



CARIBEÑA DE CIENCIAS SOCIALES

latindex IDEAS EconPapers DOAJ Dialnet InDICES CSIC

INCIDENCIA EN LA MADURACIÓN DE LA FRUTA CLIMATERICA Y NO CLIMATERICA DURANTE LA POSCOSECHA PARA SU EXPORTACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN EN EL ECUADOR

Ing. Daniel Borbor Suárez, MSc.¹

Universidad Agraria del Ecuador

Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera de Ingeniería Agrícola Mención Agroindustrial

dborbor@uagraria.edu.ec

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Daniel Borbor Suárez: "Incidencia en la maduración de la fruta climaterica y no climaterica durante la poscosecha para su exportación y comercialización en el Ecuador", Revista Caribeña de Ciencias Sociales (febrero 2021). En línea:

<https://www.eumed.net/es/revistas/caribena/febrero-21/maduracion-fruta-exportacion>

Resumen

Actualmente los países de Perú, Chile, México, Ecuador, Costa Rica y Colombia manifestaron una tendencia en la producción de frutas y vegetales, lo que produjo en un aumento anual del 4,2% en las exportaciones hortofrutícolas en dichos países.

Partes del sector de las frutas y hortalizas en el Ecuador son considerado la producción de papas y banano, pero en los últimos 5 años la región Sierra Ecuatoriana, el cultivo de uvilla se ha incrementado en un 10% unas de las provincias más destacadas Carchi, Imbabura, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo. El objetivo general fue describir la Incidencia en la maduración de la fruta climatérica y no climatérica durante la poscosecha para su exportación y comercialización en el Ecuador. El método aplicado fue un programa informático de Excel e Infostat, donde se localizaron los problemas o hallazgos que inciden en ellos los factores y parámetros de calidad que se debe aplicar para una mejor alternativa en su comercialización durante la cadena agroalimentaria.

Según estudio del Ministerio de Industrias y Productividad para mejorar la calidad del producto es un buen control de temperatura, humedad relativa alta y ventilación adecuada. Las mermas de peso logran provenir de escapes o fugas, durante el transporte, por ejemplo, a partir de sacos perforados, mal estibados o mal sujetos. Al concluir es necesario considerar que el deterioro poscosecha de la calidad de las frutas y hortalizas se debe a muchos factores como estrés metabólico, transpiración, lesiones mecánicas y deterioro microbiano, que están con una periodicidad relacionadas con estas.

¹ Máster en Procesamiento de Alimentos, Ingeniero Agroindustrial, Tecnólogo en Industria de Alimentos, Docente Universidad Agraria del Ecuador

Palabras claves: *Humedad relativa, pérdida de peso, calidad, tasa respiratoria*

INCIDENCE IN THE MATURATION OF THE CLIMATE AND NON-CLIMATE FRUIT DURING POSSESSION FOR EXPORT AND MARKETING IN ECUADOR

Abstract

Currently, the countries of Peru, Chile, Mexico, Ecuador, Costa Rica and Colombia showed a trend in the production of fruits and vegetables, which produced an annual increase of 4.2% in fruit and vegetable exports in these countries.

Parts of the fruit and vegetable sector in Ecuador are considered the production of potatoes and bananas, but in the last 5 years the Sierra Ecuatoriana region, the cultivation of uvilla has increased by 10% in one of the most prominent provinces Carchi, Imbabura, Cotopaxi, Tungurahua and Chimborazo. The general objective was to describe the incidence in the ripening of climacteric and non-climacteric fruit during postharvest for export and commercialization in Ecuador. The applied method was an Excel and Infostat computer program, where the problems or findings that affect them, the factors and quality parameters that must be applied for a better alternative in their commercialization during the agri-food chain, were located.

According to a study by the Ministry of Industries and Productivity, to improve the quality of the product is a good temperature control, high relative humidity and adequate ventilation. Weight losses can come from leaks or leaks, during transport, for example, from perforated, poorly stowed or poorly secured bags. In concluding, it is necessary to consider that the postharvest deterioration of the quality of fruits and vegetables is due to many factors such as metabolic stress, perspiration, mechanical injuries and microbial deterioration, which are related to these regularly.

Keywords: *Relative humidity, weight loss, quality, respiratory rate*

Introducción

Desde abril del 2018, Pro Ecuador informó que 600 kilos de granadilla, maracuyá, pitahaya (variedad Palora) y pepino dulce del país fueron exportados a Rusia comercializaron y distribuyeron en las perchas de Food City. Las frutas pertenecieron a la empresa de ORGANPIT. Y el propietario, el Señor Byron Ortiz, como gerente y a su vez destaca que estos productos son cada vez más apetecidos con destinos a Rusia y nuevos mercados de Asia, Europa y EE.UU. teniendo un potencial acogida por aquellos mercados antes mencionados.

En los años 2005 – 2012 y hasta la actualidad, los países como Perú, Chile, México, Ecuador, Costa Rica y Colombia mostraron una tendencia en la producción de frutas y vegetales, lo que resultó en un aumento anual del 4,2% en las exportaciones hortofrutícolas en dichos países; en

este acontecimiento también influyó el suceso del 2011, donde los precios internacionales de metales y energía bajo en un 10,5% en promedio; donde los precios representó una lenta recuperación de las economías desarrolladas, y la desaceleración de economías emergentes sobre todo de China, quien se transformó en el principal importador de materias primas, y en el primer socio comercial de países latinoamericanos (FAO, 2011; CEPAL, 2015).

Según, el término poscosecha puede entenderse como el lapso o periodo que transcurre desde el momento mismo en que el producto es retirado de su fuente natural y acondicionado en la finca hasta el momento en que es consumido bajo su forma original o sometido a la preparación culinaria o al procesamiento y transformación industrial.

Según, el manejo poscosecha son un conjunto de operaciones y procedimientos tecnológicos destinados no solo a movilizar el producto cosechado desde el productor hasta el comprador, sobre todo proteger su integridad y preservar su calidad de acuerdo con su propio comportamiento y características físicas, químicas y biológicas, es decir el control es durante todo su periodo de posrecolección: cosecha, acopio local o en finca, lavado y limpieza, selección, clasificación, empaque, embarque, transporte, desembarque, almacenamiento.

Para el sector de las frutas y hortalizas en el Ecuador ha señalado un incremento en su colaboración tributando el 16% al PIB agrícola del país, esto sin considerar la producción de papas y banano (FAO, 2010; Glas et al., 2015).

En los últimos 5 años la región Sierra Ecuatoriana, el cultivo de uvilla se ha incrementado en un 10,0% unas de las provincias más destacadas Carchi, Imbabura, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo, este incremento se genera gracias a las condiciones agroclimáticas que posee tal región, la planificación agrícola señalada por el estado, y el mejoramiento de variedades y productividad del cultivo liderado por el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (MAGAP, 2017).

Ciertas especies climatéricas tales como la fruta de hueso y pepita (manzana y pera), la importancia de la hormona en la maduración, el etileno, es excesivamente conocida y la mayoría de tecnologías que se han desarrollado para prolongar la vida comercial de estas especies se basan en limitar, inhibir o retrasar la acción de dicha hormona. Desde la utilización de inhibidores del etileno (1-MCP) hasta la aplicación de atmósferas controladas con niveles muy bajos de oxígeno o la utilización de recubrimientos, todas estas son técnica basadas directa o indirectamente para alterar la acción del etileno. No obstante, por el momento son más los estudios que apuntan al papel clave que otras hormonas, además del etileno juegan en el patrón de maduración y el potencial de conservación de un gran número de frutas, tanto climatéricas como no climatéricas (Trainotti et al., 2007; Kumar et al., 2014) De aquí que la interacción entre distintas hormonas (también conocido como hormonal crosstalk) sea cada vez más una temática de estudio para aquellos que desarrollan su labor investigadora en el ámbito de la poscosecha

Se aprecian que las pérdidas poscosecha de los productos hortofrutícolas que se producen en el mundo exceden el 20%, debido a deterioros por microorganismos y fisiológicamente, como consecuencia de factores de orden tecnológico, inadecuado proceso de recolección, empaques no

apropiados e insuficientes vías para la transportación, entre otros, lo que se traduce en un corto período de almacenamiento (Valdés et al., 2015).

Materiales y métodos

El método más utilizado para dicha investigación fue de tipo descriptivo basado en estudios científicos relacionados con la investigación; los datos recopilados para el tema de Incidencia en la maduración de la fruta climatérica y no climatérica durante la poscosecha para su exportación y comercialización en el Ecuador son en base al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Ministerio de Comercio Exterior (MCE) e instituciones públicas o privadas del sector agropecuario.

Se compiló búsqueda que nos permite estudiar sobre la Incidencia de la maduración de las frutas climatéricas y no climatéricas y de esa manera obtener resultados los cuales servirán como herramientas para la toma de decisiones y medidas durante el proceso de poscosecha. Los datos obtenidos durante los últimos años, fueron debidamente ordenados basado en estadística descriptiva aplicando programa informático de Excel e Infostat, se localizaron los problemas o hallazgos que inciden en dicha problemática en nuestro país unos de los cuales son las malas prácticas agrícolas que impiden tales factores.

Este enfoque de la investigación es debidamente cualitativo donde surge una necesidad de reconocer la calidad y sus beneficios a los exportadores de las frutas climatéricas y no climatéricas.

En dicho estudio se demuestra los parámetros de calidad y su incidencia el mismo que se debe aplicar para una mejor alternativa en su comercialización durante la cadena agroalimentaria.

Además, se tomó como referencia zonas donde los cultivos deben manejarse con mayor atención son las provincias de Carchi, Imbabura, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo. Esta se localiza geográficamente a 0°42' latitud sur y 80°00' longitud oeste, con una altitud promedio de 3500 msnm, una temperatura promedio que oscila entre 15 y 25°C.

Etapas de la poscosecha que influyen en la calidad

Recolección

Las lesiones mecánicas durante la recolección y la manipulación subsiguiente pueden provocar defectos y facilitar la invasión de microorganismo patógeno. La situación puede agravarse por inclusión de suciedad procedente de campo de cultivo. Durante el almacenamiento temporal en la propia plantación, el producto puede recalentarse y deteriorarse rápidamente. La comercialización puede verse comprometida, si no se separan los ejemplares poco o excesivamente maduros, de pequeño calibre, de forma defectuosa, con defecto superficiales, etc (Bonilla, 2018).

Transporte y manipulación

La manipulación poco cuidadosa y el transporte por caminos de firme irregular producen lesiones mecánicas.

A temperaturas elevadas, el producto se calentará en exceso, especialmente si no se dispone de sistemas de ventilación o refrigeración adecuados. El transporte en remolques abiertos puede provocar daños por calentamiento, debidos a la exposición directa a las radiaciones solares. Bajo estas condiciones, se perderá también mucha agua, especialmente en las hortalizas foliáceas (Bonilla, 2018).

Un embalaje inadecuado puede facilitar la lesión física, por abrasión o magullamiento, al desplazamiento el producto durante el transporte. Los cambios de temperatura pueden llevar consigo la condensación del agua, que facilitara el deterioro y debilitara los envases (Bonte, 2014).

Almacenamiento

El retraso en la entrada del producto recolectado en los almacenes frigoríficos provoca un rápido descenso de la calidad. Un control inadecuado de las condiciones de almacenamiento, un almacenamiento excesivamente prolongado y unas condiciones ambientales inapropiados para un determinado producto, conducirán igualmente a la pérdida de calidad. Cuando se almacenan conjuntamente distintos productos, el etileno generado por las frutas en maduración causara rápidamente la senescencia de otros productos (por ej., de las hortalizas foliáceas).

El almacenamiento a temperaturas excesivamente bajas, puede inducir alteraciones fisiológicas o incluso la lesión del frío, una temperatura y una humedad elevadas pueden estimular el crecimiento el crecimiento superficial e interno de mohos y la actividad de los insectos infectantes (Gomila, 2016).

Empaques, embalajes (función, tipo y uso)

La contribución principal del envase o empaque es la de hacer eficiente el sistema de distribución física, creando protección, reduciendo perdidas, mejorando aspectos nutritivos, siendo un factor positivo de venta y mercadeo y permitiendo ahorro de tiempo para el usuario final (Gomila, 2016).

El propósito del envase o empaque consiste en proteger al producto de cualquier tipo de deterioro, bien sea de naturaleza química, microbiológica, física o mecánica. Además proteger el contenido sin afectarlo.

Envase

Es definido como un contenedor primario que se halla en contacto interno con el producto y que de ordinario llega hasta el consumidor final. Bajo esta conceptualización, un envase puede tener cualquier forma y ser de cualquier material como: papel, cartón, vidrio, metal, plástico, fibra, madera, etc (Calvo et al., 2018).

Embalaje: Se define así al contenedor secundario que puede o llevar varios envases para facilitar su unificación, manipulación, almacenamiento y transporte, y que por lo general llega hasta el consumidor final.

Empaque: Este término general, se ha considerado que abarca los dos conceptos, envase y embalaje, y que por lo tanto no debe usarse en conjunto con alguno de ellos, pues se incurría en una redundancia lingüística.

Tipos de envases o empaques

Desde punto de vista funcional, los envases o empaques pueden ser divididos en:

- Envases o empaques para el consumidor (frasco mermelada).
- Envases o empaques de transporte (caja de cartón, paleta y contenedor).

Empaques de madera

Aspectos generales

La madera es uno de los materiales más antiguos utilizados para la construcción de muchos tipos de cajas, cajones, huacales y embalajes; que se emplean para la movilización de los más diversos productos, siendo valiosa por su resistencia como material de empaque (Escalona y Battistoni, 2019).

Las ventajas dimanar de su rígida estructura fibrosa, capaz de soportar un considerable manejo en forma deficiente sin que por esto merme su función de empaque.

Sin embargo, la madera es un material natural, poroso y capaz de absorber humedad y, por ende, propenso a la pudrición, a la contaminación y al ataque por insectos. La madera es también una materia menos homogénea que otros materiales de origen natural, como el cartón de fibra y el papel. Los nudos, grietas, vetas, estructuras morfológicas y contenido de humedad también afectan su idoneidad como material para la construcción de recipientes (Taberner, 2018).

Características. La propiedad más importante es la resistencia a la flexión y a los golpes. La madera es también uno de los pocos materiales de embalaje que pueda clavarse, y un inconveniente en algunos casos en su demasiado peso.

Usos

Existe una gran variedad de envases o empaques y embalajes de madera que se utilizan para movilizar toda clase de productos agrícolas e industriales. Los tipos de estos envases varían sensiblemente, pero en el conjunto, las cajas clavadas pueden ser desarrolladas en cuatro formas que muestran a su vez, variantes según el peso, el volumen a contener, la distancia a recorrer y el número de manípulos (Bonte, 2014).

Forma de obtener vegetales de buena calidad

Es conveniente tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. Sembrar variedades adaptadas a las condiciones de clima y suelo de la zona, capaces de producir altos rendimientos, resistencia a las enfermedades comunes y al transporte y de buena aceptación por el consumidor.
2. Efectuar en su debido tiempo durante el ciclo del cultivo las prácticas agronómicas apropiadas, como riego eficiente, suministro adecuado de fertilizantes, control eficaz y a tiempo de las malezas, plagas y enfermedades.
3. Cosechar los frutos en el momento oportuno, cuando alcancen el desarrollo y la madurez adecuada, de manera que puedan ser almacenados y transportados sin pérdida aparente de calidad.

Las frutas y hortalizas

Las frutas y hortalizas son especies vivas que continúan respirando después de su cosecha, donde absorben oxígeno y emiten bióxido de carbono. La respiración va acompañada de la transpiración del agua contenida en las células. Es por esto que al momento de transpirar las frutas y hortalizas se ocasiona un marchitamiento. El estado de madurez de las frutas y hortalizas es importante para obtener un producto con las características deseadas (Zapata et al., 2018).

Aspectos fisiológicos (Estado de madurez)

En la madurez de los frutos es el principal factor que afecta su desarrollo durante la conservación. Una noción precisa de su estado de madurez al momento de la cosecha, a través de diversas herramientas, permite predecir su contenido de conservación y la susceptibilidad a diversas fisiopatías. La madurez logra perturbar la vida en poscosecha de los frutos ya sea porque están inmaduros y porque el proceso de madurez ha avanzado más de lo beneficioso. Las pérdidas alcanzan tanto por problemas fisiológicos como por aspecto de podredumbres ocasionadas por hongos.

Por tanto, esto afecta al periodo de poscosecha de frutas y verduras, ya que se deben conocer al detalle estos procesos para poder aplicar las técnicas adecuadas para el manejo, la conservación, el transporte y la comercialización de estos productos. Algunos de los cambios más comunes durante la madurez de la mayoría de las frutas y verduras son los cambios en la textura, color, sabor y aroma, así como la reducción de la firmeza (DECCO, 2017).

Producción de etileno en frutos

La producción de etileno es la hormona que desencadena los procesos de maduración de los frutos climatéricos, es un gas de origen natural que producen las **frutas** y verduras durante su proceso metabólico y primordialmente del envejecimiento de las plantas, ya que es la responsable del crecimiento y maduración de las frutas, como peras y manzanas y su evolución determina el estado de madurez, su capacidad de conservación durante la poscosecha.

La rapidez de producción de etileno se reduce por: almacenamiento a baja temperatura, niveles reducidos de oxígeno (menos de 8%) y elevados de dióxido de carbono (más de 2%) alrededor del producto (Reid, 2007).

Tabla 1

Concentración interna de etileno en frutas climatéricas y no climatéricas.

Frutas Climatéricas		Frutas No Climatéricas	
Frutas	Etileno ($\mu\text{L/L}$)	Frutas	Etileno ($\mu\text{L/L}$)
Manzana	25 – 2500	Limón	0.11 – 0.17
Pera	80	Lima	0.30 – 1.96
Durazno	0.90 – 20.70		
Nectarines	3.60 – 60.2	Naranja	0.13 – 0.32
Aguacate	28.9 – 74.2		
Plátano	0.05 – 2.10	Piña	0.16 – 0.40
Mango	0.04 – 3.00		
Tomate	3.60 – 29.8	Mora	0.10 – 1.00

Fuente: Wills y Gibbons, 1998.

Determinaciones de la fisiología de frutos

El conocimiento de las principales causas fisiopatías es debido a (p.e: escaldadura superficial) permitiendo advertir de forma anticipada su desarrollo durante la conservación para ajustar el manejo de poscosecha a cada situación (Calvo et al., 2018)

Factores intrínsecos en poscosecha

Es necesario que durante la recolección las frutas y verduras continúan vivas y, por tanto, madurando y envejeciendo. Esto tiene un efecto negativo sobre los frutos, ya que supone que se inicien procesos de senescencia que implican toda una serie de cambios. Esto depende de una serie de factores como:

La respiración

Mediante un proceso metabólico que toma como materia prima compuestos como los azúcares, el almidón y los ácidos grasos y los somete a una degradación oxidativa, dando como resultado moléculas más simples como el dióxido de carbono (CO_2), el agua (H_2O) y otras moléculas para ser utilizadas en otras síntesis, liberando durante todo este proceso energía en forma de ATP y kilocalorías. La tasa respiratoria de los frutos cosechados, van a depender de las condiciones de almacenamiento, especialmente de la temperatura. Entre mayor es el ritmo respiratorio de un fruto menor es su vida útil y en general, la fruta refrigerada disminuye su ritmo respiratorio y su vida de acopio acrecienta (Candan y Calvo, 2017).

Deterioración

Se entiende como deterioración cualquier cambio que reduzca el valor comercial de frutas y hortalizas constituye el enemigo a vencer en esta disciplina. Este proceso continuo irreversiblemente luego que el fruto es cosechado. La aplicación de la tecnología adecuada permitirá reducir el proceso a su mínima velocidad de ocurrencia. Sobre el mismo actúan solos o combinados factores internos (biológicos) o externos (Candan y Calvo, 2017).

Factores internos

- **El catabolismo general (respiración, senescencias)**

Tiene influencia sobre los cambios deteriorativos. Como todos los vegetales respiran, por consiguiente son afectados por este proceso. Igualmente son intervenidos por reacciones de senescencia. Entendiéndose por ella el proceso regulado asociado con envejecimiento, relacionado a pérdida de estructura y funciones completa en la muerte del tejido.

Cambios composicionales

- **Conversiones de azúcar a almidón:** (maíz dulce) inducidas por la temperatura, indeseables cuando se quiere que el producto conserve un alto-nivel de azúcar para ser consumido. Igualmente pueden ocurrir reacciones (papas frescas), indeseables para el consumo o el procesamiento industrial (Kitinoja y López, 2003).
- **Cambios en pigmentos:** Tales como destrucción de clorofilas (deseables en tomates que maduran, indeseable en lechuga, espinaca), influidos por las condiciones ambientales. El desarrollo de pigmentos carotenoides (mango, papaya), así como el de antocianinas (fresas) o licopeno (tomate) son deseables en frutas que maduran (Kitinoja y López, 2003).
- **Solubilización de pectinas:** Estos compuestos pépticos son en gran parte responsable del proceso de ablandamiento. Estos son deseables en frutos que maduran (plátano, mango). Pero pueden ser indeseables luego que se ha alcanzado la madurez de consumo (tomate para consumo fresco).
- **Perdidas de vitaminas:** Hay vitaminas que se descomponen pierden en el periodo postcosecha, un buen ejemplo lo representan la pérdida de vitamina C durante el almacenamiento de lechuga (Kitinoja y López, 2003).

Crecimiento y desarrollo

La brotación o creación de papas, cebolla, ajo y raíces reduce apreciablemente su valor y acelera su deterioración. Los espárragos recién cosechados continúan creciendo. Esta elongación y curvatura (si son mantenidos en forma horizontal) va acompañada de incremento en tejido fibroso que no es comestible. La germinación de semillas dentro de los frutos (papaya, pimentón, tomate) es

un cambio indeseable desde el punto de vista de consumo, al ser rechazados por una desmejorada apariencia.

Transpiración o pérdida de agua

La pérdida de agua es uno de las principales causas de deterioración en cuanto se traduce en pérdida de peso, textura y apariencia, debido a flacidez y pérdida de turgencia.

Daños fisiológicos

Hay ciertas condiciones ambientales que alteran el metabolismo normal de las plantas, ocasionado daños fisiológicos no atribuibles a agentes patogénicos:

1. **Bajos niveles de oxígenos o elevados de CO₂** pueden ocasionar daños en todas las frutas y hortalizas.
2. **Desbalance nutricional** de algunos elementos en el campo, tal como déficit de calcio pueden ocasionar podredumbre apical (culillo) en tomate.
3. **Exposición de los productos a temperaturas indeseables** pueden ser responsable de diferentes daños
4. **Daños por congelación:** Al exponer los productos y mantenerlos a temperatura por debajo de su punto de congelación.
5. **Daño por frío:** Ocurre cuando los productos tropicales o subtropicales son sometidos a temperatura inferiores a 10° C, pero superiores a su temperatura. De congelación. Expresión del daño dependerá del a temperatura y del tiempo de exposición. El mismo se evidencia al transferir el fruto u hortaliza a una temperatura superior. Los síntomas pueden ser: decoloración interna o externa al fruto, áreas húmedas hundidas, maduración irregular, fallas al madurar, sabores indeseables e incrementada susceptibilidad a ataques patogénicos.
6. **Daño por calor:** puede producirse por la exposición a altas temperaturas o a la acción directa de los rayos del sol. Los síntomas pueden incluir escaldaduras, quemado, maduración irregular, desecación y ablandamiento excesivo.

Daños Patológicos

Es una de la causa más común o aparentemente de deterioración. No obstante, el ataque generalmente sigue un daño mecánico o fisiológico. En pocos casos los patógenos logran atacar tejidos sanos y ser el causal principal de deterioración.

Factores ambientales (externos)

Temperatura

El factor ambiental más significativo que influye la velocidad de deterioro del producto cosechado es por cada incremento de 10° C sobre una temperatura óptima, la velocidad de

deterioración se incrementa de 2 ó 3 veces. Por esta razón la refrigeración es uno de los sistemas y herramientas disponibles para alargar la vida útil de los vegetales. La exposición del fruto a temperaturas no deseable causa desordenes fisiológicos, como se indicó anterior mente. Además, afecta la acción del etileno sobre, la fruta u hortaliza.

La germinación y crecimiento de los patógenos esta grandemente influida por la temperatura. Algunas especies del genero Rhizopus son sensible a bajas temperaturas. Enfriando el vegetal (<5° C), luego de la cosecha, reduce grandemente su incidencia (Zapata et al., 2018).

Humedad Relativa

La velocidad de pérdida de agua de frutas y hortalizas depende de la diferencia de presión vapor entre el producto y el aire alrededor del mismo, la cual está influida por la temperatura y la humedad relativa (HR). A una temperatura dada, la velocidad de pérdida de agua desde el producto dependerá de la HR, Y a una HR, dada, la perdida se incrementará con el aumento de temperatura (Taberner, 2018).

Composición Atmosférica

La disminución de oxígeno y elevación de los niveles de CO₂ Intencionadas (atmósferas modificadas o no, puede tener grandes efectos beneficiosos o perjudiciales sobre la deterioración; la magnitud de estos efectos dependerá del tipo de producto, cultivar, edad fisiológica, niveles de oxígeno y dióxido de carbono, temperatura y tiempo de almacenamiento.

Etileno

Es una hormona vegetal y uno de los compuestos orgánicos más sencillos que pueda tener una gran consecuencia sobre los procesos fisiológicos de las plantas. Es un fruto natural de su metabolismo y es causado por todos los tejidos de los vegetales superiores y por algunos, microorganismos.

Se lo considera una hormona natural del envejecimiento y la maduración, siendo fisiológicamente activo en cantidades muy pequeñas (0,1 ppm) esta resulta ser deseable (para acelerar y uniformizar la maduración de frutos climatéricos) o indeseables (zanahoria, hortaliza de hoja, flores). Su uso y manejo es de interés para los horticultores y comercializadores de frutas, hortalizas y ornamentales. Sin embargo, no todas lo continúan produciéndolo tras su recolección. Por tanto, distinguir entre frutas climatéricas y no climatéricas. Las climatéricas son aquellas que, incluso tras ser recolectadas, continúan produciendo etileno y, por lo tanto, siguen con su proceso de maduración. Mientras que las no climatéricas son aquellas que sólo maduran mientras perduran en la planta. Altos niveles de etileno en frutas y verduras pueden, por tanto, ocasionar daños físicos y la aparición de enfermedades (DECCO, 2017).

Luz

Su acción sobre algunos productos cosechados puede ser perjudicial. Así, su acción sobre tubérculos de papa en el campo o depósito con lleva a la formación de clorofila (afecta la apariencia del producto fresco) y/o solanina (toxico a los humanos).

Otros

Algunos químicos tales como fungicidas, reguladores de crecimiento pueden ser utilizados a los productos vegetales con el fin de afectar uno o más factores biológicos envueltos en deterioración.

Resultados

Para esta investigación se obtuvieron los siguientes resultados como se podrá apreciar unas de las problemáticas son los cambios bioquímicos de las frutas climatéricos y no climatéricos durante su maduración fisiológica suelen ser por diferentes factores dentro de los cuales se dividen en dos grupos:

- Frutas que no pueden prolongar su proceso de maduración una vez separadas de la planta.
- Frutas que pueden cosecharse en estado de madurez fisiológica y adquirir su madurez de consumo después de separadas de la planta lo que produciría la pérdida de peso, características sensoriales, índice de daño y el cambio de color de los frutos entre otros.

Es importante auxiliar para un buen control de la temperatura, una humedad relativa alta y una ventilación adecuada (1 o 2 cambios de aire por hora). Su concentración de dióxido de carbono debe mantenerse por encima del 0,2 %.

Desde el inicio de la perspectiva del Ministerio de Industria y Productividad (MIPRO, 2014) estuvo en el modelo incompleto para el desarrollo, funcionamiento e implementación del Agro-centro. Además, la productividad agropecuaria en Ecuador ha mejorado durante los últimos 10 años. El MAGAP ha perfeccionado varios proyectos que busca incrementar los rendimientos actuales y fortalecer las capacidades de los pequeños productores (Glas et al., 2015).

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), explica que al emplear un agrocentro constituye un sistema de innovación, con la intervención de varios eslabones de la cadena nacional de producción, y traspasa las fronteras de los diferentes sectores agrícolas e industrial. En estos mecanismos de procesamiento, los servicios ofrecidos por un agrocentro de elaboración de productos agrícolas pueden modificar desde el análisis de suelos, la disponibilidad de semillas, viveros, la venta y talleres para la maquinaria agrícola, fertilizantes, protección de cultivos, almacenamiento completo y especializado, vínculos con el mercado, crédito agrícola y las instalaciones de exportación (Ministerio de Agricultura de Kenia, 2013).

Identificación de agentes en las etapas de producción de la uvilla como unos de los productos de exportación.

En un estudio realizado de negociación de los proveedores es alto, poca participación de agentes en la producción de uvilla intrínsecamente de las zonas de estudio. Sin embargo, la zona Interandina del Ecuador por sus características territoriales, capacidades y dinámicas poblacionales, es apreciada comercialmente a escala nacional. Datos proporcionados por el MAGAP se muestra en la Tabla 2 donde se identificó que para la etapa de producción de uvilla de la zona comprendida por las provincias de Chimborazo, Cotopaxi y Tungurahua es de 0,8% de productores del sector hortofrutícola lo cual es bajo para alimentar a una población.

En la provincia de Tungurahua como se puede apreciar en la Figura 1 se enfatiza la mayor cifra de hectáreas para la producción de uvilla; así como también la superficie (hectáreas) existe una de producción y ventajosamente significativa ya que es cosechada durante todos los días del año, pudiendo obtener grandes volúmenes de producción (Coronel, 2016).

Tabla 2

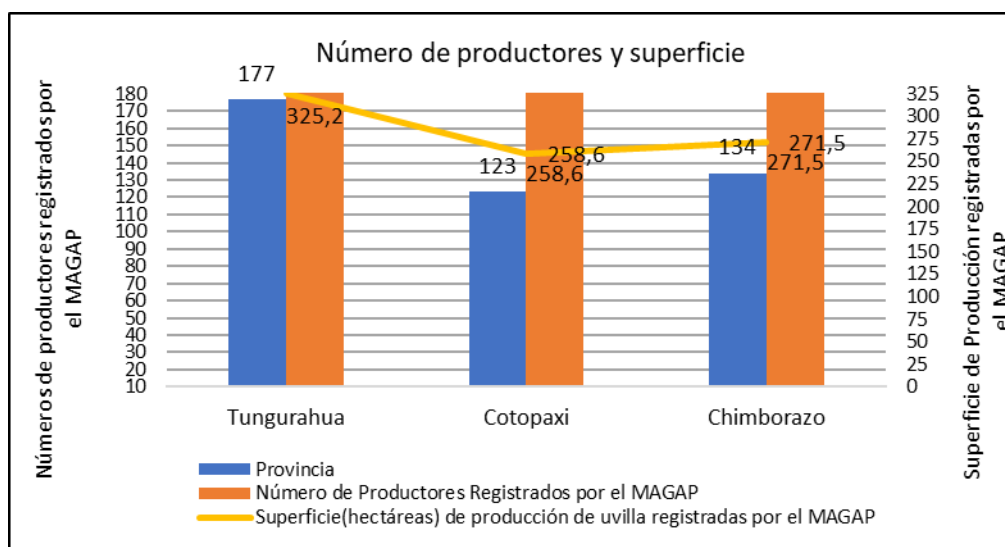
Número de productores y superficie de producción de uvilla en la zona centro de Ecuador.

Provincia	Número de Productores Registrados por el MAGAP	Superficie(hectáreas) de producción de uvilla registradas por el MAGAP
Tungurahua	177	325,2
Cotopaxi	123	258,6
Chimborazo	134	271,5

Fuente: (MAGAP, 2017).

Figura 1

Número de productores y superficie de producción de uvilla en la zona centro de Ecuador.



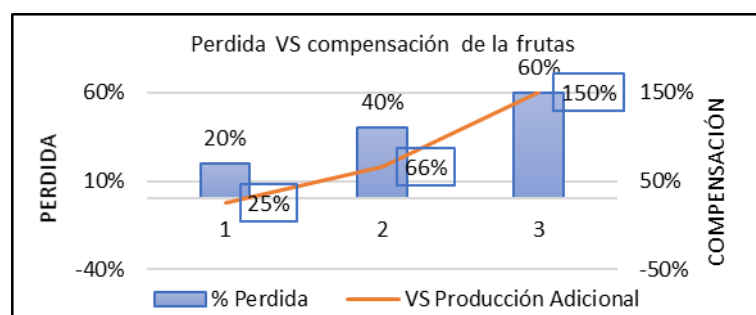
Fuente: (MAGAP, 2017).

Pérdidas no reducibles y compensación de las frutas climatéricas y no climatéricas.

Se comprobó que esta compensación sea efectiva, la tasa de ampliación de la producción debe ser gradualmente superior a la de las pérdidas mismas en la Figura 2 se puede observar como compensar que un 20 % de pérdidas, va tener que haber un 25 % de producción adicional es decir una cantidad no tan alentadora; mientras que para un 40 % de pérdida, 66 % de más es un equivalente significativamente alentador, y para 60 % de pérdida 150 % de producción adicional es decir que para este valor supera los límites según la (FAO, 2017).

Figura 2

Pérdidas no reducibles y compensación de las frutas climatéricas y no climatéricas.



Fuente: (FAO, 2017).

Tratamientos elaborados en poscosecha de melón (*Cucumis melo L.*)

En el 2007 Nishiyama et al., pudo explicar que tratamiento se podría utilizar en el melón para a largar su vida de anaquel lo cual también es un factor importante que determina la calidad. El

melón es una fruta climatérica típica, algunos cultivares muestran desventaja enormemente rápida de la firmeza de su pulpa durante la maduración donde limita su transportación, almacenamiento y conservación. Así como también el proceso normal de maduración, la firmeza de la fruta acortó independientemente del proceso y temperatura aplicada.

Durante el tratamiento preparado en los melones en un área de acopio a temperatura de 20°C se observan diferencias significativamente entre tratamientos cabe señalar que ($p < 0.05$) los valores fluctuaron entre 20 y 8 N mostrando un descenso significativo desde el día 6 pero según artículo realizado por Zhao et al (2011) y Terao et al (2009) en cambio alcanzaron valores similares después de los 6 días de almacenamiento a temperatura de 13°C y 29°C comparativamente.

En otros tratamientos en estudio del mismo fruto con cera donde se utilizaron melones con un peso entre 1000 a a1200 gramos cada uno; se utilizaron 126 frutos y de esa manera determinaron la firmeza y su madurez. Cantidad utilizada de muestra a estudiar fue la mitad con tratamiento y la diferencia sin tratamiento.

Una parte (50% de la fruta) fue almacenada en cámara de refrigeración a temperatura de 20°C durante 14 días y posteriormente a condiciones de mercado a 20°C por 8 días.

El 50% restante se almacenó a temperatura ambiente durante 20 días los cuales fueron al tratamiento aplicando cera con el uso de una brocha.

Es decir; unas de las frutas que adquirió mayor significancia fue con dicho tratamiento donde la dureza y firmeza de la fruta fue más viable teniendo una durabilidad en sus aspectos sensoriales estudiados durante 20 días mientras que ningún tratamiento tuvo menor significancia en el tiempo y temperatura por 14 días.

También se puede observar que la respiración y producción de etileno mostraron un comportamiento climatérico en estudio de melones almacenados a 20°C dentro de los cuales se observó una velocidad máxima de 72.97 ml de CO₂/Kg-h a los 2 días, mientras que la producción de etileno fue de 65.90 µL/Kg-h, presentando su pico máximo al segundo día, en la tabla 3 se muestra los 2 tratamientos.

Tabla 3

Tratamientos del melón

Sin tratamiento a 20°C	Con tratamiento a 20°C
14 días de durabilidad de la fruta	20 días de durabilidad de la fruta

Fuente: Elaborado por el autor

Tasa de respiración

Ilustraciones sobre la respiración de las frutas es ineludible tomar en cuenta los siguientes aspectos importantes en la Tabla 4 que se indica a continuación se puede apreciar el ritmo respiratorio de unas de las frutas en estudio teniendo en cuenta 3 indicadores bajo, moderado y alto con diferentes rangos.

Tabla 4

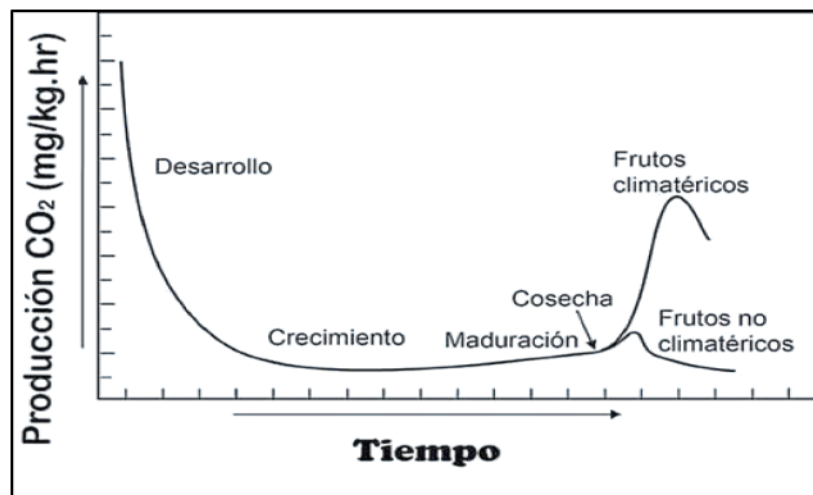
Tasa de respiración de las frutas

Tasa de respiración	Rango de respiración a 5°C (mg CO ₂ /kg/h)	Productos
Bajo	5 - 10	Cítricos, papaya, piña, melón "Honey Dew", sandía
Moderado	10 - 20	Mango, melón
Alto	20 - 40	Aguacate
Muy alto	>100	Maracuyá

Fuente: Kader, 1992

Figura 3

Comportamiento de productos climatéricos y no climatéricos con relación a su tasa de respiración



Fuente: Yahía, 2017

En la figura 3 se puede también apreciar el comportamiento de crecimiento y desarrollo además de su producción de CO₂ de los productos climatéricos y no climatéricos.

Tabla 5*Índices de California para la Identificación de la madurez fisiológica mínima en algunos frutos*

Frutas	Índices mínimos de madurez
Manzana	Patrón de almidón, más de 10.5 a 12.5% sólidos solubles y menos de 23 lb-fuerza de firmeza (dependiendo del cultivar)
Pera (Bartlett)	Color verde amarillento, y/o menos de 23 lb-fuerza de firmeza, y/o más de 13% de sólidos solubles.
Nectarina y Durazno	Cambio en el color de fondo del verde al amarillo y forma durazno (completo llenado de hombros y de la sutura).
Ciruela	Color de la superficie y firmeza de la pulpa (dependiendo del cultivar)
Naranja	Cociente sólidos solubles/acidez titulable de 0.8 y un color naranja en 25% de la superficie de la fruta, o un cociente de 10.00 y un color naranja menos intenso
Limón	30% de jugo por volumen
Aguacate	17 a 20.5% de peso seco (depende del cultivar)
Fresa	Más de 2/3 de la superficie de la fruta en color
Uva	14 a 17.5% sólidos solubles (dependiendo del cultivar y del área de producción) o un cociente sólidos solubles/acidez titulable de 20 o mayor

Fuente: Acosta, 2017

En tabla 5 se muestra unos frutos climatéricos y no climatéricos según estudios los frutos climatéricos, no se trata de un proceso gradual, sino que se produce un pico máximo de madurez y luego inicia a declinar hasta empezar el envejecimiento. El inicio de maduración climatérica es un proceso bien definido que se caracteriza por un rápido crecimiento de la velocidad de la respiración y el desprendimiento de etileno por parte del fruto. Por lo tanto, este tipo de frutos suele cosecharse cuando aún están algo “verdes”, transcurre el proceso de maduración separadas de la planta.

Pérdidas de Peso durante la Pos Cosecha

Es obligatorio que durante la poscosecha se consideren la pérdida de peso donde se puede prestar atención y medir fácilmente, no necesariamente revela una pérdida de producto puesto que puede ser consecuencia absolutamente de una disminución del contenido de agua del fruto. O cuando la pérdida de humedad se encuentra en el secado no es una pérdida alimentaria. Por el contrario, un aumento anormal de peso por absorción de humedad, es consecuencia de las lluvias

caídas sobre un producto dejado expuesto al ambiente, provocando daños peligrosas que soportarán pérdidas según la.

También las mermas producen pérdidas de peso logran provenir de escapes o fugas, durante el transporte, por ejemplo, a partir de sacos perforados, mal estibados o mal sujetos. Pero es imperceptible, el resultado de infestación prolongada y de consumo por los insectos, los roedores y los pájaros. En algunos casos la pérdida de peso es debido a los depredadores no aparece a simple vista y puede engañar a un interesado incapaz.

Discusiones

Según (DECCO, 2017) revela que *“todo esto afecta al periodo de poscosecha de frutas y verduras, ya que se deben conocer al detalle estos procesos para poder aplicar las técnicas adecuadas para el manejo, la conservación, el transporte y la comercialización de estos productos. Algunos de los cambios más habituales durante la madurez de la totalidad de las frutas y verduras son los cambios en la textura, color, sabor y aroma, así como también la reducción de la firmeza”*

En concordancia a la producción de etileno es la hormona que libera los procesos de maduración de los frutos climatéricos, es un gas de origen natural que producen las frutas y verduras durante su proceso metabólico y primordialmente del envejecimiento de las plantas, ya que es la responsable del crecimiento y maduración de las frutas, como peras y manzanas y su evolución determina el estado de madurez, su capacidad de conservación durante la poscosecha.

Los frutos climatéricos son aquellos que pueden madurar no sólo adheridos a la planta, sino también después de la cosecha, cuando son cortados en la etapa pre climatérica, como el tomate (*Solanum lycopersicum*), la manzana (*Malus domestica*) y el plátano (*Musa spp.*), este tipo de frutos alcanza más pronto la senescencia (Fernández-Trujillo et al., 2007 ;Obando-Ulloa et al., 2008) es por esto que la respiración está protegida por un aumento similar en los niveles de etileno, que coordina y sincroniza el proceso de maduración (Omboki et al., 2015).

Los frutos climatéricos resisten un deterioro masivo durante el manejo postcosecha, lo que se convierte en pérdidas económicas significativas (Bapat et al., 2010).

El tratamiento preciso y más efectivo para aumentar la vida útil poscosecha de productos agrícolas es el almacenamiento a baja temperatura, por encima de las temperaturas críticas para daño por frío (Parra Coronado y Hernández Hernández, 2008)

La cámara para su elaboración, es construida generalmente con paneles aislantes tipo sándwich de alta densidad y resistencia mecánica. La cámara debe resistir la diferencia de presión de 25 milímetros columna de agua (mm.c.w.) entre el interior y el exterior (Andrade et al., 2012).

El “mapeo térmico” va consistir en un empleo de sensores de temperatura en distintas ubicaciones para el estudio de la dinámica del enfriamiento en túneles de pre enfriado y cámaras frigoríficas. Con esta investigación se efectúan análisis de las curvas de enfriamiento, tiempos de enfriamiento y distribución de temperaturas, en conjunto con las principales variables operativas de los túneles de aire forzado: relación potencia/pallet, presión estática, caudal de aire por unidad,

protocolo de armado y sellado de túneles, procedimiento de inversión de ciclo de aire, etc. permite optimizar el proceso de enfriamiento.

Para disminuir el enfriamiento se aplicaron otros sistemas sobre la tasa respiratoria y el calor de respiración, reducir la producción de etileno y minimizar la pérdida de agua. En general, al incrementarse la temperatura aumenta la tasa de respiración y la producción de etileno de los frutos. Este es el fundamento de la conservación a bajas temperaturas. Las diferentes especies de frutos poseen distintas tasas respiratorias. Las enzimas ACC sintasa y ACC oxidasa, responsables químicas de la síntesis del etileno son sensibles a las bajas temperaturas: a medida que estas reducen, decrece su actividad y, consecuentemente, la síntesis del etileno. Además, los frutos son menos sensibles al etileno a bajas temperaturas que a 20-25°C.

Las diversas tecnologías de poscosecha buscan disminuir el metabolismo de los productos, con el fin de conservar sus atributos de calidad, lo que asegura el abastecimiento de los mercados en épocas de escasez y la obtención de mejores precios. Para ello se aprovechan diferentes herramientas que favorecen a reducir los cambios asociados con la senescencia de los frutos, como el manejo de la temperatura, la transformación atmosférica, los inhibidores de la acción del etileno, los recubrimientos comestibles y en aplicación de ceras, entre otros

Conclusiones

Según los resultados obtenidos los resultados se puede concluir los siguientes aspectos:

Se conoce que el mal manejo durante la poscosecha la aceleración de la fruta permite un proceso de degradación, la pérdida de peso, el apareamiento de hongos en zonas golpeadas magulladas entre otras dificultades y la descomposición de frutas y hortalizas.

Asimismo, un estudio realizado en la uvilla se pudo identificar los agentes en las etapas de producción de la zona comprendida por las provincias de Chimborazo, Cotopaxi y Tungurahua tomando en consideración que se cuenta con el 0,8% de productores del sector hortofrutícola.

Por otro lado, la tasa de respiración de las frutas y hortalizas y producción de etileno presentan un comportamiento climatérico en los melones almacenados a 20°C se observó que la velocidad máxima fue de 72.97 ml de CO₂/Kg-h a los 2 días, mientras que la producción de etileno fue de 65.90 µL/Kg-h, mostrando su pico máximo al segundo día pudiendo detectar tanto productos climatéricos y no climatéricos.

En otro estudio en el melón muestran pérdida enormemente rápida por firmeza de su pulpa durante la madurez ya sea esto la transportación, almacenamiento y conservación. Pero si bien es cierto el proceso normal de maduración, la firmeza de la fruta acorta libremente del proceso aplicando temperatura a 20°C durante 14 días, pero también se puede aplicar cera por medio de una brocha lo cual esta permite resistir durante mucho más tiempo es decir 20 días aproximadamente.

El deterioro poscosecha de la calidad de las frutas y hortalizas se debe a muchos factores como estrés metabólico, transpiración, lesiones mecánicas y deterioro microbiano, que están con una periodicidad relacionadas con estas.

Es fundamental recalcar que el peso es considerado como una pérdida durante la poscosecha y solo se puede detectar midiendo y visualizando; esta se da en la disminución del contenido de agua en el fruto, pero es necesario resaltar que la pérdida del mismo es previniendo el escapes o fugas durante su traslado entre otros factores como sacos perforados o mal sujetos que podrían ser perjudicial.

Recomendaciones

Mantener y dar cumplimiento a los requisitos de las normas BPA como una forma de prevención a quienes se dedican al manejo poscosecha de frutas y hortalizas que se exportan en el exterior.

Se recomienda mejorar el tipo de empaque utilizado para las diferentes frutas y hortalizas es decir para no tener magulladuras o que sufran golpes durante la exportación y movilización.

Es necesario indicar los factores que provocan el deterioro o que soporta durante la cosecha y poscosecha de frutas y hortalizas para así proporcionar una buena forma y para extender su vida de anaquel.

Mantener a las frutas y hortalizas en almacenes con temperaturas apropiadas y con una humedad relativa, para evitar la pérdida de agua durante el almacenamiento y realizar un tratamiento para mantener su calidad.

Referencias bibliográficas

- Acosta, R. (2017). Manejo Postcosecha en Cultivos Hortofrutícolas. *Intagri S.C.*
<https://www.intagri.com/memorias/poscosecha-comercializacion/manejo-postcosecha-en-cultivos-hortofruticolas>
- Andrade, R. D., Palacio, J. C., Pacheco, W. A., & Betin, R. A. (2012). Almacenamiento de Trozos de Ñame (*Dioscorea rotundata* Poir) en Atmósferas Modificadas. *Informacion Tecnologica*, 23(4), 65–72. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642012000400008>
- Bapat, V. A., Trivedi, P. K., Ghosh, A., Sane, V. A., Ganapathi, T. R., & Nath, P. (2010). Ripening of fleshy fruit: Molecular insight and the role of ethylene. In *Biotechnology Advances* (Vol. 28, Issue 1, pp. 94–107). *Biotechnol Adv.* <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2009.10.002>
- Bonilla, M. L. (2018). Tecnología para el cultivo del Aguacate. In *Cosecha y Manejo Poscosecha*. UNAD.
- Bonte, D. (2014). *Prevención de pérdidas de alimentos poscosecha* (FAO (ed.)). Editorial Fonte.
- Calvo, G., Candan, A. P., Colodner, A., & Gomila, T. (2018). Tecnología de poscosecha de fruta de pepita. *Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle*, 13–20.
- Candan, A., & Calvo, G. (2017). Atmósferas controladas dinámicas: una alternativa para el control de la escaldadura superficial en peras. *RIA*, 42(3), 291–299.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2015). *Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe 2015-2016*. FAO, IICA. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/39023-perspectivas-la-agricultura->

desarrollo-rural-americas-mirada-america-latina

- Coronel, P. (2016). *Plan de negocios para la creación de una empresa dedicada a la fabricación y comercialización de mermeladas hechas a base de uvillas en la ciudad de Quito* [Tesis de grado]. Universidad de las Américas
- DECCO. (2017, November 14). *Factores que influyen en la postcosecha de frutas y verduras*. Naturally Postharvest. <https://www.deccoiberica.es/factores-influyen-postcosecha-de-frutas-verduras/>
- Escalona, J., & Battistoni, B. (2019, October). *Compatibilidad de tecnologías de poscosecha en arándanos*. Arándanos Especial Paltos y Cítricos Poscosecha . <https://www.redagricola.com/pe/compatibilidad-de-tecnologias-de-poscosecha-en-arandanos/>
- Fernández-Trujillo, J. P., Obando, J., Martínez, J. A., Alarcón, A. L., Eduardo, I., Arús, P., & Monforte, A. J. (2007). Mapping fruit susceptibility to postharvest physiological disorders and decay using a collection of near-isogenic lines of melon. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 132(5), 739–748. <https://doi.org/10.21273/jashs.132.5.739>
- Food and Agriculture Organization [FAO]. (2010). *Mejoramiento de la calidad e inocuidad de las frutas y hortalizas frescas: Bajo un enfoque práctico. Aspectos generales sector hortofrutícola en Ecuador*.
- Food and Agriculture Organization [FAO]. (2011). *Pérdidas y desperdicio de alimentos en el mundo – Alcance, causas y prevención*. <http://www.fao.org/3/a-i2697s.pdf>.
- Food and Agriculture Organization [FAO]. (2017). *Cosecha y manejo poscosecha*. <http://www.fao.org/3/a1374s/a1374s07.pdf>
- Glas, J., Alvarado, V., León, S., & Parra, J. C. (2015). *Política industrial del Ecuador: 2016 – 2025*. Ministerio de Industrias y Productividad. <http://www.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2017/06/06PPP2016-POLITICA02.pdf>
- Gomila, T. (2016). Nuevas herramientas para la optimización de la poscosecha de la región. *Revista Fruticultura & Diversificación*, 21(76), 41–45.
- Kader, A. (1992). *Postharvest Technology of Horticultural Crops*. University of California. Division of Agriculture and Natural Resources.
- Kitinoja, L., & López, G. (2003). Técnicas de Manejo Poscosecha a Pequeña Escala. In *Manual para los Productos Hortofrutícolas* (4th ed.). Universidad de California.
- Kumar, A., Singh, P. K., Parihar, R., Dwivedi, V., Lakhotia, S. C., & Ganesh, S. (2014). Decreased O-linked GlcNAcylation protects from cytotoxicity mediated by huntingtin exon1 protein fragment. *Journal of Biological Chemistry*, 289(19), 135–153. <https://doi.org/10.1074/jbc.M114.553321>
- Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca [MAGAP]. (2017). *Zonificación Agroecológica Económica del cultivo de Uvilla en el Ecuador Continental*. <https://fliphtml5.com/ijia/qnhl/basic>
- Nishiyama, K., Guis, M., Rose, J. K. C., Kubo, Y., Bennett, K. A., Wangjin, L., Kato, K., Ushijima, K., Nakano, R., Inaba, A., Bouzayen, M., Latche, A., Pech, J. C., & Bennett, A. B. (2007). Ethylene regulation of fruit softening and cell wall disassembly in Charentais melon. *Journal of Experimental Botany*, 58(6), 1281–1290. <https://doi.org/10.1093/jxb/erl283>

- Obando-Ulloa, J. M., Moreno, E., García-Mas, J., Nicolai, B., Lammertyn, J., Monforte, A. J., & Fernández-Trujillo, J. P. (2008). Climacteric or non-climacteric behavior in melon fruit. 1. Aroma volatiles. *Postharvest Biology and Technology*, *49*(1), 27–37.
<https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2007.11.004>
- Omboki, R., Wu, W., Xie, X., & Mamadou, G. (2015). Ripening Genetics of the Tomato Fruit. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, *8*(4), 567–572.
- Parra Coronado, A., & Hernández Hernández, J. E. (2008). *Fisiología postcosecha de frutas y hortalizas* / (4th ed.). Universidad Nacional de Colombia.
- Reid, M. (2007). Tecnología postcosecha de cultivos hortofrutícolas. In A. Kader (Ed.), *Tecnología postcosecha de cultivos hortofrutícolas*. UCANR.
- Taberner, D. (2018). Tecnología Poscosecha - Cítricos y cultivos emergentes en la Comunidad Valenciana. *Tecnología Poscosecha En Frutas de Hueso* , *6*(2), 15–19.
- Terao, D., de Oliveira, S. M. A., Viana, F. M. P., Sá, C. R. L., Moura, R. D., & Gondim, D. M. F. (2009). Melon rot management by ripening control with 1-MCP treatment under two storage conditions. *Summa Phytopathologica*, *35*(2), 110–115. <https://doi.org/10.1590/s0100-54052009000200005>
- Trainotti, L., Tadiello, A., & Casadoro, G. (2007). Variations of the peach fruit transcriptome during ripening and in response to hormone treatments. *Caryologia*, *60*(1–2), 156–159.
<https://doi.org/10.1080/00087114.2007.10589565>
- Valdés, D., Bautista, S., Fernández, D., Ocampo, A., García, A., & Falcón, A. (2015). Películas y recubrimientos comestibles: una alternativa favorable en la conservación poscosecha de frutas y hortalizas. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, *24*(3), 52–57.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2071-00542015000300008
- Wills, R., & Gibbons, S. (1998). Use of very low ethylene levels to extend the postharvest life of Hass avocado fruit. *International Journal of Food Properties*, *1*(1), 71–76.
<https://doi.org/10.1080/10942919809524566>
- Yahía, E. (2017). Manejo y Tecnología Postcosecha de Berries. *Intagri S.C.*
<https://www.intagri.com/articulos/frutillas/manejo-y-tecnología-postcosecha-de-berries>
- Zapata, Y., Cotes, A. M., Jijakli, H., & Wisniewski, M. (2018). Control biológico de patógenos en poscosecha Biological control of postharvest pathogens. *Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA*. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/34060>
- Zhao, H. W., Zhou, D., & Haddad, G. G. (2011). Antimicrobial peptides increase tolerance to oxidant stress in *Drosophila melanogaster*. *Journal of Biological Chemistry*, *286*(8), 6211–6218.
<https://doi.org/10.1074/jbc.M110.181206>