° 24 tabla N°8

INDICE DE MADUREZ (I.M.) DE La MANZANA (Pyrus malus

	Recubrimiento:Aloe vera						Patrón		
	15 días			20 días			15 días		
	°Brix	%Acidez	I.M.	°Brix	%Acidez	I_M:	°Brix	%Acidez	I-M.
Verano	12	0.2	60	-	-	-	-	-	-
Otoño	11	0.21	52.3	-	-	-	12	0.20	60
Invierno	10	0.58	17.2	11	0.5	22	11	0.4	27.5
Primavera	10	0.27	37	-	-	-	11	0.23	47.8

Fuente : elaboración propia



ANEXOS

A handwritten mark or signature in the bottom left corner of the page, consisting of a stylized, cursive-like symbol.

j. ANEXOS

ANEXOS

1. CUADRO N° 1

Clasificación de los vegetales frescos según categorías de respiración

2. CUADRO N°2

Agrupación de los productos de acuerdo con las necesidades de temperatura y humedad:

3. CUADRO N°3

Clasificación de los productos de acuerdo con su sensibilidad a los olores, etileno

4. CUADRO N°4

"Guía de temperaturas y humedades recomendadas para el almacenamiento de algunas frutas y cítricos (temperaturas en °c)

5. Índices de madurez de la manzana

6. Tabla de color

Índice de madurez de la manzana

7. Índices de madurez del plátano

8. Tabla de color

Índice de madurez del plátano



ANEXO N°1

CUADRO N° 1

Clasificación de los vegetales frescos según categorías de respiración:

BAJA	MEDIA	ALTA
Apio	Berenjena	Aguacate
Camote	Chile dulce	Banano Maduro
Cebolla	Manzana	Berro
Ciruela	Melón	Brócoli
Kiwi	Naranja	Cebolla con hoja
Limón ácido	Papa	Coliflor
Plátano	Elote	
Pera	Tomate	Espárrago
Piña	Espinaca	
Sandía	Fresa	
Toronja	Hongo	
Uva	Lechuga	
Mango		
Mango maduro		
Mora		
Papaya		
Perejil		
Repollo		
Zanahoria		

Fuente: <http://www.gessacr.net/documentos/politicas-frutas-vegetales.pdf>



ANEXO N°2
CUADRO N°2

Agrupación de los productos de acuerdo con las necesidades de temperatura y humedad:

PRODUCTO DE MANEJO AMBIENTE	PRODUCTO DE MANEJO FRIO DE 5°c A 8°c	HUMEDAD RELATIVA DE 90% A 95%
--	---	--

Ajo	Aguacate	Arveja	Apio	Apio
Arracache	Granadilla	Arveja china	Brócoli	Camote
Ayote sazón	Guaba	Ayote tierno	Camote	Culantro
Cebolla seca	Manga madura	Berenjena	Cebollín	Elote con

Fuente: <http://www.gessacr.net/documentos/politicas-frutas-vegetales.pdf>



ANEXO N° 3

CUADRO N°3

Clasificación de los productos de acuerdo con su sensibilidad a los olores, etileno

“productos que generan olores	productos absorbentes de olores	productos generadores de etileno	productos sensibles al etileno	productos sensibles al frio
Aguacate	Apio	Aguacate	Acelga	Aguacate
Cebolla seca	Apio, Cebolla	Anona	Banano verde	Anona
Chile dulce	Berenjena, Apio	Banano maduro	Berenjena	Granadilla
Jengibre	Cebolla	Ciruela	Brócoli	Limón ácido
Manzana	Higo, Uva	Mango maduro	Chile dulce	Mango maduro

35

Fuente:<http://www.gessacr.net/documentos/politicas-frutas-vegetales.pdf>



ANEXO N °4

CUADRO N°4

"GUIA DE TEMPERATURAS Y HUMEDADES RECOMENDADAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE ALGUNAS FRUTAS Y CITRICOS (Temperaturas en °C)			
Producto	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Vida Aproximada de almacenamiento
Guayaba	8 a 10	90	2 a 3 meses
Lima	8.5 a 10	85 – 90	1 a 4 meses
Limón verde en general	10 a 14	85 – 90	2 a 3 semanas
Limón coloreado en general	0 a 4.5	85 – 90	2 a 6 meses
Limón verde Europeo	11 a 14	85 – 90	1 a 4 meses
Limón Europeo amarillo	0 a 10	85 – 90	3 a 6 semanas
Limón Mexicano	8 a 10	85 – 90	3 a 8 semanas
Mango	7 a 12	90	3 a 6 semanas
Mandarina	4	90 – 95	2 a 4 semanas
Melón	7 a 10	85 – 90	3 a 7 semanas
Naranja	3 a 9	85 – 90	3 a 12 semanas
Aguacate	7 a 12	85 – 90	1 a 2 semanas
Papaya	7 a 13	85 – 90	1 a 3 semanas
Piña verde	10 a 13	85 – 90	2 a 4 semanas
Piña madura	7 a 8	85 – 90	2 a 4 semanas
Plátano coloreado	13 a 16	85 – 90	20 días
Plátano verde	12 a 13	85 – 90	1 a 4 semanas
Sandía	5 a 10	85 – 90	2 a 3 semanas
Toronja	10 a 15	85 – 90	6 a 8 semanas
Uva	- 1 a 0	90 – 95	1 a 4 meses ³⁶

Fuente: <http://www.gessacr.net/documentos/politicas-frutas-vegetales.pdf>



ANEXO Nº 5

ÍNDICES DE MADUREZ DE LA MANZANA

ESTADO DE MADUREZ	COLOR PIEL	COLOR PULPA	AROMA	SABOR
MUY VERDE	verde oscuro	blanco verdoso	poco fuerte	muy ácido
VERDE	verde	blanco	un poco agradable	ácido
PINTÓN	verde rojizo	blanco	agradable	agridulce
MADURO	verde rojizo	blanco	agradable	dulce
SOBREMADURO	rojo verdoso	blanco	poco desagradable	rancio
TEXTURA	APARIENCIA	COLOR SEMILLA	DESPRENDIMIENTO PEDÚNCULO	ALMIDÓN
dura	muy lisa	blanca	5	5
dura	muy lisa	crema	4	4
un poco dura	lisa	amarilla	3	3

af

un poco dura	lisa	marrón	2	2
suave	algo rugosa	negra	1	1
PESO TOTAL	TAMAÑO	BRILLANTEZ	% ACIDEZ	
319 g.	13, 5 cm.	brillante	0, 5077	
324 g.	13, 5 cm.	brillante	0, 2347	
294 g.	14 cm.	algo brillante	0, 2901	
227 g.	14 cm.	algo brillante	0, 128	
212 g.	14 cm.	un poco opaco	0, 064	

Fuente: Fiorella Franco Villanueva

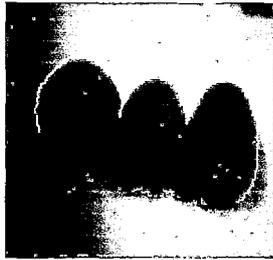
<http://www.monografias.com/trabajos70/determinacion-indices-madurez-frutas/determinacion-indices-madurez-frutas2.shtml>



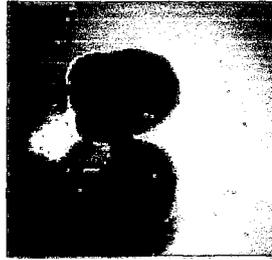
ANEXO N° 6

TABLA DE COLOR

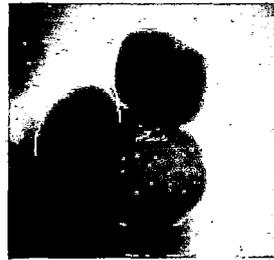
INDICE DE MADUREZ DE LA MANZANA



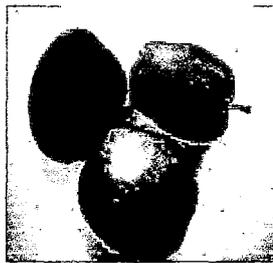
Manzana muy verde



Manzana verde



Manzana pintón



Manzana madura



Manzana sobremadura

Fuente: Fiorella Franco Villanueva

<http://www.monografias.com/trabajos70/determinacion-indices-madurez-frutas/determinacion-indices-madurez-frutas2.shtml>

cf

ANEXO Nº 7

ÍNDICES DE MADUREZ DEL PLÁTANO

ESTADO DE MADUREZ	COLOR PIEL	COLOR PULPA	AROMA	SABOR	
MUY VERDE	verde hoja	marfil	sin olor	astringente	
VERDE	verde	hueso	menos fuerte	poco astringente	
PINTÓN	verde amarillento	crema	poco fuerte	poco dulce	
MADURO	amarillo	crema amarillento	fuerte	dulce	
SOBREMADURO	amarillo negruzco	amarillo	muy fuerte	muy dulce	
TEXTURA	PESO TOTAL	PESO JUGO	% PULPA	% ACIDEZ	PRESENCIA DE ALMIDÓN
muy dura	140 g.	73 g.	52, 14	0, 0366	pardo

dura	181 g.	96 g.	53, 04	0, 1707	oscuro
lig. Suave	197 g.	123 g.	62, 44	0, 195	muy oscuro
suave	178 g.	107 g.	60, 11	0, 1889	claro
muy suave	144 g.	97 g.	67, 36	0, 1462	muy claro

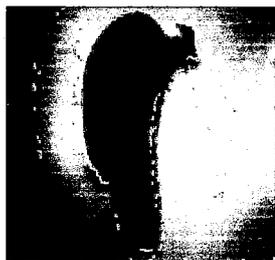
Fuente:Fiorella Franco

Villanueva <http://www.monografias.com/trabajos70/determinacion-indices-madurez-frutas/determinacion-indices-madurez-frutas2.shtml>

ANEXO Nº 8

TABLA DE COLOR

INDICE DE MADUREZ DEL PLÁTANO



Plátano muy verde



Plátano verde



Plátano pintón



Plátano maduro



Plátano sobremaduro

Fuente: Fiorella Franco

Villanueva <http://www.monografias.com/trabajos70/determinacion-indices-madurez-frutas/determinacion-indices-madurez-frutas2.shtml>

Lc