

Manejo poscosecha de granadilla en la parroquia yangana, cantón y provincia de Loja.

Post-harvest management of granadilla in the Yangana parish, canton and province of Loja.

Puga-Muima Adriana Maribel¹, Chalco-Sandoval Wilson Rolando^{1*}

¹Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables – UNL

*Correo electrónico: wilson.chalco@unl.edu.ec

RESUMEN

El manejo poscosecha comprende un conjunto de etapas, a partir de la cosecha hasta el almacenamiento, ha tenido una enorme importancia para contribuir a reducir las pérdidas poscosecha de frutas y hortalizas y asegurar la venta de productos de calidad e inocuidad; para ello se realizó un diagnóstico poscosecha de granadilla a los productores de Yangana, en donde se desarrolló pruebas preliminares para determinar los mejores tratamientos de desinfección en base a los resultados de análisis organoléptico, físico-químico y microbiológico, para lo cual se utilizó diferentes tipos de envase y desinfectantes (hipoclorito de sodio 20 ppm, ozono 40 ppm y ácido acético 100 ppm), se determinó los costos variables de producción y el precio de venta al público del mejor tratamiento. Los resultados más importantes fueron: diagnóstico realizado se identifica que los agricultores tienen algunos inconvenientes en varias etapas del manejo poscosecha de la fruta; en base a los resultados del análisis de calidad llevados a cabo a los tratamientos definitivos, se determina que la granadilla con un estado de madurez 5, desinfectada con hipoclorito de sodio a 20 ppm durante 2 min, envasada en cajas de cartón y refrigerada a 7°C, tuvo el mayor tiempo de vida útil, esto es 40 días; cuyo costo variable de producción y precio de venta al público fueron de 0,20 y 0,25 USD, respectivamente.

Palabras claves: poscosecha, granadilla, calidad y desinfección.

ABSTRACT

Post-harvest management comprises a set of stages, from harvest to storage, it's had a huge importance in helping reduce fruits and vegetables post-harvest losses and ensuring the sale of quality and safe products; for this, a passionfruit post-harvest diagnosis was made on the Yangana producers, then, preliminary tests were carried out to determine the best treatments of the disinfection based on results from organoleptic, physicochemical and microbiological analysis, for which different packaging and disinfectants were used (sodium hypochlorite 20 ppm, ozone 40 ppm and acetic acid 100 ppm), then, variable production costs and retail prices of the best treatment was determined. The most important results were: from the carried out diagnosis it is identified that farmers have some drawbacks in various stages of fruit post-harvest; based on the results of quality analysis, made on the definitive treatments, it is determined that passion fruit with a maturity state of 5, disinfected with sodium hypochlorite at 20 ppm for 2 min, packed in cardboard boxes and refrigerated at 7°C, had the longest shelf life, this being 40 days; whose variable production cost and retail price were of 0,20 and 0,25 USD, respectively.

Keywords: Post-Harvest, Passion fruit, Quality and Disinfection.

ISSN N° 2708-9843

Recibido: 02 de enero 2021

Aceptado para su publicación: 02 de marzo 2021

INTRODUCCIÓN

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura- FAO (2018) a partir del siglo XXI, se ha observado cambios significativos en los mercados agrícolas. La demanda mundial de alimentos de frutas y hortalizas ha tenido un crecimiento importante debido al fuerte avance económico de los países en vías de desarrollo, sin embargo, este crecimiento ha sido afectado por las pérdidas que se generan en las etapas de cosecha y poscosecha; Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación en América Latina las pérdidas de poscosecha registran el 16%, mientras que en Ecuador las pérdidas corresponden al 40%.

La producción de granadilla a nivel mundial ha tenido un crecimiento vertiginoso, siendo Colombia uno de los países con altos índices de exportación, cuya base fundamental se encuentra cimentada en las buenas prácticas agrícolas y manejo poscosecha para asegurar la inocuidad del producto (Navarrete, 2017).

La parroquia Yangana ubicada al Oriente de la provincia de Loja es conocida como una zona productora de granadilla, debido a que su producción es constante y destinada al mercado nacional, lo cual constituye una fuente continúa de ingresos para los productores, a pesar de que los agricultores están vinculados con la producción comercial, obtienen una baja rentabilidad de la producción agrícola debido a la intermediación comercial que deja escaso margen de ganancia a los productores, pero uno de los mayores inconvenientes es el desconocimiento de técnicas de poscosecha que garantice la calidad e inocuidad del producto lo que dificulta que se abran espacios para los mercados

internacionales pese a que existe una alta producción de granadilla en la parroquia (Gobierno Autónomo Descentralizado de Yangana – GAD Yangana, 2015).

Como estrategia para mejorar estas deficiencias en la presente investigación se identificó las técnicas de manejo poscosecha óptimas para la granadilla, las cuales permitan garantizar la calidad e inocuidad de los frutos y a su vez prolongar el tiempo de vida útil, tomando como prioridad la desinfección a través de agentes naturales y químicos.

Además, con los resultados obtenidos en la investigación se pretende contribuir a mejorar las condiciones de vida de los productores y familias de Yangana, ya que un buen manejo poscosecha permitirá abrir nuevos nichos de mercado, reduciendo la intermediación, lo cual ayudará a conseguir precios justos de la fruta y, por lo tanto, mejorará la economía familiar.

MATERIALES Y MÉTODOS

El proyecto se llevó a cabo en la parroquia rural de Yangana ubicada al Oriente de la ciudad de Loja a una altitud de 1800 m.s.n.m., en las coordenadas geográficas 4° 21' 53" S y 79° 14' 4" O (ver figura 1); la parroquia posee un clima subtropical-subhúmedo, donde las temperaturas medias mensuales oscilan entre 18 a 22°C. En base a la división política, limita al norte con la parroquia Vilcabamba, al Sur y Este con la provincia Zamora Chinchipe y al Oeste con la parroquia Quinara (Municipio de Loja, 2015).

En primera instancia se realizó un diagnóstico del manejo poscosecha de la granadilla en la parroquia Yangana, para ello se aplicaron 27 encuestas a los agricultores de la zona en donde se evaluaron el proceso cosecha y poscosecha de la granadilla.

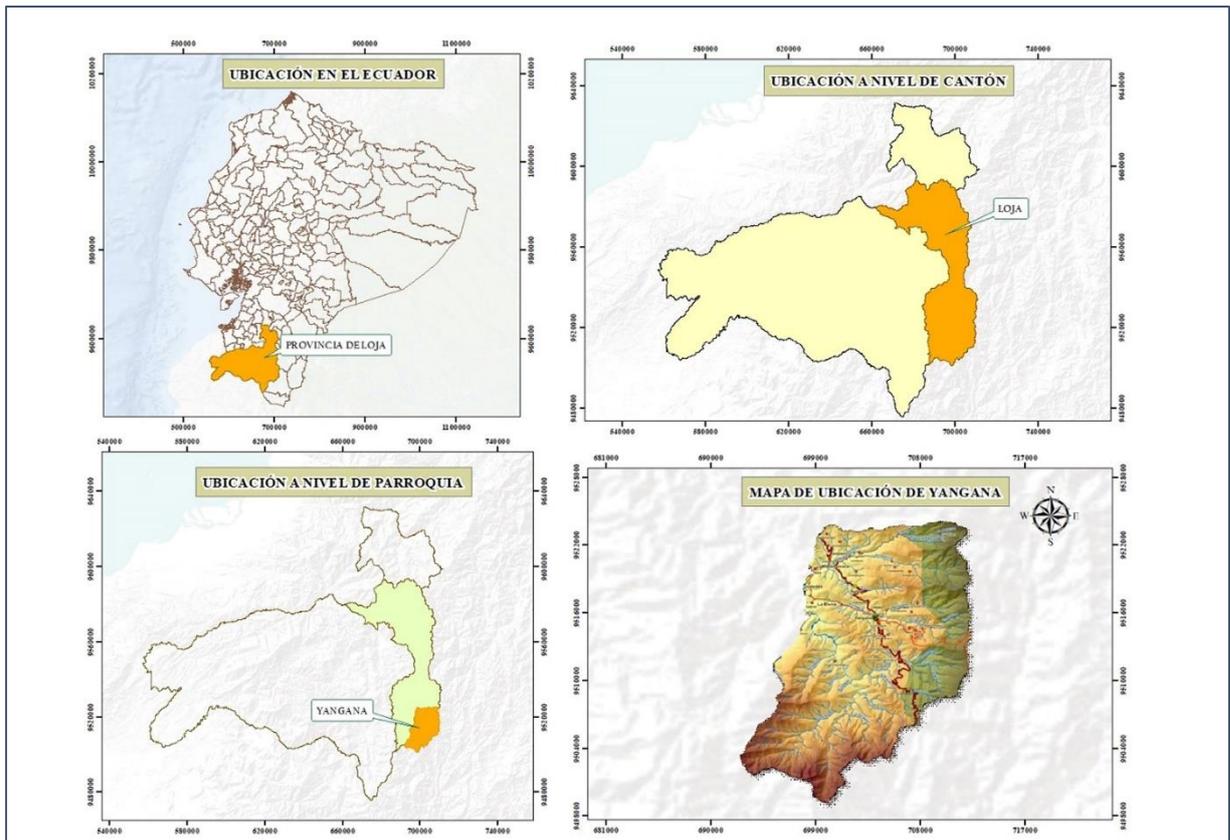


Figura 1. Mapa de ubicación de Yangana

En base a la información obtenida se evaluaron seis estados de madurez del fruto de acuerdo a la norma INEN 1997: 2009 (ver figura 2), cabe indicar que en las muestras se desarrolló las etapas de: selección, lavado, desinfección, escurrido, secado, envasado y almacenamiento; en la presente investigación se priorizó el tema de desinfección, empaquetado y almacenamiento, para lo cual las frutas fueron desinfectadas con agentes químicos y orgánicos, se realizó el empaquetado y refrigeración del producto en cartón, fundas plásticas y esponja de polipropileno a temperaturas de refrigeración de 7 y 9 °C.

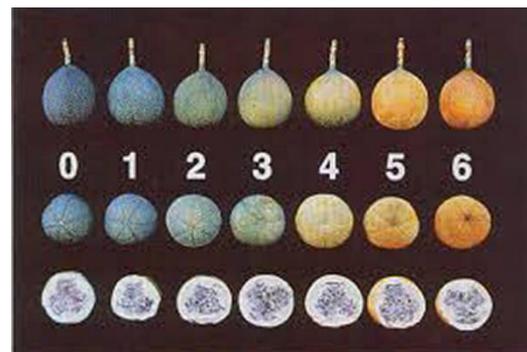


Figura 2. Estado de madurez de la granadilla

En la tabla 1 se muestran los agentes desinfectantes utilizados en la investigación a distintas concentraciones

Tabla 1.*Tratamientos y concentraciones para la desinfección de granadilla*

Tratamiento	Concentración (ppm)	Tiempo (min)
Testigo	-	-
T1 (cloro)	10,00	2
	20,00	
	30,00	8
	32,50	
T2 (ozono)	40,00	10
	50,00	12
	50,00	3
T3 (ácido acético)	100,00	
T4 (aceite esencial de tomillo)	0,25	1
	0,50	
	1,00	

En tiempo inicial y tiempo final cuando la fruta presenta variaciones en la estructura de la cáscara en los diversos tratamientos, se realizaron análisis organoléptico, físico-químico y microbiológico para determinar el tratamiento óptimo y a su vez identificar los costos variables de producción.

Para el desarrollo de cada uno de los análisis se establecieron metodologías a utilizar; en el análisis organoléptico de la

granadilla 5 personas evaluaron las características de: color, sabor y textura, a través, de la valoración de la escala hedónica como se muestra en la tabla 2. mientras que, en el análisis físico - químico se determinó la humedad, proteína, carbohidratos, cenizas, grados Brix y acidez; finalmente para el análisis microbiológico se usaron placas petrifilm en donde se evaluaron: *Escherinchia coli*, Coliformes totales, mohos y levaduras.

Tabla 2.*Escala hedónica utilizada en la escala hedónica*

Valoración de la escala	Color	Atributos organolépticos Sabor	Textura
5	Naranja claro	Muy dulce	Muy firme
4	Naranja	Dulce	Firme
3	Naranja pardo	Ligeramente dulce	Poco Firme
2	Naranja pardo intenso	Levemente dulce	Frágil
1	Pardo	Sin sabor	Muy frágil

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al realizar el diagnóstico poscosecha se logró determinar que en la parroquia Yangana, el área destinada para la producción de granadilla de variedad colombiana es de 60 ha, así mismo, se

identificó que los productores no realizan un adecuado manejo poscosecha de la fruta, tal es así que, la recolección se realiza manualmente, y luego son depositados en baldes plásticos para su posterior almacenaje en casetas de cada finca, finalmente, la distribución se

realiza en cajas de cartón de 14 kg a condiciones ambientales.

En la investigación se determinó que el estado de madurez óptimo para realizar la cosecha de la fruta corresponde al estado cinco, misma que tiene una mayor aceptación en el mercado de la exportación, puesto que las características como color, dureza y sabor son atractivos y aceptadas por los compradores obteniendo mejores precios en el mercado. Los resultados de los análisis se muestran a continuación.

Análisis organoléptico

En la tabla 3 se muestran los resultados de las valoraciones hedónicas de la granadilla de los tratamientos definitivos y el testigo; este último conservo sus características de calidad durante 20 días, mientras que las granadillas que fueron desinfectadas mantuvieron las características de calidad organoléptica durante 35 días o más, cabe mencionar que estos resultados fueron obtenidos cuando la fruta de granadilla fue almacenada en la caja de cartón.

Por otro lado, también se evidencia que los atributos organolépticos de color, sabor y textura van disminuyendo a medida que el tiempo transcurre, tal es así que, durante los primeros días de refrigeración los tratamientos tienen calificaciones entre de 5,0 y 4,9 (ver tabla 3), sin embargo, durante los días posteriores estos valores fueron disminuyendo hasta alcanzar valoraciones de 3,50.

En cuanto al tiempo de almacenamiento observamos que el tratamiento con hipoclorito de sodio tuvo un tiempo de almacenamiento de 40 días, mientras que en ozono y ácido acético la fruta se conservó durante de 35 días.

Estos comportamientos fueron evidenciados por otros investigadores, por ejemplo, CORPOICA (2008) observó que la granadilla almacenada a condiciones ambientales empezó el proceso de deterioro a los 18 días, presentando cambios de color y textura que afectaron a la calidad de la fruta; mientras que, el Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria-FONTAGRO (2008) en la investigación realizada con granadilla utilizó el hipoclorito de sodio como agente desinfectante y determinó que la fruta conservo sus características organolépticas durante 46 días en refrigeración observó algunos cambios que sufren la fruta a medida que transcurre el tiempo de almacenamiento (7°C), entre las cuales están las variaciones en la firmeza del fruto en donde la granadilla se muestra frágil y quebradiza, además en la cáscara se presentaron coloraciones café, factores que indican el inicio de su envejecimiento.

Así mismo, en base al análisis de los resultados tanto organolépticos como el tiempo de almacenamiento se puede destacar que cada desinfectante tiene una concentración óptima; esto es: hipoclorito de sodio (20 ppm), ozono (40 ppm) y ácido acético (100 ppm); además, cuando se compara estos tratamientos, se observa que las frutas desinfectadas con hipoclorito de sodio a 20 ppm, presentaron mayor tiempo de almacenamiento (40 días) conservando la calidad de la fruta, en investigaciones similares realizadas por García (2014) en la uchuva utilizando como desinfectante ácido cítrico a una concentración de 0,5% en refrigeración prolongó la vida útil de la uchuva de ocho a 18 días, evidenciando así la efectividad del cloro en relación a otros desinfectantes.

Tabla 3.*Resultados del análisis organoléptico de los tratamientos definitivos*

Atributos	Tratamientos	Tiempo (días)									
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	
Color	T0	4,90	4,50	4,10	3,80	3,50					
	T1	5,00	5,00	4,90	4,80	4,50	4,20	4,10	4,00	3,80	
	T2	4,90	4,80	4,60	4,40	4,20	4,00	3,70	3,50		
	T3	4,90	4,90	4,70	4,50	4,30	4,10	3,90	3,60		
Sabor	T0	4,90	4,60	4,30	4,00	3,60					
	T1	5,00	4,90	4,80	4,70	4,60	4,50	4,30	4,10	4,00	
	T2	4,90	4,70	4,50	4,30	4,20	3,90	3,70	3,50		
	T3	4,90	4,70	4,60	4,50	4,30	4,10	3,90	3,80		
Textura	T0	4,90	4,60	4,30	4,00	3,70					
	T1	5,00	4,90	4,80	4,70	4,60	4,50	4,30	4,10	4,00	
	T2	4,90	4,60	4,40	4,20	4,10	4,00	3,80	3,50		
	T3	4,90	4,80	4,60	4,50	4,30	4,10	3,90	3,60		

Análisis físico – químico

En la tabla 4 se muestran los valores obtenidos del análisis físico - químico de los tratamientos definitivos y el testigo, en este último se evidenció una disminución del contenido de humedad y aumento el porcentaje de proteína y carbohidratos en su tiempo final; sin embargo, en los tratamientos T1, T2 y T3 (hipoclorito de sodio, ozono y ácido acético) se observan que los resultados del contenido de humedad, cenizas, proteínas, carbohidratos, grados Brix y acidez titulable no presentaron grandes variaciones entre los tratamientos que

almacenada a condiciones ambientales se da hasta un 10%, mismas que están asociadas a la respiración y transpiración de la fruta.

Además, el contenido de humedad de los tratamientos T1, T2 y T3 presentaron pequeñas variaciones de 84,5 a 84,7%; mientras que el contenido de cenizas se encuentra entre 0,89 a 0,90%, igualmente como se comentó, este comportamiento se debe a que la respiración y transpiración de la fruta fue muy bajo debido a los tratamientos de conservación aplicados (desinfección,

fueron sometidos a desinfección tanto para tiempo inicial como final de almacenamiento; este comportamiento se debe a que las frutas (excepto el testigo) fueron desinfectadas, empacadas en cajas de cartón y refrigeradas, lo cual limitó la respiración y transpiración de las granadillas, manteniendo el contenido de agua y el resto de nutrientes de la fruta. Comportamientos similares fueron observados en la investigación realizada por Orjuela (2002), el cual manifiesta que la pérdida del contenido de agua en la granadilla almacenada a

envasado y refrigeración). En literatura, se encontró resultados similares, por ejemplo, Gallo (1996) y Cabrera (2006) determinaron que el contenido de humedad de la granadilla en refrigeración varió entre 82,74 y 85,27%, mientras que, Carvajal (2014) y SEDAM (2006) al analizar los valores de ceniza para esta fruta en tres estados de madurez diferente a partir del estado verde a maduro, determinó variaciones entre 0,71 a 0,91%.

El mismo comportamiento antes descrito para humedad y cenizas se observa en el

contenido de proteínas, carbohidratos, grados Brix y acidez titulable, con lo cual se puede concluir que la aplicación de los desinfectantes, refrigeración y empaçado, contribuyen a mejorar la conservación de las características físico-químicas de la granadilla; conductas similares se reflejaron en la investigación realizada por Cerdas (1996) y Terán (2007), el cual caracterizó las propiedades físico-químicas durante la madurez y almacenamiento, y, determinó que la

calidad interna de la fruta no se vio afectada negativamente con los períodos de almacenamiento ni con ninguno de los desinfectantes (hipoclorito de sodio, primafresh y procloraz) utilizados para el manejo poscosecha

Tabla 4. Contenido de humedad

	Contenido humedad (%)		Cenizas (%)		Proteínas (%)		Carbohidratos (%)		Grados Brix		Acidez titulable	
	To	Tf	To	Tf	To	Tf	To	Tf	To	Tf	To	Tf
T0	84,60	82,20	0,89	0,86	4,30	4,90	10,21	12,00	15,00	15,10	0,55	0,52
T1	84,70	84,60	0,90	0,89	4,35	4,20	10,05	10,31	15,50	15,30	0,63	0,60
T2	84,60	84,50	0,89	0,89	4,30	4,15	10,21	10,46	15,20	15,00	0,58	0,56
T3	84,65	84,60	0,90	0,90	4,30	4,10	10,15	10,40	15,80	15,70	0,55	0,53

Análisis microbiológico

El recuento de unidades formadoras de colonias (UFC) para Coliformes totales, *Escherichia coli* y mohos, indica ausencia total de estos microorganismos patógenos tanto para tiempo inicial como final de almacenamiento, en todos los tratamientos incluido el testigo; esto se debe a la protección natural de la cáscara que evita la entrada de microorganismos hacia el jugo, además, tiene la función de proteger de las condiciones ambientales y por lo tanto, conservar la fruta; este comportamiento también ha sido observado por otros investigadores, por ejemplo, Alzamora, Guerrero, Nieto y Vidales (2004) y Pérez (2015) señalan que las frutas que contienen una cubierta dura como protección de la zona donde se encuentra la parte comestible de la fruta, no existe la presencia de microorganismos patógenos en su parte interior; de la misma forma si hubiera presencia de estos se evacuarían

conjuntamente con la cáscara manteniendo así limpia y fresca apta para el consumo.

Costos de producción

En esta tabla 5 se evidencia que el valor a considerar después de realizar un adecuado manejo poscosecha de la granadilla, utilizando como agente desinfectante el hipoclorito de sodio en una concentración de 20 ppm, almacenada en caja de cartón a una temperatura de refrigeración de 7°C, es de 2,5 dólares americanos; mientras que, el precio por unidad de granadilla es de 0,25 centavos, considerando un margen de utilidad del 20%.

Así mismo, se observa que en otros mercados a nivel local y nacional los precios son similares; por ejemplo, en Ibarra los precios por unidad de fruta varían entre 20 a 30 centavos de dólar americano Cadena (2013); mientras que, almacenes TÍA vende la fruta a 25 centavos de dólar americanos.

CONCLUSIONES

En la investigación experimental se considera que las técnicas adecuadas para el manejo poscosecha son: recolectar la fruta en horas de la mañana con ayuda de tijeras punta roma previamente desinfectada, realizar una primera selección en el campo evitando que las frutas presenten golpes o magulladuras u otros defectos, utilizar las normas INEN para realizar la clasificación de la fruta, mientras que la limpieza y desinfección debe realizarse con agua potable e hipoclorito de sodio en una concentración de 20 ppm, así mismo, para el empaquetado se debe utilizar cajas de cartón y en las divisiones esponjas de polipropileno, o a su vez colocar en cada fruta malallón, y finalmente, el almacenamiento se debe realizar a temperaturas de refrigeración de 7°C.

El tiempo de vida útil del mejor tratamiento de granadilla en estado de madurez 5, desinfectada en hipoclorito de sodio a 20 ppm, almacenada en caja de cartón y refrigerada a 7°C es de 40 días.

Los costos variables de producción de la granadilla, aplicando un buen manejo poscosecha asciende a 25 centavos de dólar americano por cada fruta, este valor es similar al precio que se comercializa en otros lugares de Ecuador, por ejemplo, Almacenes TÍA vende la fruta a 25 centavos de dólar americano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alzamora, S., Guerrero, S., Nieto, A., & Vidales, S. (2004). Conservación de frutas y hortalizas mediante tecnologías combinadas. Danilo J. Mejía L. Recuperado de <http://www.fao.org/3/y5771s/y5771s00.htm>.
- Cabrera, I. G. (2006). manual de cultivo de granadilla primera edición. Huila: Gobernación del Huila.
- Cadena, E. (2013). Estudio de factibilidad para la creación de una microempresa, dedicada a la producción y comercialización de granadilla de hueso en la parroquia San Roque, cantón Antonio Ante, provincia de Imbabura. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica del Norte. Ibarra. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2486/1/02%20ICA%20496%20TESIS.pdf>.
- Carvajal, L., Turbay, S., Álvarez, L., Rodríguez, A., Álvarez, J., Bonilla, K., Restrepo, S., y Parra, M. (2014, diciembre). Relación entre los usos populares de la granadilla (*Passiflora ligularis* Juss) y su composición fitoquímica. Biotecnología en el sector Agropecuario y Agroindustrial. Volumen 12. N° 2. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v12n2/v12n2a21.pdf>.
- Cerdas, M. (1995). Manual práctico para la producción, cosecha y manejo poscosecha del cultivo de granadilla. Recuperado de http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec-granadilla.pdf.
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA. (2008). Desarrollo tecnológico para el fortalecimiento del manejo poscosecha de rútales exóticos exportables de interés para los países andinos: uchuva (*Physalis peruviana* L.), granadilla (*Passiflora Ligularis* L.) y tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.). Recuperado de https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/final_infotec_03_14_Frutales.pdf.
- Food and Agriculture Organization. FAO (2004). Manual para el mejoramiento para el manejo poscosecha de frutas y hortalizas. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/x5056s/x5056S00.htm>.
- Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria FONTAGRO. (2008).

- Desarrollo tecnológico para el fortalecimiento del manejo poscosecha de frutales exóticos exportables de interés para los países andinos: Uchuva (*Physalis peruviana* L.), granadilla (*Passiflora Ligularis* L.) y tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) (Proyecto N.o 14-03).
- García, Peña y Brito (2014). Desarrollo tecnológico para el fortalecimiento del manejo poscosecha de la uchuva (*Physalis peruviana* L.). Recuperado de: <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/3275/1/iniapscCD64.pdf>.
- Gobierno Autónomo Descentralizado de Yangana – GAD Yangana, 2015. Producción importante. Loja-Ecuador. Recuperado de <http://yangana.gob.ec/produccion-importante/>.
- Hoyos y Gallo. 1987. Manejo precosecha, cosecha y poscosecha de granadilla y lulo. pp. 57-63. En: Reunión Técnica de la Red Latinoamericana de Frutas y Hortalizas. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, Manizales, Colombia.
- Municipio de Loja. (2014). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.
- Navarrete, J. (2017). Estudio de la producción y comercialización de granadilla (*passiflora ligularis*) en la provincia de Imbabura. Universidad Técnica del Norte. Tesis de pregrado. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/6953/1/03%20AGN%20027%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>.
- Norma Técnica Ecuatoriana – NTE INEN. (2009). Frutas frescas granadilla. Requisitos. (Primera). Quito – Ecuador.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura- FAO. (2018). El estado de los mercados de productos básicos agrícolas. El comercio agrícola, el cambio climático y la seguridad alimentaria. Recuperado de <http://www.fao.org/3/I9542ES/i9542es.pdf>.
- Orjuela, J. (2002). Vista de Aplicación de la tecnología de atmósfera controlada para la conservación de la granadilla. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 7, 45-53.
- Pérez, M. (2015). Proyecto de prefactibilidad para la producción y comercialización de granadilla a distribuidores y detallistas en la ciudad de Quito.
- SEDAM. (2006). Manual Técnico Del Cultivo de Granadilla en El Huila | Agricultura | Hongo. <https://es.scribd.com/doc/84593162/Manual-Tecnico-Del-Cultivo-de-Granadilla-en-El-Huila>.
- Terán, D. (2007). Producción y comercialización de néctar de granadilla en la ciudad de Cajamarca [Universidad Privada del Norte]. <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/74/Ter%C3%A1n%20Medina,%20Delia%20Mar%C3%ADa.pdf?sequence=3>.
- Villamizar, F. (1992). La Granadilla, su caracterización física y comportamiento poscosecha. Univesidad Nacional de Colombia, 10. Recuperado de <https://doi.org/10.515446/ing.investigativo>

