UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

DEPARTAMENTO CIENCIAS DE LA TIERRA

INGENIERA/O AGROINDUSTRIAL

TÍTULO

"ESTUDIO DE LA DISPONIBILIDAD DE *Rubus glaucus Benth* (MORA DE CASTILLA) EN ECUADOR Y SU APLICACIÓN EN LA AGROINDUSTRIA"

AUTOR

Kevin Francisco Medina Palacios

Mariuxi Janeth Shingre Carrión

DIRECTOR DE PROYECTO

Msc. Aida Salome Romero Vistin

Puyo – Ecuador

Enero 2021

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Quienes suscriben Kevin Francisco Medina Palacios con C.I 0605027754 y Mariuxi Janeth Shingre Carrión con C.I 1105229767 hacen constar que son autores del Trabajo de Integración Curricular titulado: "ESTUDIO DE LA DISPONIBILIDAD DE *Rubus glaucus Benth* (MORA DE CASTILLA) EN ECUADOR Y SU APLICACIÓN EN LA AGROINDUSTRIA**"**, el cual constituye una elaboración personal realizada únicamente con la dirección del Tutor de dicho trabajo, Msc Romero Vistin Aida Salome En tal sentido, manifestamos la originalidad de la conceptualización del trabajo como interpretación de datos y elaboración de conclusiones dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el texto de dicho trabajo.

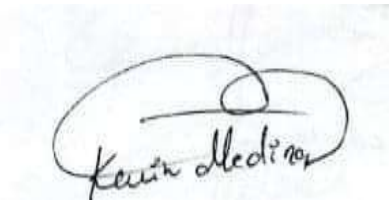
En el cantón Pastaza, a los 29 días del mes de enero del 2021



…….

Mariuxi Janeth Shingre Carrión

C.I:1105229767



…….

Kevin Francisco Medina Palacios

C.I: 0605027754

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN POR EL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

El tribunal de sustentación del proyecto de investigación/ trabajo de Integración Curricular aprueba el proyecto de investigación/ trabajo de Integración Curricular titulado: ESTUDIO DE LA DISPONIBILIDAD DE *Rubus glaucus Benth* (MORA DE CASTILLA) EN ECUADOR Y SU APLICACIÓN EN LA AGROINDUSTRIA.

Dr. Manuel Lazaro Pérez Quintana

Presidente del Tribunal

Msc. Jorge Luis Alba Rojas

Miembro del tribunal

Msc. Juan Elias González Rivera

Miembro del tribunal

CERTIFICADO DE PORCENTAJE DE SIMILITUD OBTENIDO EN EL SISTEMA ANTI PLAGIO

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

Certificado No. 45-SAU-UEA-2021

Puyo, 18 de febrero de 2021

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente a los estudiantes: SHINGRE CARRIÓN MARIUXI JANETH con C.I. 1105229767 y MEDINA PALACIOS KEVIN FRANCISCO con C.I. 0605027754, con el Tema: **"ESTUDIO DE LA DISPONIBILIDAD DE Rubus glaucus Benth (MORA DE CASTILLA) EN ECUADOR Y SU APLICACIÓN EN LA AGROINDUSTRIA."**, de la carrera, Ingeniería Agroindustrial. Directora de la investigación Ing. Aída Romero Vistín, MSc., ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 1%, Informe generado con fecha 18 de febrero de 2021 por parte de la directora conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
ITALO MARCELO

Ing. Italo Marcelo Lara Pilco M.Sc.
ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND – UEA - .

DERECHOS DE AUTOR

©2020, Medina Kevin y Shingre Mariuxi

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el derecho de autor.

DEDICATORIA

Le dedico este proyecto especialmente al amor de mi vida; mi madre Gladys Carrión que, con su paciencia, entrega, apoyo y amor incondicional en momentos felices y triste durante mis estudios, ya que su mayor sueño ha sido este momento. A mi padre José María Shingre y abuelito José Emilio que me enseñaron el valor del esfuerzo y que hoy desde el cielo guían cada uno de mis pasos llenando mi vida de luz y fuerzas para cumplir mis metas, a mis hermanos Gladys, Roberth, Rommel, Betty y Walter Shingre Carrión por su apoyo incondicional, por ser mi ejemplo de superación y perseverancia. A mis sobrinos Arina, María José, Adonis, Samantha y José Emilio que son mi inspiración de superación y que desde su llegada han llenado mida de luz y amor. A mi abuelita Nieves Martínez quien con sus sabios consejos me ha ensañado que nunca es momento de rendirse

Mariuxi Shingre

Esta tesis está dedicada a mi madre ya que ella siempre ha estado incondicionalmente apoyándome, también agradezco a mis maestros que fueron parte de mi formación profesional y que aportaron con su conocimiento para mi desarrollo académico, por último, está dedicado a mis esfuerzos y a las personas que siempre estuvieron ahí para apoyarme para cumplir este gran sueño.

Muchas Gracias por esta etapa de vida.

Kevin Medina

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por ser mi guía y brindarme salud durante este proceso permitiéndome cumplir esta meta. A mi madre Gladys Carrión que con su amor y ejemplo de vida me enseñó a luchar por mis sueños y que gracias su ayuda este sueño se hizo posible, a mis hermanos Gladys Roberth, Rommel, Betty y Walter por su apoyo incondicional en cada momento, a mi tío Iván que siempre que siempre estuvo pendiente y alentándome. A la Universidad Estatal Amazónica, por darme la oportunidad de obtener una profesión y ser Ing. Agroindustrial, a mis maestros que con sus enseñanzas me ayudaron a crecer como profesional en especial a la MSc. Aida Romero Vistin directora de mi proyecto de integración curricular quien con paciencia estuvo atenta a cada una de las dudas y dificultades que se presentaron en el camino y a todos quienes me apoyaron durante este proceso.

Mariuxi Shingre

El más sincero agradecimiento a la Universidad Estatal Amazónica, por darme la oportunidad de obtener una de mis metas más anheladas y ser un gran profesional como ING. AGROINDUSTRIAL, agradezco a toda mi familia que siempre me oriento por caminos buenos y me impartió valores firmes y un agradecimiento a Dios por brindarme salud y vida para poder culminar esta meta.

Kevin Medina

RESUMEN

La mora de Castilla (*Rubus glaucus Benth*) es una fruta con alta demanda en el mercado para su consumo en fresco y su industrialización, pese a que es un producto altamente perecedero. La calidad de la mora de castilla se define por un conjunto de factores que incluyen su apariencia, textura, sabor, aroma, contenido de nutrientes y sólidos e inocuidad. Características que cambian según las condiciones de cosecha, y poscosecha de *Rubus glaucus Benth*. La presente investigación tiene como objetivo el analizar la producción de *Rubus glaucus Benth* (mora de castilla) en Ecuador, describir los parámetros de calidad de *Rubus glaucus Benth* requeridos para el procesamiento en la industria y determinar los procesos tecnológicos para la conservación e industrialización de *Rubus glaucus Benth*. Con la información se obtuvo que Ecuador produce 17,2704 toneladas de mora de castilla, de las cuales el 48 % está concentrada en Tungurahua convirtiéndola en provincia con mayor producción a nivel nacional. Para garantizar la calidad la mora esta debe cumplir con los siguientes parámetros: un buen índice de madurez para su recolección y con características físicas y químicas. Además, el acondicionamiento debe realizarse al momento de recolección, los procesos de postcosecha como el envasado se debe realizar en recipientes inocuos y fácil de limpiar, el transporte debe realizarse preferentemente en carros con un sistema frigorífico y su almacenamiento debe ser en refrigeración a temperaturas de 0-1 ºC. Debido a sus características físicas y composición la mora es perecedera por este motivo los tratamientos de conservación como refrigeración, congelación en congelado rápido individual y recubrimiento con ceras comestibles ayudan a mantener la calidad y uso para la aplicación en procesos tecnológicos como mermelada, pulpas y vinos.

Palabras clave: Calidad, Agroindustria, Tratamientos, Parámetros, *Rubus glaucus Benth.*

ABSTRAC

The Castilla blackberry (*Rubus glaucus Benth*) is a fruit with high demand in the market for its fresh consumption and its industrialization despite the fact that it is a highly perishable product. The quality of the Castilla blackberry is defined by a set of factors that include its appearance, texture, flavor, smell, content of nutrients and solids and safety. Characteristics that change according to the harvest conditions, and postharvest of *Rubus glaucus Benth*. The present research focus on analyze the production of *Rubus glaucus Benth* (Castilla blackberry) in Ecuador, in order to describe the quality parameters of *Rubus glaucus Benth* required for processing in industry and to determine the technological processes for the conservation and industrialization of Rubus glaucus Benth. With the information gathered, it was obtained that Ecuador produces 17.2704 tons of Castilla blackberry, and which 48% is concentrated on Tungurahua, making it the highest production at national level. To guarantee the quality, the blackberry must comply with the following parameters: a good maturity index for its collection and with physical and chemical characteristics. In addition, the conditioning must be carried out at the time of harvest, the post-harvest processes such as packaging must be carried out using innocuous and easy-to-clean containers, transport should preferably be carried out using carts with a refrigeration system and their storage must be in refrigeration at temperatures of 0-1 ° C. Because of its physical characteristics and composition, the blackberry is perishable, therefore, the conservation treatments such as refrigeration, freezing in Individual Quick Freezing and coating with edible waxes help to maintain the quality and use for the application through technological processes such as jam, pulps and wines.

Keywords: Quality, Agroindustry, Treatments, Parameters, *Rubus glaucus Benth.*

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN 1

1.1 Introducción 1

1.2 Planteamiento del problema 2

1.3 Objetivos 2

1.3.1 Objetivo general: 2

1.3.2 Objetivos específicos: 2

1.4 Justificación 3

CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 4

2.1 *Rubus glaucus Benth* (Mora de castilla). 4

2.1.1 Origen geográfico. 5

4.1.2 Características taxonómicas. 5

2.1.3 Características morfológicas. 6

2.1.4 Características físicas de mora de castilla *(Rubus glaucus Benth)*. 7

2.2 Producción de mora de castilla. 10

2.2.1 Costos de producción. 10

2.2.2 Producción de mora de castilla *(Rubus glaucus Benth)* en Ecuador. 11

2.2.3 Comercialización. 13

2.2.4 Importación de mora de castilla a nivel mundial. 14

2.2.5 Importación nacional. 15

2.2.6 Exportaciones nacionales de mora de castilla (Rubus glaucus Benth). 16

2.3 Manejo de la mora de castilla *(Rubus glaucus Benth)*. 17

2.3.1 Cosecha/ recolección. 17

2.3.2 Manejo poscosecha. 18

2.3.3 Factores que afectan en la calidad de la fruta. 20
2.4 Tratamientos de la mora de castilla *(Rubus glaucus Benth).* 21
2.4.1 Recubrimiento comestible de gel mucílago de penca sábila. 21
2.4.2 Sistema de refrigeración en atmósferas modificadas. 22
2.4.3 Recubrimientos comestibles. 22
2.5 Usos de la mora de castilla *(Rubus glaucus Benth)* en la agroindustria. 23
2.5.1 Parámetros de aceptación de la mora de castilla *(Rubus glaucus Benth*). 23
2.5.2 Mermelada y pulpa de mora de castilla *(Rubus glaucus Benth)*..... 25
2.5.3. Licor de mora. 26
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 27
3.1 Tipo o Diseño de Investigación: 27
3.2 Métodos de Investigación: 27
CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE RESULTADOS 28
4.1 Resultados 28
4.1.1 Producción de mora de castilla. 28
4.1.2 Parámetros de calidad de *Rubus glaucus Benth* para el procesamiento en la industria. 29
4.1.3 Tratamientos postcosecha. 38
4.2 Conclusiones 45
4.3 Recomendaciones. 45
REFERENCIAS 46
APÉNDICES y/o Anexos 52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición nutricional y química de la mora de castilla *(Rubus glaucus Benth).* 9
Tabla 2. Costos de producción en mantenimiento y establecimiento de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*.) en Ecuador. 11
Tabla 3. Superficie, producción y rendimiento en Ecuador de *Rubus glaucus Benth* en el año 2018. 13
Tabla 4. Requisitos para la aceptación de mora de castilla *(Rubus glaucus Benth).* 24
Tabla 5. Producción y rendimiento de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth)* en el año 2018 en Ecuador. 29
Tabla 6. Tabla de indicadores de recolección control para garantizar la calidad de la mora de castilla *(Rubus glaucus Benth).* 30
Tabla 7. Descripción de los parámetros de calidad durante la cosecha. 32
Tabla 8. Factores postcosecha para garantizar la calidad de mora de castilla. 33
Tabla 9. Clasificación según la tolerancia de calidad. 34
Tabla 10 Tipos de envasado de mora de castilla para garantizar la calidad de la fruta. 35
Tabla 11. Descripción y tipo de transporte de mora de castilla *(Rubus glaucus Benth)* para su comercialización. 36
Tabla 12. Factores y tipos de almacenamiento para mora de castilla *(Rubus glaucus Benth).* 37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. *Rubus glaucus Benth* (Mora de castilla).)..... 4
Figura 2. Descripción botánica de la planta de mora..... 6
Figura 3. *Rubus glaucus Benth* (Mora de castilla).. 7
Figura 4. Producción nacional de mora de castilla *(Rubus glaucus Benth)* en miles de toneladas desde el año 2012 hasta el año 2018.. 12
Figura 5. Importación mundial de mora de castilla *(Rubus glaucus Benth)* desde el 2008 hasta el 2018. 14
Figura 6. Participación de los países importadores del año 2018.. 15
Figura 7. Importaciones nacionales de mora desde el 2008 hasta 2018.. 15
Figura 8. Exportaciones nacionales de mora de castilla *(Rubus glaucus Benth)* desde el 2008 hasta 2018.. 16
Figura 9. Exportaciones nacionales mensuales de mora de castilla *(Rubus glaucus Benth)* durante el año 2018 (SIPA, 2019).. 17
Figura 10. Color e índice de madurez en la mora de Castilla (*Rubus glaucus Benth)*.... 21
Figura 11. Diagrama de bloque de mermelada de mora de castilla.. 25
Figura 12. Diagrama de bloque de pulpa de mora de castilla.. 26
Figura 13. Producción nacional de mora de castilla desde el año 2012 hasta el año 2018. 28
Figura 14. Escala de madurez de mora de castilla. 31
Figura 15. Recolección de mora de castilla.. 31
Figura 16 Mora de castilla Grado extra.. 34
Figura 17 Mora de castilla Grado1.. 34
Figura 18 Mora de castilla Grado2.. 34
Figura 19 Mora de castilla envase.. 35
Figura 20 Mora de castilla envase.. 35
Figura 21. Furgón refrigerados. Elaborado por Medina Kevin y Shingre Mariuxi. 36
Figura 22. Camioneta..... 36
Figura 23 Mermelada de mora de castilla..... 39
Figura 24 Pulpa de mora de castilla.. 41
Figura 25 Vino de mora de castilla. 43

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Ficha técnica al ingreso de mora de castilla. 52
Anexo 2. Ficha técnica sobre las características químicas de la mora de castilla. 53
Anexo 3. Tabla para aceptación de mora de castilla para su procesamiento en la industria. 54

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

La mora de castilla *(Rubus glaucus Benth*) es una de las frutas con gran demanda en el mercado ecuatoriano, con un consumo de 2Kg por semana en familia, esto principalmente en la Costa ecuatoriana. Sin embargo, por su característica morfológica frágil, enfrenta constantes cambios fisicoquímicos y de firmeza, susceptible a la pérdida de agua, ablandamiento y lesiones mecánicas que afectan significativamente su calidad (Freire & Brito, 2012).

La madurez de la fruta para su cosecha es uno de los principales factores que determinan y contribuyen en su calidad. Estos deben cosecharse generalmente cuando presentan un buen índice de madurez una de los parámetros para determinar esto es mediante su color el cual debe ser púrpura oscura/negro brillante y con una firmeza óptima, además en esta etapa, también se debe obtener el mejor sabor (Saltos Espín et al., 2020).

La heterogeneidad de la mora de castilla *(Rubus glaucus Benth)*, envases para la recolección, tamaño y forma de la fruta, formas del empaque, el almacenamiento y transporte durante la cosecha y poscosecha son factores que conllevan a problemas en los volúmenes que se ofertan y la aceptación en el mercado, causando pérdidas económicas y limitando la competitividad en el mercado tanto nacional como internacional. La inadecuada manipulación de la mora de castilla en el proceso de poscosecha, la distribución desde la cosecha hasta su venta, causan pérdidas en su producción(Amaya, 2014).La insuficiente información que tienen los agricultores sobre los factores que nos ayudan a mantener la buena calidad de la fruta también afecta significativamente la calidad de la mora de castilla.

Los métodos de conservación como son : la disminución de temperatura (Refrigeración), control biológico, conservación por atmósfera controlada, uso de recubrimientos comestibles y el envasado en atmósfera modificada son algunas de las tecnologías que se pueden aplicar para mejorar la conservación del fruto que tiene por finalidad disminuir de forma significativamente su deterioro, alargando así su tiempo de vida útil (Laica Pilco, 2018). Lo que nos lleva a realizar este proyecto con el fin de buscar alternativas para la conservación de *Rubus glaucus Benth* mediante la aplicación de tecnologías para su tratamiento y conservación, así como para su procesamiento que permitan optimizar al máximo el uso del fruto mediante su procesamiento en la elaboración de pulpas, mermeladas, vino, jugos, helados yogurt, etc.

1.2 Planteamiento del problema

En el Ecuador existe una gran producción de *Rubus glaucus Benth* (mora de castilla), la cual tiene buena aceptación tanto para su consumo en fresco por su exquisito sabor y aroma así mismo por su fácil industrialización en la elaboración de distintos productos tales como: mermeladas, jugos, vinos, pulpas, helado, etc. Sin embargo, la falta de conocimiento en los procesos de cosecha, recolección, manipulación, empaque, transporte, almacenamiento constituyen grandes pérdidas debido a que esta es una fruta altamente perecedera y sensible a los daños mecánicos y climáticos, razón por la cual no se comercializa un producto de calidad además con propiedades físicas y químicas no deseadas en la agroindustria (Hernández et al., 2018).

Formulación del problema

¿Cómo se pueden mejorar las condiciones de poscosecha para que estas no afecten los parámetros de calidad requeridos para el procesamiento?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general:

- Estudiar la disponibilidad de *Rubus glaucus Benth* (MORA DE CASTILLA) y su aplicación en la agroindustria.

1.3.2 Objetivos específicos:

- Analizar la producción de *Rubus glaucus Benth* (mora de castilla) en el Ecuador.
- Describir los parámetros de calidad de *Rubus glaucus Benth* requeridos para el procesamiento en la industria.
- Determinar los procesos tecnológicos para la conservación e industrialización de *Rubus glaucus Benth.*

1.4 Justificación

La presente investigación está enfocada en el estudio de la disponibilidad de mora de castilla *(Rubus glaucus Benth)* en el Ecuador, y su aplicación en la agroindustria. Debido a su sabor agridulce es una fruta con gran demanda en el mercado lo que la convierte en un rubro muy importante en la agroindustria para la elaboración de jugos, mermeladas, pulpas, licores, yogurt y helados. Sin embargo, la inadecuada recolección, el exceso de manipulación, un mal manejo poscosecha en el acondicionamiento, envasado, almacenamiento y transporte da como consecuencia que la mora presente características deficientes en su olor, textura, color, pH estos cambios físicos y químicos durante los procesos de poscosecha, afectan en la calidad y valor nutricional de la mora de castilla por lo cual no permite que entre a un sistema de producción agroindustrial. El estado de madurez es un parámetro que también incide sobre la calidad del fruto y su susceptibilidad a la deshidratación y su aptitud para ser transportada y el almacenada.

Debido a su alta perecibilidad y al poco desarrollo tecnológico para la conservación de la mora de castilla, se pretende proponer un mejor manejo, desde su cosecha hasta la poscosecha, además procesos tecnológicos que permitan mantener la calidad y mayor tiempo de almacenamiento para obtener ventajas en el sistema de industrialización, ello constituye una prioridad para los agricultores y la agroindustria, puesto que en la actualidad el producto presenta altas pérdidas en poscosecha y contantes variaciones en su precio provocando descontento y una menor rentabilidad tanto para los agricultores de la zona como la quienes se encargan de industrializar la mora de castilla *(Rubus glaucus Benth).*

CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 *Rubus glaucus Benth* (Mora de castilla).



Figura 1. *Rubus glaucus Benth* (Mora de castilla). Tomado de Revista Iberoamericana de Tecnología Poscosecha (Moreno Guerrero et al., 2016). Elaborado por (Moreno Guerrero et al., 2016).

La mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) es una planta silvestre definida como una fruta jugosa la cual está constituida por numerosas drupas las cuales están unidas a un receptáculo, que dependiendo de las condicionas agroclimáticas presentan diversidad en su tamaño, color, forma y principalmente en sus características organolépticas (Ayala et al., 2013).

Existen alrededor de 750 especies, sin embargo, es posible que solo nueve de ellas tengan valor comercial, existiendo una gran variedad morfológica, siendo R. glaucus con dos principales variedades: Mora de Castilla y ANDIMORA las de mayor importancia en Ecuador (Martínez Salinas et al., 2019). Según su región, se conoce como mora blanca, mora, mora de castilla. En los andes ecuatorianos se encuentran, en estado silvestre, plantas de mora del género Rubus sp, en especial de *Rubus glaucus Benth* donde crecen en forma individual, dispersa o se encuentran también formando grupos con otras variedades (Montalvo Vargas, 2010).

A los 6 o 8 meses después del trasplante la planta de mora de catilla comienza a fructificar. En dependencia del manejo y cuidado que se le da a la plantación, además presenta un período de producción de diez o más años, la producción aumenta a medida que el cultivo crece y avanza en edad (Moscoso Calderón, 2014).

2.1.1 Origen geográfico.

La mora (*Rubus glaucus Benth*) es una fruta originaria de las zonas tropicales altas del continente americano, encontrándose principalmente en países como Ecuador, Panamá, Guatemala, Colombia, Honduras, México, Estados Unidos y El salvador. En nuestro país Ecuador la mora de castilla es una fruta que se cultiva en la región Sierra, las provincias con mayor producción son: Bolívar, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Carchi (Iza, 2018).

4.1.2 Características taxonómicas.

Reino: Plantae

Subreino: Tracheophyta

Superdivisión: Spermatophyta

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Rosidae

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae

Subfamilia: Rosoideae

Género: Rubus L.

Subgénero: Lampobatus

Especie: *Rubus glaucus Benth*

Nombre científico: rubus Glaucus

Nombre vulgar: Se la conoce como mora azul, mora de castilla, y zarzamora azul en español. Mientras que en ingles se la denomina como Berry, Andean blackberry, Andes-Berry, Andean raspberry. Se le dice amorapreta en portugués (Viteri, Vásquez, et al., 2016).

2.1.3 Características morfológicas.



Figura 2. Descripción botánica de la planta de mora. Tomado de Manual Mora AGROSIVA. (Núcleo Ambiental S.A.S., 2015). Elaborado por (Núcleo Ambiental S.A.S., 2015)

Raíz: la raíz de la mora es muy ramificada la cual se distribuyen en los primeros 30 a 50cm del suelo de forma horizontal y con una longitud de 0,5 a 1,2m, la cumplen con la función de sostén, absorción de nutrientes y reproducción ya que emiten brotes de yema vegetativas (Franco et al., 2020).

Tallos: Son semierguidos o rastreros, redondeados sin tricomas, cubiertos por una capa blanquecina de cera, con aguijones recurvos tanto en los tallos como en los peciolos y en las nervaduras. Algunas de las especies poseen agujones es decir espinas con un diámetro de 1 a 2cm y 3 a 4cm de longitud, los tallos son simpodiales (Franco et al., 2020).

Hojas: las hojas de la mora se caracterizan por ser trifoliadas, alternas compuestas de folios ovoides, de bordes aserrados las cuales se unen al tallo en ase del pecíolo, con espinas recurvas, el tamaño, el color varían en dependencia al tipo de mora (Franco et al., 2020).

Inflorescencias: Las inflorescencias se presentan en los racimos laterales, aunque en ocasiones suelen ubicarse en la axila de las hojas. Además, se caracterizan por ser racimosas con 10 a 20cm de longitud y con 15 a 22 flores, poseen un eje principal que crece de forma indefinida y produce ramificaciones laterales que finaliza en flores (Franco et al., 2020).

Flores: La mora es una planta que presenta alogamia, un tipo de reproducción sexual en las plantas, es decir una polinización cruzada, así mismo la fecundación entre plantas genéticamente diferentes, lo que favorece a la producción de especies genéticamente nuevas y, por lo tanto, la constante generación de la variabilidad genética en la población. Esta planta sin embargo también presenta autocompatibilidad, lo cual permite flores de la misma planta entre sí (Franco et al., 2020).

Fruto: la mora es polidrupa el cual está formado por pequeñas drupas adheridas a un receptáculo carnoso y desarrollado de color blanco. Los frutos tienen forma redonda o elipsoidal, de tamaño variable, color rojo a morado oscuro, cada fruto está compuesto por una gran cantidad de semillas. Una planta con un buen desarrollo puede alcanzar una producción de hasta aproximadamente 3600 frutos (Franco et al., 2020).

2.1.4 Características físicas de mora de castilla (Rubus glaucus Benth).



Figura 3. *Rubus glaucus Benth* (Mora de castilla). Tomado de Buenas Prácticas Poscosecha de Mora (*Rubus glaucus Benth***)** (Jhusty Meliza, 2020). Elaborado por (Jhusty Meliza, 2020).

Color del fruto: La gran mayoría de los frutos jóvenes en su proceso de maduración cambian su color, esto se da al reemplazar la clorofila por los pigmentos como carotenos, xantofilas, etc. Su color se determinar mediante el uso de un colorímetro, el anillos plásticos coloreados, el espectrofotómetros de reflectancia o por transmitancia (Almache Chiluisa, 2017).

Peso de fruto (g). Considerado un fruto entre mediano y largo está en un rango de peso entre 4,16 y 5,48 g (Martínez et al., 2013).

Largo y diámetro del fruto (cm). En promedio el valor en esta variedad es de 21,71 y 20,47 (Martínez et al., 2013).

Relación largo y diámetro. Los valores de la relación están cerca a (1,06), lo cual implica, que el fruto de mora tenga una forma redondeada (Martínez et al., 2013).

Firmeza (N). Es un factor muy importante que se debe tener en cuenta durante el manejo poscosecha, puesto que la firmeza o su textura está relacionada con la sensibilidad de la fruta. La firmeza del fruto de la mora de castilla es de 3,24N. (Martínez et al., 2013).

Consistencia (cm/min). Es la distancia en cm que tiene que recorrer la pulpa en la superficie de nuestro consistómetro durante el lapso de 1min. La pulpa debe presenta una consistencia de 6,83 cm/min, valor que se considera intermedio (Martínez et al., 2013).

Rendimiento para pulpa y semillas en porcentaje (%). En 100g de fruta, el fruto contiene un valor de 11,81% de semillas, y de 88,19% de pulpa (Martínez et al., 2013).

4.1.5. Características nutricionales y químicas.

La mora de castilla *(Rubus glaucus Benth)* se caracteriza por ser una fruta que contiene un gran valor nutricional (vitaminas, minerales, ác grasos, fibra dietética y compuestos fenólicos). Esta fruta contiene un bajo contenido de carbohidratos, posee un bajo aporte calórico, posee minerales (fosforo, potasio y manganeso) componentes de gran importancia y esenciales para la salud (Castaño & Espinosa, 2016).

Es rica en vitamina C que retrasan el envejecimiento de las células gracias a los antioxidantes que nos proporciona, inhibe el crecimiento de ciertas bacterias dañinas para nuestro organismo. La mora de castilla contiene vitamina B (B1, B2, B3, B5, B6, B8, B9, B12) que en el metabolismo cumplen una función muy importante, estas vitaminas son conocidas comúnmente como complejo B. Una de sus más importantes funciones es producir energía por medio de los alimentos, también ayuda en la fabricación de ciertas hormonas, proteínas y enzimas, beneficia en el cuidado del corazón y de las arterias. Las vitaminas, C y B, son las que se encuentran en mayores cantidades que otras vitaminas en la fruta (Villarreal, 2014).

Dentro de los beneficios de la mora de castilla se encuentra su poder antioxidante que ayuda a reducir la probabilidad de sufrir afecciones cardiacas, debido a que contienen azúcares naturales los cuales ayudan a limpiar el organismo, en definitiva, la mora de castilla

contiene diversas propiedades que la convierten en un producto beneficioso para la salud (Castaño & Espinosa, 2016).

Según Manosalvas (2017) la composición nutricional y química de *Rubus glaucus Benth* puede variar de acuerdo a la cantidad de la fruta u otros factores que influyen en la modificación de sus nutrientes cuyos datos se muestran en la tabla 1.

Tabla 1.

Composición nutricional y química de la mora de castilla *(Rubus glaucus Benth).*

Aporte por 100 g de porción comestible	
Ácido Ascórbico mg	15
Agua g	93.3
pH adimensional	2.93
Acidez titulable %	2.62
Sólidos solubles	12.6
Calcio mg	18
Calorías	23
Carbohidratos g	5.6
Cenizas g	0.4
Fibra g	0.5
Fósforo mg	14
Grasa g	0.1
Hierro mg	1.2
Niacina mg	0.4
Proteínas g	0.6
Riboflavina mg	0.04
Tiamina	0.02 mg

Nota. La tabla representa la composición química y nutricional por cada porción de 100 g comestible. Tomado de Manosalvas López (2017).

2.2 Producción de mora de castilla.

El cultivo de mora tolera un amplio rango de altitudes. No obstante, el óptimo oscila entre los 1200 y 2000 msnm, en cuanto a la humedad oscila entre el 70-90%. Las carencias para la producción de esta fruta son la humedad la cual favorece la proliferación de enfermedades, así como también resulta perjudicial para la maduración de la fruta, el sustrato de la mora soporta gran diversidad de suelos siempre que tengan buen drenaje, ya que es sensible al encharcamiento.

Sin embargo, se desarrollan mejor en suelos arcillosos y arenosos. Requieren de suelos con un elevado contenido de materia orgánica, fósforo y potasio y un pH de 5,5 y 6,5, el riego localizado es el sistema más habitual. Se deben realizar riegos frecuentes y cortos, evitando en todo momento el encharcamiento, la mora es una planta resistente a la sequía (Auquillas Gallo, 2019).

La producción mundial de mora de castilla en el 2018 fue de aproximadamente de 953 mil toneladas; el volumen de producción de *Rubus glaucus Benth* incidió de forma directa en las exportaciones mundiales, puesto que aumentaron en un 15 %. Así mismo, los precios a nivel mundial crecieron 14 %, en comparación con el año 2017 (SIPA, 2019).

En el año 2018, la producción mundial de este fruto aumento en un 3 % con respecto a años anteriores como el 2016, registrando una producción de 953,081 toneladas; por otro lado, la producción más baja se registró en el año 2010 con una producción de 751,073 toneladas (SIPA, 2019).

En Ecuador la mora de castilla representa el 95% del total de la producción de mora del país, la cual es muy acogida por mercado nacional e internacional (Jácome et al., 2016). Actualmente, este fruto tiene gran potencial de exportación tanto fresco como procesado, industrialmente. Su consumo se diversifica desde fruta fresca hasta en la elaboración de productos con valor agregado como mermeladas, pulpas, colorantes, entre otros (Racines Oliva et al., 2019).

2.2.1 Costos de producción.

El costo total para la producción de una hectárea de mora depende del lugar de siembra y sus características, siendo USD 6,500; el promedio en costos de producción, los mayores montos se dan en la siembra y cosecha de la fruta (SIPA, 2019).

El mantenimiento del cultivo, el costo tiene un promedio por hectárea de USD 5,000; donde el mayor rubro se genera en los procesos de cosecha, fertilización y mantenimiento del cultivo. Como se observa en la tabla 2 (SIPA, 2019).

Tabla 2.

Costos de producción en mantenimiento y establecimiento de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*.) en Ecuador.

Actividad	**Establecimiento**	**Mantenimiento**
	Costo %	**Costo%**
# de años	1 año	2 años
Preparación del suelo	2	1
Siembra	53	0
Fertilización	10	25
Control de fitosanitario	6	12
Mantenimiento	13	21
Cosecha	17	40
Costo total	100%	100%

Nota. En la tabla se representa costos en porcentajes de actividades que se realizan en el establecimiento y mantenimiento de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) durante 1 y 2 años en Ecuador.

2.2.2 Producción de mora de castilla (Rubus glaucus Benth) en Ecuador.

El Ecuador es un país que posee gran diversidad de ecosistemas y recursos fitogenéticos que deberían ser aprovechados de manera apropiada y sostenible para la ayuda a la contribución alimentaria y al cambio de la matriz productiva (Viteri, Vásquez, et al., 2016).

Los huertos Andinos comunitarios, como la mora de castilla son una alternativa de producción interesante porque tiene una ventaja comparativa importante que debe aprovecharse al máximo haciendo énfasis en mejorar la competitividad dentro del contexto global de la economía. Se cultiva en gran cantidad la variedad *Rubus glaucus Benth*, a estos sembríos se los denomina monocultivos (Viteri, Vásquez, et al., 2016).

La mora de castilla *(Rubus glaucus Benth)* en el Ecuador, contribuye al sector económico de aproximadamente 12000 familia en los que están divididos medianos y

pequeños productores, la mora tiene gran importancia socioeconómica debido a que sus cultivos con gran capacidad (Sánchez Morales et al., 2018).

La producción de mora de castilla en el año 2018 fue de 17,147 existiendo una disminución de 4 % en relación con el año 2017; con 17,909 toneladas; siendo este año en el que registro la mayor producción durante el periodo 2012- 2018, mientras que en el año 2013 con 5,669 toneladas se produjo la producción más baja (SIPA, 2019).

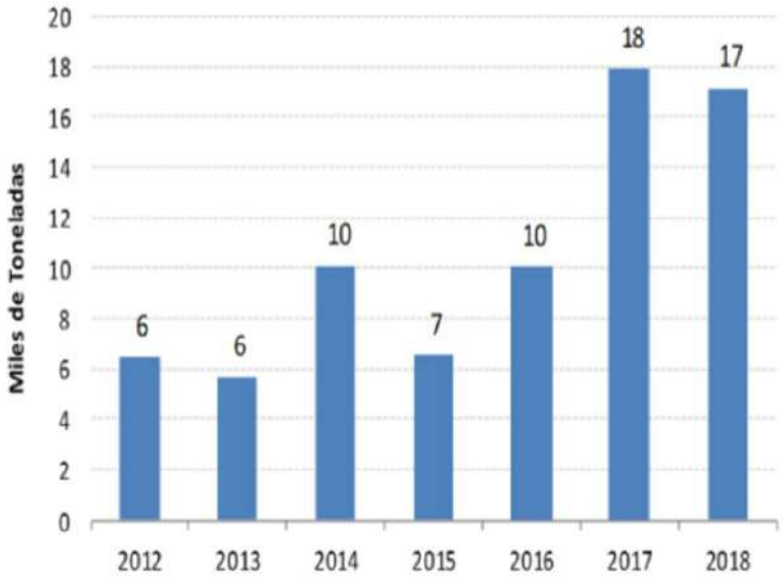


Figura 4. Producción nacional de mora de castilla *(Rubus glaucus Benth)* en miles de toneladas desde el año 2012 hasta el año 2018.Tomado de Ministerio de agricultura y ganadería. Elaborado por (SIPA, 2019).

Las provincias de Ecuador con niveles de producción más altos de mora de castilla durante el año 2018 fueron: Tungurahua registrando una producción del 48 % de la producción nacional y un rendimiento de 8.48 t/h; Cotopaxi es la segunda provincia con mayor producción con el 27 % y un rendimiento de 5.45 t/ha; finalmente Bolívar registra el 9 % de la producción y 2.53 t/ha de rendimiento (SIPA, 2019).

Según el SIPA (2020) Ecuador en el año 2018, a pesar de que, a nivel nacional la producción de *Rubus glaucus Benth* mermo 4 % respecto al 2017, debido a la disminución de la superficie cosechada en 30 %, el rendimiento tuvo un comportamiento diferente, ya que este ascendió en un 32 % con relación al año 2017, alcanzando así un rendimiento de 5.85 toneladas por hectárea, como se observa en la tabla 3.

Tabla 3.

Superficie, producción y rendimiento en Ecuador de *Rubus glaucus Benth* en el año 2018.

Provincial	**Superficie sembrada**	**Superficie cosechada**	**Producción**	**Rendimiento**
	(ha)	(ha)	(t)	(t/ha)
Total, nacional	3,101	2,933	17,147	5.85
Tungurahua	1,018	967	8,201	8.48
Cotopaxi	871	842	4,587	5.45
Bolívar	658	619	1,567	2.53
Imbabura	265	255	1,305	5.12
Chimborazo	110	79	856	10.81
Otras	179	171	631	3.69

Nota. En la tabla se indica la superficie sembrada, superficie cosechada, producción y rendimiento de mora de castilla a nivel nacional (ECUADOR) y por provincias durante el año 2018.

Durante el año 2018, el precio nacional de mora de castilla para nuestros productores (canasta 20 lb) presento una disminución del 10 % en comparación con el año anterior; de igual manera, se presentó una disminución del 2% de los precios a nivel mayorista registrados en los mercados en las ciudades de Guayaquil y Ambato (canasta 20 lb). El precio promedio de mora de castilla para el 2018 a nivel del productor fue de 11.41 dólares por canasta de 20 lb; a nivel mayorista, el precio para este mismo año fue de 18.54 dólares por canasta de 20 lb (SIPA, 2019).

2.2.3 Comercialización.

La mora de castilla *(Rubus glaucus Benth)* en los últimos años ha sufrido comportamientos crecientes en el mercado nacional como en el internacional, además, está en auge de producción con un déficit de comercialización lo cual implica precios bajos que reciben productores por su producto (Jácome et al., 2016).

En Ecuador, aproximadamente el 60% de la producción total de esta fruta es comercializada en supermercados y plazas para su consumo en los hogares donde se la utiliza para la preparación de bebidas y dulces, mientras que aproximadamente el 10 % se vende para su industrialización para la preparación de jugos, pulpas, mermeladas, conservas, licores, etc.(Auquillas Gallo, 2019).

La mora en Ecuador es comercializada en grandes cadenas de supermercados o mercados mayoristas, y son vendidos a los intermediarios y mayoristas en cajas de 5kg y en canastos llamados moreros que contiene 12kg de fruta. (Mena Pruna, 2012).

2.2.4 Importación de mora de castilla a nivel mundial.

A nivel mundial las importaciones de mora aumentaron 16 % en el año 2018, respecto al año anterior. Como se muestra en la figura 5. En el año 2008 se importaron un total de 135,352 toneladas; mientras que, en 2018 los niveles de importación aumentaron puesto que para este año se registraron 423,050 toneladas (SIPA, 2019).

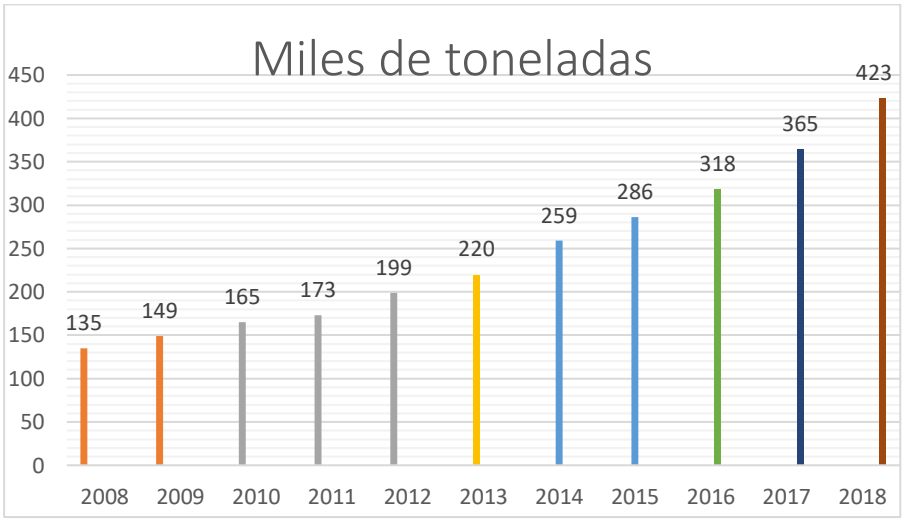


Figura 5. Importación mundial de mora de castilla *(Rubus glaucus Benth)* desde el 2008 hasta el 2018.Tomado de Ministerio de agricultura y ganadería (SIPA, 2019). Elaborado por Medina Kevin y Mariuxi Shingre.

Los principales países importadores de mora en el 2018 de mora fueron: Estados Unidos con un 43 % del comercio a nivel mundial; seguido de países como Canadá con el 9.6 %, Alemania 9.4 %, Reino Unido 6.4 %, Francia 5.9 % y España con el 5.7 % entre otros como se muestra en la figura 6 (SIPA, 2019).

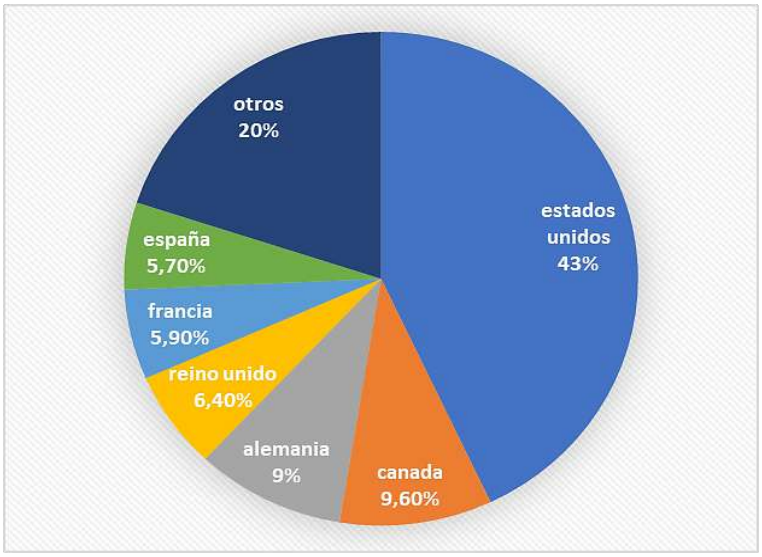


Figura 6. Participación de los países importadores del año 2018.Tomado de Ministerio de agricultura y ganadería (SIPA, 2019). Elaborado por Kevin Medina y Mariuxi Shingre.

2.2.5 Importación nacional.

En el año 2018 se registran importaciones de 12 toneladas de mora, siendo este el año con mayor volumen de importaciones registrados durante el periodo 2008-2018. Durante los años 2015 y 2017, no se encuentran datos sobre las importaciones de este rubro (SIPA, 2019).

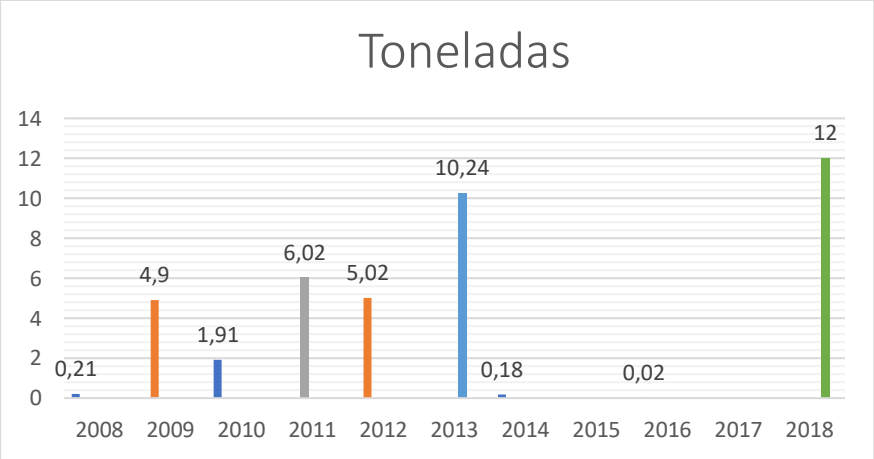


Figura 7. Importaciones nacionales de mora desde el 2008 hasta 2018.Tomado de Ministerio de agricultura y ganadería (SIPA, 2019). Elaborado por Kevin Medina y Mariuxi Shingre.

2.2.6 Exportaciones nacionales de mora de castilla (Rubus glaucus Benth).

Las exportaciones de mora de castilla *(Rubus glaucus Benth)* durante el periodo 2015-2018 presentaron un comportamiento creciente, sin embargo, en el año 2018 estas disminuyeron en un 11 %. en el 2017 se registró el valor más alto con 68 toneladas (SIPA, 2019).

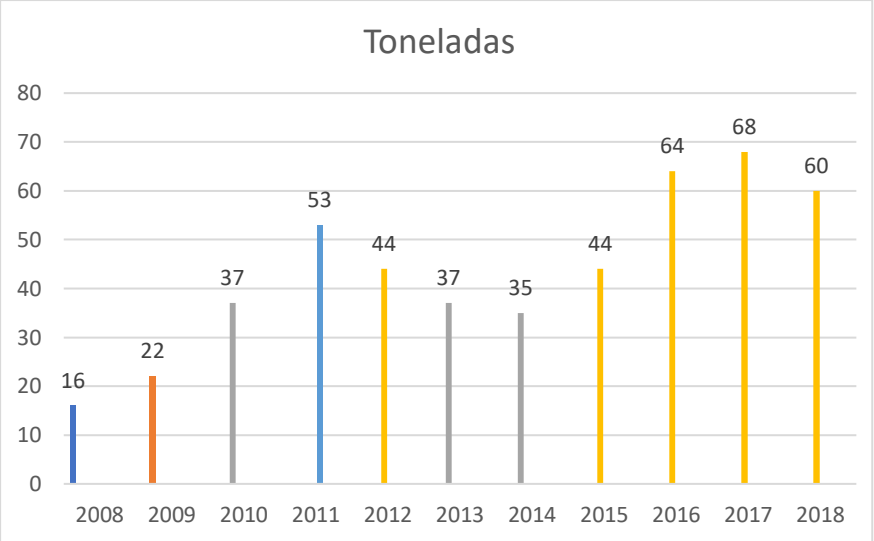


Figura 8. Exportaciones nacionales de mora de castilla *(Rubus glaucus Benth)* desde el 2008 hasta 2018.Tomado de Ministerio de agricultura y ganadería (SIPA, 2019) . Elaborado por Kevin Medina y Mariuxi Shingre.

En el año 2018 las exportaciones ecuatorianas de mora de castilla, se comercializaron durante todo el año, debido a una constante y gran producción de la fruta. En el mes de julio se produjo el nivel más alto de exportaciones con un total de 12 toneladas; mientras que, en enero y diciembre se registran menores niveles de exportación. Como se muestra en la figura 9 El principal país importador de mora ecuatoriana fue Estados Unidos, país al que se vendió el 79 % de las exportaciones de mora (SIPA, 2019).

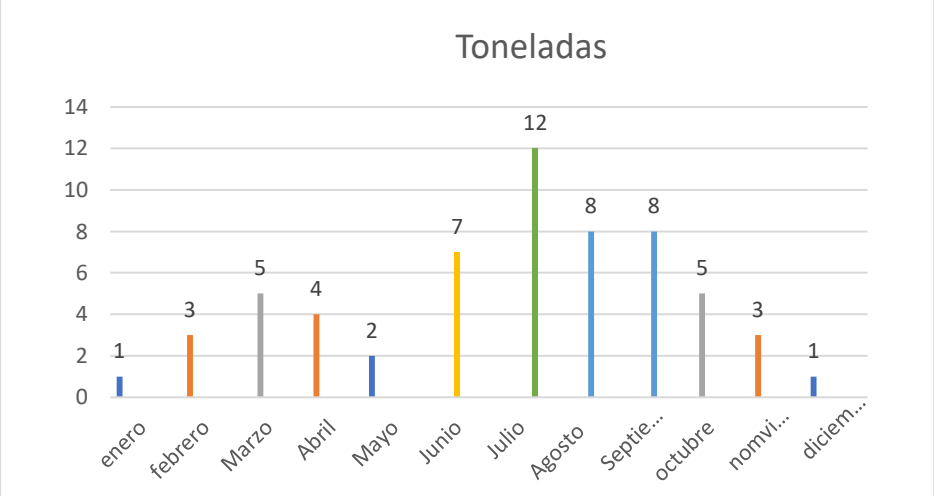


Figura 9. Exportaciones nacionales mensuales de mora de castilla *(Rubus glaucus Benth)* durante el año 2018 (SIPA, 2019).Tomado de Ministerio de agricultura y ganadería. Elaborado por Kevin Medina y Mariuxi Shingre.

2.3 Manejo de la mora de castilla *(Rubus glaucus Benth).*

2.3.1 Cosecha/ recolección.

Debido a que la maduración no se presenta de manera homogénea, los recolectores deben realizar recolectar tres veces a la semana la fruta, recolección que se debe dar en las primeras horas del día, para evitar rocío de la mañana ya que si esta fruta se recolecta húmeda favorece la fermentación. También se puede recolectar en la tarde después de las 5pm para evitar daños por los rayos solares puesto que estos deterioran la calidad de la mora.

Una de las características principales para su cosecha es que las frutas se encuentren en un estado óptimo y que además mantengan su pedúnculo intacto, ya que si el fruto no cuenta con este el deterioro se presenta con mayor rapidez. Se deben depositar de una vez en el recipiente en el que se transportara, este recipiente puede ser una canastilla o plástico hermético, para así evitar exceso de manipulación. El recolector recorre durante su jornada de trabajo un promedio de 500m (Bohórquez Villamizar & Úsuga Giraldo, 2017).

Con respecto a estas etapas de la producción primaria, los productores deben tener presente las siguientes recomendaciones.

- Cosechar cuando los frutos han alcanzado la madurez fisiológica óptima.
- Utilizar canastillas plásticas para la recolección las cuales también serán usadas para su posterior comercialización, las cuales deben estar recubiertas

con una bolsa plástica limpia, para proteger las frutas de contaminación microbiológica y asimismo evitar el derrame del jugo de la mora.

- Cosechar respetando los "periodos de carencia", es decir tiempo que transcurre entre la última aplicación del plaguicida y la cosecha, para evitar que la fruta sea cosechada con residuos químicos.
- Cosechar todos los frutos tanto los sanos como los enfermos, pero de modo independiente, para así evitar, contaminación entre frutos y focos de infección.
- Proteger los frutos recolectados de la intemperie colocándolos en la sombra o cubriéndolos con algún objeto limpio. Durante esta labor debe evitarse la manipulación y tratamiento inadecuado de la fruta.
- Tener cuidado en el momento de la manipulación de los frutos de mora, ya que por no tener cáscara son muy susceptibles a la contaminación; por eso, durante la cosecha y poscosecha se debe mantener limpias las manos, así como los recipientes donde serán recolectadas (Franco et al., 2020).

2.3.2 Manejo poscosecha.

El período poscosecha comprende desde la cosecha del fruto hasta el consumo del mismo, este período cuenta con las siguientes actividades que garantizan la limpieza y desinfección durante el proceso de poscosecha (Bohórquez Villamizar & Úsuga Giraldo, 2017).

- Limpieza: Proceso que permite eliminar materias extrañas o residuos de alimentos. Se debe limpiar con detergentes neutros las superficies, equipos, utensilios, canastillas, pisos, mesas de trabajo.
- Desinfección: Este proceso que permite destruir microorganismos patógenos mediante la aplicación de sustancias cloradas, yodadas o a base de amonio cuaternario, las sustancias con principios activos deben rotarse al menos una vez por mes de esta forma se evita resistencia de los microorganismos.
- Selección y clasificación: debido a que la mora es un fruto no climatérico, la madurez de cosecha es la misma que la comercialización y generalmente la selección se realiza en el campo, caso contrario es necesario un centro de

acopio que cuente con Buenas Prácticas de Manufactura (Guamán Batallas, 2017).

- Envase: Las moras deben envasarse de forma que el envase proteja al producto, acondicionarse y comercializarse en un recipiente de material adecuado que reúna las siguientes características: inocuidad, limpieza, ventilación y resistencia para asegurar la manipulación, transporte y conservación apropiados. El contenido de moras por cada envase debe ser homogéneo y este debe estar únicamente compuesto por frutos de las mismas características como por ejemplo, grado, calibre y el nivel de maduración uniforme (INEN, 2016b).

- Empaque: La mora es un fruto sensible, que fácilmente se magulla, por lo tanto, el empaque debe ser liso, lavable y apilable. Deben estar exentos de cualquier olor o materias extrañas. Es recomendable el uso de bandejas plásticas de PVC con o sin perforaciones.

- Transporte: La temperatura de camiones refrigerados ayuda a la conservación de la vida útil del fruto, así como desinfección y desinfección del medio de transporte.

- Almacenamiento: factores como temperatura, humedad relativa, flujo de aire y presencia de etileno pueden llegar a afectar la calidad del fruto ya empacado (Guamán Batallas, 2017).

  En el almacenamiento se tienen en cuenta varios factores para su mejor conservación ya que de esto depende su tiempo de vida útil, cuando la fruta se almacena a 2°C y con aireación del 13% la fruta dura en anaquel 10 días y luego empieza a deteriorarse. Mientras que si se conserva a temperatura de 0°C y con una humedad relativa de entre los 90 y 95% duran aproximadamente 4 días.

- La desinfección de las canastas y los espacios se realiza con hipoclorito de sodio. Es importante que las canastas en las que se almacena la mora tengan poca altura para evitar excesiva acumulación del fruto ya que de lo contrario puede llegar a dañar el 90% del producto; además es necesario mantener durante la cadena de frio un proceso cuidadoso para controlar los grados brix,

la humedad y las peculiaridades de respiración de la mora (Bohórquez Villamizar & Úsuga Giraldo, 2017).

- Comercialización: La distribución comprende la ubicación geográfica, costos, volúmenes de ventas, tiempos y frecuencias de entrega de fruta, exigencias, reglamentaciones y del cliente (Guamán Batallas, 2017).

2.3.3 Factores que afectan en la calidad de la fruta.

Los factores, como ser una fruta no climatérica, en la que su actividad respiratoria es baja y disminuye lentamente tras su maduración, así como su desarrollo y maduración heterogénea, que dificulta la realización de los procesos de cosecha, selección, empaque, transporte, conservación y comercialización; actividades que, actualmente nuestros productores, las realizan de forma empírica, y que afectan potencialmente la calidad del producto si cosecha en un inadecuado estado de madurez (verde o muy madura) el cual se puede determinar por su tamaño, color y resistencia, lo que conllevan pérdidas económicas, problemas en volúmenes ofertados y la aceptación en el mercado (Ayala et al., 2013).

Entre los parámetros esenciales que definen tanto la calidad como el comportamiento de los frutos de la mora después de su cosecha, se encuentra los índices de madurez, empleados para determinar el estado de madurez para su recolección, para su recolección esta fruta debe alcanzar un índice de madurez igual o cercano al de consumo, ya que esta fruta, una vez separada de la planta, no sigue madurando debido a que es una fruta no climatérica, sin embargo, aun así sigue presentando cambios en su composición debido a las condiciones de almacenamiento (Ayala et al., 2013).

Un índice de madurez inapropiado en la cosecha, repercute en la vida de anaquel y el tiempo de comercialización del producto, afectando principalmente, el desarrollo del valor nutricional además en su sabor y coloración adecuados en la figura 10 se muestran los índices de madurez de la mora de castilla (Ayala et al., 2013).



Figura 10. Color e índice de madurez en la mora de Castilla (*Rubus glaucus Benth).*Tomado de Norma técnica Ecuatoriana INEN mora requisitos (INEN, 2016b). Elaborado por. (INEN, 2016b).

- Color 0. Fruto color verde completo o con pocas de sus drupas marrones por efecto sobre exposición a la luz con sus drupas bien formadas.
- Color 1. Fruto color verde claro con algunas de sus drupas color rosado o rojo.
- Color 2. Fruto color rojo con algunas de sus drupas de color amarillo.
- Color 3. Fruto color rojo intenso con algunas de sus drupas de color morado.
- Color 4. Fruto color morado oscuro fruto casi negro (INEN, 2016b).

2.4 Tratamientos de la mora de castilla *(Rubus glaucus Benth).*

Los tratamientos poscosecha en la mora de castilla son fundamentales para cumplir y asegurar algunas características de calidad, las que son convenidas entre el productor y el sector agroindustrial, las cuales son establecidas previamente de acuerdo a normas o estándares y exigencias de fitosanidad las que determinan que la fruta debe estar libre de residuos de pesticidas y materias extrañas (Lamingo Toapanta, 2015).

2.4.1 Recubrimiento comestible de gel mucílago de penca sábila.

Este es un método que consiste en la inmersión del fruto en un gel el cual está compuesto por un gel extraído de las hojas de la penca de *aloe vera* y diluido con un 50% de agua destilada. Luego la mora de castilla debe ser secada a temperatura ambiente. Los frutos generalmente son empacados en envase de termos formados para luego ser sometidos a refrigeración durante el lapso de 10 días, además también se puede realizar, la inmersión en

agua destilada de otros frutos y se les lleva a refrigeración durante 10 días. El 95% de los frutos que son tratados con recubrimiento comestible para su conservación muestran menores pérdidas de peso con un porcentaje de 3 % menos, además de una tasa de respiración de 47% menos, y la disminución de los sólidos solubles totales, el pH y la acidez, conservando de esta forma mejor las propiedades a partir del día 3 hasta el día 10. (Bohórquez Villamizar & Úsuga Giraldo, 2017).

2.4.2 Sistema de refrigeración en atmósferas modificadas.

El objetivo fundamental es alargar la vida útil de la mora de castilla en el proceso de poscosecha, para este método de conservación se coloca los frutos con índice de madurez de madurez entre 3 y 5 basándose en las referencias del Instituto Colombiano de Normas Técnicas y certificación, para la conservación de mora en atmosfera modificadas con los siguientes gases que son los compuestos que tienen que estar a cierta concentración de tal modo que no afecte negativamente la calidad del producto, es por ello que se usa 25% CO2, 5%O2, 70%N2 y 20%Co2, 10%O2, 70%N2, para lo cual se realiza empleando envases (fundas) de polipropileno de baja densidad y polipropileno, con un calibre de (0.005mm) la temperatura óptima para el almacenamiento es de 4 grados centígrados para garantizar su conservación, la humedad relativa varía entre 90% y 95% y este método de conservación confiere a la mora un tiempo de almacenamiento de 16 días, los dos grados de madures en almacenamiento tienen el mismo comportamiento benéfico para aumentar su vida de anaquel (Sora et al., 2006).

2.4.3 Recubrimientos comestibles.

La aplicación de recubrimientos comestibles es conveniente para satisfacer las necesidades del consumidor, ya que la calidad del alimento obtenido tras su procesamiento resultaría mínimamente alterada. Adicional a lo anterior, los recubrimientos comestibles actúan como una barrera semipermeable eficaz para el control del intercambio de gases los cuales son generados en los procesos fisiológicos de la fruta, creando una atmósfera modificada que retrasa la senescencia del producto. Por otro lado, no solamente beneficia la calidad de las frutas, sino que también es una tecnología que beneficie en el cuidado del medio ambiente ya que se utilizan materias primas con una naturaleza biodegradable (Villegas & Albarracín, 2016).

2.5 Usos de la mora de castilla *(Rubus glaucus Benth)* en la agroindustria.

La mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*), es una fruta muy apetecida por los consumidores, pero tiene la característica de ser una fruta perecedera, lo cual implica que se debe realizar tratamientos eficientes para el cultivo. Es que su industrialización representa gran prioridad, debido a que de esta forma se evita altas pérdidas en la poscosecha. Utilizando esta fruta para su industrialización en la preparación de distintos productos como en la elaboración pulpas, mermeladas y licores (Hernández et al., 2018).

Como todos los procesos de transformación de frutas, la industrialización de *Rubus glaucus Benth* implica una secuencia de etapas indispensables, como son: recepción, selección, procesamiento, preservación, empaque y distribución. Para la recepción de la mora de castilla se debe realizar los siguientes procesos: pesaje, selección, limpieza y escaldado (Orrego et al., 2018).

2.5.1 Parámetros de aceptación de la mora de castilla (Rubus glaucus Benth).

La tabla 4 se representa los requisitos para la aceptación o rechazo de mora de castila *(Rubus glaucus Benth)* en la industria la muestra entra a una inspección en la cual evalúan parámetros físicos y químicos, requisitos de madurez, características sensoriales características biológicas después dependiendo de estado del lote se acepta o se rechaza basándonos en la normativa NTE INEN 2 427:2010 (FRUTAS FRESCAS. MORA, REQUISITOS).

Tabla 4.

Requisitos para la aceptación de mora de castilla *(Rubus glaucus Benth).*

Requisitos de aceptación de mora de castilla INEN.				
Descripción	La mora de castilla nombre científico Rubus glaucus Benth planta perenne, perennifolia arbustiva, semirrecta.			
Composición	100% Natural			
Envase o Empaques	Cajas de madera de 3kg Cajas plásticas 6Kg Canastos 8Kg			
Requisitos físicos				
Estar enteras.				
Forma característica de la variedad.				
Estar en perfectas condiciones (libres de insectos, enfermedades que dañen su calidad)				
No tener humedad excesiva.				
No presentar olor ni sabor extraño causados por materiales de empaque o agroquímicos.				
Aspecto fresco.				
Exenta de materia extraña en el producto o su empaque.				
La coloración del futo debe estar homogénea acorde con el estado de madurez grado 4.				
Requisitos de madurez				
Parámetros Físico-químicos.				
Requisito	Unidad	Madurez de consumo		Método de ensayo
		Min	Max	
Acidez titulable	Fracción de masa (expresada en porcentaje)		2,7z	NTE INEN-ISO 750
Sólidos solubles totales	Fracciones de masas expresada en porcentaje	9,0		NTE INEN-ISO 2173
Brix	Se mide con un refractómetro	5	20	Verificación en el ingreso
pH	Se verifica con un pH-metro	2.9	4	Verificación al ingreso.

Nota. *Requisitos de calidad para la aceptación de mora de castilla en la agroindustria.*

2.5.2 Mermelada y pulpa de mora de castilla (Rubus glaucus Benth).

Para la realización de los productos procesados como son mermeladas y pulpas la industria debe basaremos en la norma técnica ecuatoriana INEN 2825/2013-11 esta norma técnica esta instruida para realizar confituras, Jaleas pulpas de frutas y mermeladas en conjunto con el CODEX STAN 296-2009.

Mermelada de mora de castilla

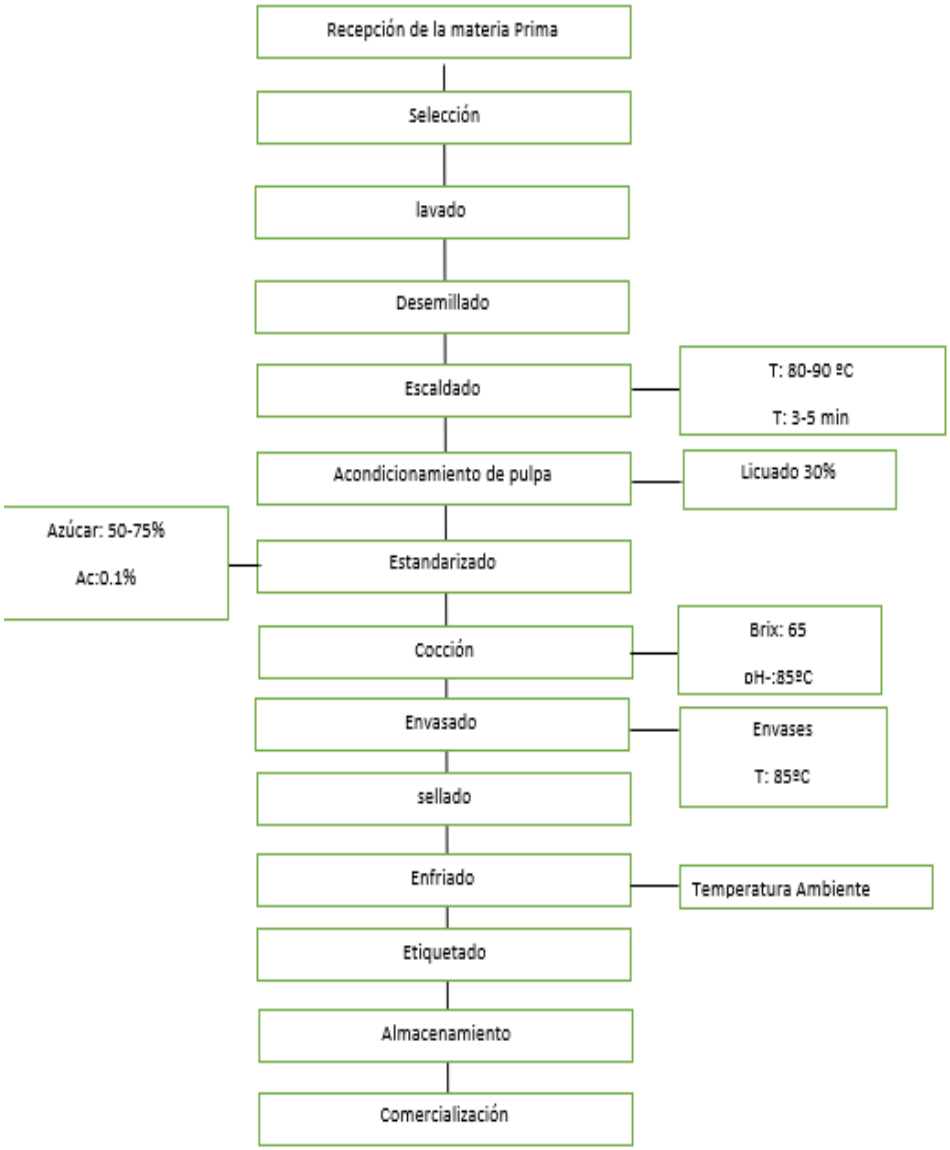


Figura 11. Diagrama de bloque de mermelada de mora de castilla. Tomado de Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial. (Agudelo Martínez et al., 2020). Elaborado por Medina Kevin y Mariuxi Shingre.

Pulpa de mora de castilla

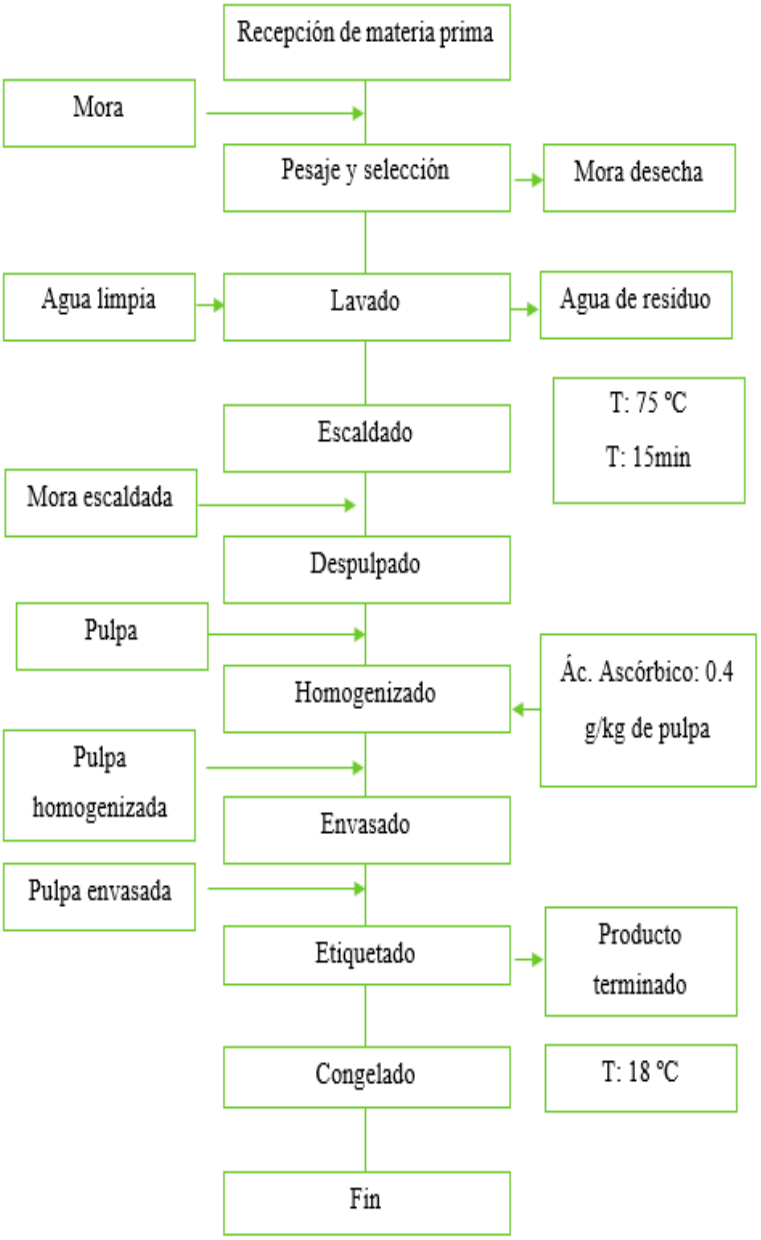


Figura 12. Diagrama de bloque de pulpa de mora de castilla. Tomado de (Cunalata, 2018).Elaborado por Medina Kevin y Mariuxi Shingre.

2.5.3. Licor de mora.

Licor una bebida obtenida por medio de destilación, infusión, percolación o maceración pudiendo edulcorarse con facilidad de añadir azucares también pueden hacer el uso de mieles por su clasificación describe variación de licores (INEN, 2016).

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo o Diseño de Investigación:

Investigación teórica con enfoque documental la misma que se ajusta a la revisión, selección y recopilación de información por medio de la lectura crítica de documentos y materiales bibliográficos existentes en un documento, con el fin de tener antecedentes para profundizar en las teorías y aportaciones ya emitidas sobre el tema que es el principal estudio.

3.2 Métodos de Investigación:

Para desarrollar cada uno de los objetivos presentados se realizará un estudio bibliográfico sobre el tema Estudio de la disponibilidad de mora *(Rubus glaucus Benth)* en el ecuador y su aplicación en la agroindustria. Mediante el uso de medios electrónicos, artículos científicos, tesis, libros, revistas científicas basándose en el tema de investigación de la fruta a estudiar cómo es la mora de castilla *(Rubus glaucus Benth).* Además, se realizaron tablas, diagramas de barra sobre las propiedades nutricionales, químicas, producción, importación, exportación y elaboración del proceso de los diferentes productos obtenidos a base de la materia prima conocida como mora de castilla *(Rubus glaucus Benth).*

Para el análisis de la producción de mora de castilla *(Rubus glaucus Benth*) se buscó información actualizada sobre producción, comercialización, importación y exportación a nivel nacional y mundial en artículos científicos, documentos del SIPA y del INIAP para luego plasmar esta información en el documento mediante la descripción y el uso de diagramas de barras.

Realizar búsqueda de información relevante y actual tanto en artículos científicos como en tesis previamente realizadas y documentos del INIAP para describir los parámetros de calidad de *Rubus glaucus Benth* requeridos para el procesamiento en la industria

Recopilar la información para la descripción de los procesos tecnológicos para la conservación puesto que la mora es un fruto perecedero y presentar propuestas para su aplicación de *Rubus glaucus Benth* en la agroindustria para la elaboración de disantos productos elaborados y plasmarlos mediante diagramas de flujo.

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Resultados

4.1.1 Producción de mora de castilla.

Ecuador en el año 2018 produjo17,147 toneladas de *Rubus glaucus Benth*, sin embargo en la figura 13 se puede observar que la producción de esta fruta en este año disminuyó 4 % en relación con el año anterior; en el periodo 2012- 2018 la mayor producción se registró en el año 2017 con una producción de17,909 toneladas; mientras que en el año 2013 la producción fue de 5,669 toneladas, siendo la más baja durante este periodo (SIPA, 2019).

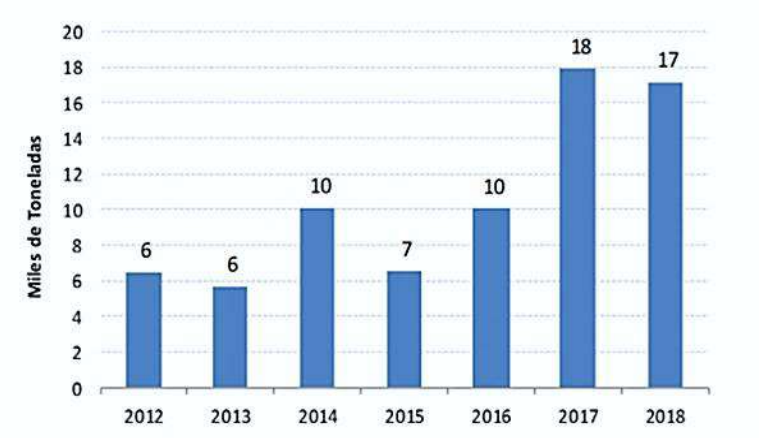


Figura 13. Producción nacional de mora de castilla desde el año 2012 hasta el año 2018.Tomado de Ministerio de agricultura y ganadería (SIPA, 2019). Elaborado por (SIPA, 2019)

En ecuador en la región Sierra se encuentran las provincias con niveles de producción de mora de castilla *(Rubus glaucus Benth)* más altos durante el año 2018 son las siguientes: Tungurahua con 48 % de la producción nacional y un rendimiento de 8.48 t/ha ; seguida de Cotopaxi siendo esta la segunda provincia con mayor producción de mora con el 27 % de la producción y un rendimiento de 5.45 t/ha seguida de Bolívar con el 9 % de la producción y 2.53 t/ha de rendimiento, entre otras(SIPA, 2019).

Según el SIPA (2019) Ecuador en el año 2018, a pesar de que, a nivel nacional la producción de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth)* disminuyó con respecto al 2017, debido a la reducción de la superficie cosechada en 30 %, para este mismo año, el rendimiento tuvo un comportamiento diferente ya que este fue creciente, y ascendió 32 % con

relación al año anterior, alcanzando un e 5.85 toneladas por hectárea de rendimiento, como se observa en la tabla 5.

Tabla 5.

Producción y rendimiento de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth)* en el año 2018 en Ecuador.

Provincial	**Superficie cosechada**	**Producción**	**Rendimiento**
Total, nacional	2,933	17,147	5.85
Tungurahua	967	8,201	8.48
Cotopaxi	842	4,587	5.45
Bolívar	619	1,567	2.53
Imbabura	255	1,305	5.12
Chimborazo	79	856	10.81
Otras	171	631	3.69

Nota. En la tabla se representa las provincias de Ecuador con los niveles más altos de producción y rendimiento de mora de castilla durante el año 2018.

En Ecuador, las pérdidas de mora desde su recolección hasta que llega a los consumidores son del 21%, esto se da debido al mal manejo de poscosecha por falta de conocimiento de nuestros productores (Guamán Salán, 2012). Del total de mora que se logra comercializar el 60% de esta fruta es comercializada en supermercados, mercados, tiendas para el consumo en los hogares donde se utiliza para la preparación de distintos productos como bebidas, postres y dulces, mientras que el 40 % se vende a la industria para su conservación mediante tratamientos y la elaboración de productos procesados como jugos, pulpas, mermeladas, conservas, licores, yogures, colorantes, barras energéticas etc. (Auquillas Gallo, 2019).

4.1.2 Parámetros de calidad de Rubus glaucus Benth para el procesamiento en la industria.

Cosecha

En el proceso de cosecha de mora factores como la heterogenia maduración de la mora de castilla y las espinas de la planta hacen, de este proceso la parte más delicada para el buen manejo del cultivo, debido a las características que presenta la futa las cuales son su

susceptibilidad y perecibilidad (Lamingo Toapanta, 2015).En la tabla 6 se muestra la características que debe tener la fruta para la realización este proceso.

La mora de castilla es considera una fruta climatérica; es decir, no sigue madurando después de su cosecha. Aunque presenta cambios de coloración, contenidos de azúcares, sabor. Por lo cual, si los frutos que se recolecten inmaduros estos no alcanzarán el desarrollo pleno de sus características organolépticas, mientras que, los frutos recolectados sobre maduros tendrán una vida poscosecha corta (Aguinaga & Guanotuña, 2013) en la figura 14 se muestran los índices de madurez.

Tabla 6.

Tabla de indicadores de recolección control para garantizar la calidad de la mora de castilla *(Rubus glaucus Benth).*

Factor	Parámetro	Descripción
Organolépticas	Color y Olor	Fruto color rojo intenso con algunas drupas de color morado. Libre de olores extraños.
Físicas Fisiológicas	Tamaño	Longitud mayor a 2,2 cm
	Estructura	Drupillas bien formadas y adheridas entre si.
	Textura/firmeza	Fruto de textura firme que no deje mancha de su jugo en la mano.
	Estado de madurez	Estado óptimo de madurez 2 y 3.
Composición	Contenido de azúcares	El contenido de azúcares debe estar entre un rango de 7,5 - 10 ° Brix
	pH	2,9 se mide con peachimetro.
Inocuidad	Inocuidad	Frute libre de agroquímicos
	Sanidad	Los utensilios y la fruta deben estar libres de materias extrañas que repercutan negativamente en la calidad de la mora.
Control en el campo	Inspección	En el campo ya que se recolecto la fruta es necesario que la mora se encuentre madura y con textura firme, libre de microorganismos.

Nota. En la tabla se representa los factores y parámetros que deben tomarse en cuenta durante la cosecha para garantizar la calidad del fruto obtenido de (Jhusty Meliza, 2020).

Imagen					
Índice de madurez	0	1	2	3	4
					
pH	3,28 ± 0,13	2,89 ± 0,11	2,91 ± 0,16	2,85 ± 0,01	2,93 ± 0,05
Acidez	2,37 ± 0,03	3,66 ± 0,12	33,73 ±0,04	3,33 ± 0,09	2,62 ± 0,08
SS (Brix)	7,13 ± 0,31	8,40 ± 0,40	9,50 ± 0,42	10,13 ±0,12	12,60 ±0,72

Figura 14. Escala de madurez de mora de castilla. Tomado de Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. (Martínez et al., 2013) y del protocolo de buenas prácticas poscosecha de mora. Elaborado por Medina Kevin y Shingre Mariuxi

Las personas encargadas de recolectar la fruta deben tener conocimiento sobre el índice de cosecha adecuado, estar provistos de indumentaria como guantes que los proteja de las espinas de lo contrario podrían contaminar la mora de castilla además del uso de del delantal, botas de caucho, botas de caucho, mascarilla y sombrero. Es importante el cuidado de la higiene del personal encardo de cosechar y manipular la fruta para de esta forma evitar la contaminación de la misma.(Freire & Brito, 2012).



Figura 15. Recolección de mora de castilla. Tomado de cosecha y poscosecha de mora de castilla con destinos a mercados especializados. Elaborado por (Amaya, 2014).

Para conservar la calidad y evitar las pérdidas en la cosecha de mora de castilla es importante es importante. Durante la cosecha los parámetros de recolección, manipulación y deposición del fruto al recipiente deben garantizar el mantenimiento de la inocuidad y calidad de la mora de castilla desde las huertas hasta su comercialización descrito en la tabla 7.

Tabla 7.

Descripción de los parámetros de calidad durante la cosecha.

Proceso	Parámetro	Descripción
Cosecha	Recolección del fruto	Cosecharlos frutos tanto sanos como enfermos, pero de manera independiente, para evitar, la contaminación entre frutos y focos de infección. Es necesario y vital recolectar la mora durante las primeras horas del día, debido al rocío, puesto que este y la húmeda favorece la fermentación, o después de las 5pm ya que el calor excesivo acelera la maduración.
	Manipulación	Debido a la susceptibilidad de la fruta al magullamiento; la recolección debe realizarse con el uso de tijeras o halándola por su base, cuidadosamente, ya que, de lo contrario, la fruta sufrirá un alto índice de lesiones mientras es arrancada inadecuadamente o si se sostiene varias frutas en la mano antes de colocarlas al recipiente. La manipulación de los frutos de mora debe ser cuidadosa, ya que por no tener una cubierta (cáscara) son muy susceptibles a la contaminación; por eso, durante la cosecha se deben mantener limpias las manos de los operarios, así como limpias y desinfectadas los recipientes y canastillas.
	Deposición del fruto en el recipiente.	Los recipientes no deben de ser de alturas superiores a 12cm. Luego de tener los recipientes llenos, deben ser trasladados, al sitio de almacenamiento temporal para evitar contaminación y exposición a factores ambientales y reenvasar en canastillas con cuidado para evitar daños mecánicos.

Nota. En la tabla se representa los parámetros que determinan la calidad de la mora de castilla durante el proceso de cosecha.

Poscosecha

El tratamiento poscosecha es de suma importancia para el cumplimiento de algunas características de calidad con una serie de exigencias para garantizar su inocuidad, fitosanidad y que se encuentre libre de residuos de pesticidas. A continuación, en las tablas 8 y 9 se especifican actividades involucradas en el manejo poscosecha de mora de Castilla.

Tabla 8.

Factores postcosecha para garantizar la calidad de mora de castilla.

Factor	Parámetro	Descripción
Almacenamiento temporal	Acopio	Una vez cosechada la mora de castilla, esta debe ser transportada a los puntos de acopio para protegerla de los rayos del sol, lluvia, vectores de contaminación que provienen del suelo, el viento, los animales, entre otros. Los centros de acopio o almacenamiento temporal deben contar con el área suficiente para que no existan daños mecánicos, tener la infraestructura adecuada y una buena distribución para os procesos de postcosecha, como: recepción, acondicionamiento y empaque. Las superficies que estén en contacto con la fruta se deben estar en condiciones de aseo.
	Temperatura y humedad	Cuartos fríos a temperaturas alrededor de 5 ºC y humedad relativa de 85% y 90% por un periodo máximo de 1 día
Acondicionamiento	Limpieza	Remover las materias extrañas de la fruta, por ejemplo: hojas, residuos de suelo, tallos, entre otros.
	Selección	Retirar todos los frutos con daño, deformes, muy maduros con hongos, con materias extrañas o que no cumplen con las características requeridas en el mercado.
	Clasificación	Clasificar la mora en grupos de características similares ya sea por su grado de madurez, tamaño o calidad del fruto. De acuerdo con la categoría, clasificarla como extra, grado 1 o 2 y colocarla cuidadosamente en el recipiente respectivo.

Nota. Las operaciones de acondicionamiento de mora de castilla se deben llevar a cabo al momento de la recolección, ya que se busca reducir al máximo su manipulación.

Clasificación

Tabla 9.

Clasificación según la tolerancia de calidad.

Grado extra  Figura 16 Mora de castilla Grado extra. Tomado de. Manual moro. Cámara de comercio de Bogotá. Elaborado por. (Núcleo Ambiental S.A.S., 2015).	Debe estar con cáliz, firmes, enteras, forma regular y sin deformaciones en el ápice. Se acepta máximo 5 % en masa (como total de defectos aceptados para este grado, excepto en defectos de color) de frutos que no satisfacen los requisitos de este grado.
Grado 1  Figura 17 Mora de castilla Grado1.Tomado de. Manual mora. Cámara de comercio de Bogotá. Elaborado por. (Núcleo Ambiental S.A.S., 2015).	Con cáliz, firme, enteras, forma regular, se presentan mínimas deformaciones en el ápice. Puede tener máximo 10 % en masa (como total de defectos que son aceptados, excepto en defectos de color) de mora que no cumplan los requisitos para este grado.
Grado 2  Figura 18 Mora de castilla Grado2.Tomado de. Manual mora. Cámara de comercio de Bogotá. Elaborado por. (Núcleo Ambiental S.A.S., 2015).	No tiene cáliz, fruta con forma irregular, deformaciones en el Ápice. Son aceptados frutos que no se acepten en el grado extra y 1, no se aceptan frutos con podredumbre, magulladuras o cualquier otro tipo de deterioro que no garantizan su inocuidad por lo que no son aptos para su consumo.

Nota. Tolerancias de calidad basando en (INEN, 2016b) y (Núcleo Ambiental S.A.S., 2015).

Envase y transporte

Según el Núcleo Ambiental S.A.S. (2015) el contenido de mora de castilla en cada envase de contener una cantidad homogénea y por moras de la misma categoría, índice de madurez, color y calibre además para su transporte los vehículos deben ser cerrados para proteger el producto de la lluvia y el viento. Como se muestra en las tablas 10 y 11.

Tabla 10

Tipos de envasado de mora de castilla para garantizar la calidad de la fruta.

Parámetro	**Características**	
	Tipos de empaque adecuado.	
	Canastillas	Tarrinas
		
	Figura 19 Mora de castilla envase. Tomado de. Manual mora. Cámara de comercio de Bogotá. Elaborado por. (Núcleo Ambiental S.A.S., 2015).	Figura 20 Mora de castilla envase. Tomado de. Manual mora. Cámara de comercio de Bogotá. Elaborado por. (Núcleo Ambiental S.A.S., 2015).
	Empaque en canastillas plásticas con fondo liso de 80 cm x 12 cm x 10 cm. recubiertas con una bolsa plástica limpia para proteger los frutos de contaminación microbiológica y evitar el derrame del jugo de la mora.	Para unidades individuales de 250 g a 500 g se debe empacar en tarrinas con profundidad máxima de 10 cm, garantizando la altura de máximo 8 cm y su calidad.

Nota. En la tabla se representa la forma correcta y los tipos de envasado que se le debe dar a la mora de castilla *(Rubus glaucus Benth) Es* muy importante que al envasar la fruta esté libre de Podredumbres, materias extrañas o mohos.

Tabla 11.

Descripción y tipo de transporte de mora de castilla *(Rubus glaucus Benth)* para su comercialización.

Transporte	La fruta debe transportarse el mismo día de la cosecha, especialmente si no se cuenta con cuartos fríos favoreciendo la conservación de la fruta y por tanto su entrega en perfectas condiciones. Los vehículos deben ser cerrados para proteger el producto de la lluvia y el viento, pero permitir la circulación de aire para remover el calor, producto de los procesos respiratorios, y con ello disminuir los procesos de respiración y transpiración del fruto, estar en perfectas condiciones de limpieza para evitar la contaminación de la fruta.	
Tipos de transporte	Furgón con refrigeración  Figura 21. Furgón refrigerados. Elaborado por Medina Kevin y Shingre Mariuxi.	Camión con carpa de color claro.  Figura 22. Camioneta. Tomado de. Manual mora. Cámara de comercio de Bogotá. Elaborado por. (Núcleo Ambiental S.A.S., 2015)
	Se prefiere el uso de carros refrigerados, debido a que la mora de castilla se conserva muy bien a temperaturas cercanas a 1 ºC y protege mejor que otro tipo de carros la fruta de las condiciones climáticas como son el sol y la lluvia.	Se recomienda contar con carrocería cubierta de lona de colores claros para así evitar la concentración de calor en el interior. El trasporte del producto debe realizarse en la tarde (5:00 p. m. en adelante) o en las primeras horas del día cuando la temperatura sea baja para evitar frutos deshidratados.

Nota. En la tabla se detalla los tipos y la forma correcta para la realización del trasporte.

Almacenamiento

Es necesario almacenar la fruta para así conseguir incrementar su vida útil, para garantizar un buen almacenamiento la mejor opción y de uso común son las bodegas refrigeradas. La vida útil de almacenamiento es de 3 a 5 días dependiendo de las condiciones de operación del almacén en la tabla 12 se detalla los factores y tipos de almacenamiento según Daniela Montalvo (2010).

Tabla 12.

Factores y tipos de almacenamiento para mora de castilla *(Rubus glaucus Benth).*

Proceso	**Factor**	**Descripción**
Almacenamiento	Humedad	La humedad es el factor que afecta principalmente en la transpiración de la fruta provocando una pérdida de peso en la misma
	Temperatura	La inadecuada temperatura provoca desordenes fisiológicos tales como: deterioro en la apariencia, perdida de agua, aumenta su senescencia y proliferación de microorganismos.

Tipos de almacenamiento

Cámaras refrigeradas	Atmósfera modificada y controlada
La refrigeración es el método que otorga mayores beneficios sobre la calidad del producto durante el almacenamiento. Las temperaturas de refrigeración para mora oscilan entre 0 y 1°C, con humedad relativa de 90 y 95%. Deben operar dentro de rangos de temperatura, +-1°C de variación. El uso de empaques o envases con aberturas y la colocación de estos para facilitar su contacto con el aire con todas las superficies del empaque, favorecen la eficiencia del método.	Es recomendable almacenar la mora de castilla *(Rubus glaucus Benth)* de 0 a 5°C de temperatura con concentraciones de los siguientes gases de 5 a 10% de O2; 15 a 20% de CO2. Las atmosferas controladas ayudan al control de patógenos, elevar el CO2 por ejemplo de 10 a 15%, inhibe el desarrollo de hongos Botritis en algunos frutales.

Nota. En la tabla se describe los y condiciones de los tipos de almacenamiento de mora.

4.1.3 Tratamientos postcosecha.

Un buen manejo de cosecha será el trate tecnificar las operaciones de recolección de mora de castilla puede ser un punto estratégico en los que se reflejaran una mayor rapidez en la cosecha y un mejor manejo en la parte de producción y así poder llegar con más rapidez a los centros de acopio para poder darle su previo tratamiento según sus necesidades ala mora de castilla (Fischer, 2006).

Recubrimientos comestibles

Los recubrimientos comestibles el cual conocido como Gel de Mucilago obtenido por la penca de la sábila pueden ser utilizados para extender la vida útil, mejorar la apariencia, retarda la maduración hasta 5 días , son convertidos en membranas comestibles que se puede obtener mediante proteínas, polisacáridos y lípidos la cual por medio de estos componentes nos ayudan a beneficiarnos como mejorar la calidad de los productos, disminución de la humedad, conservación de los sabores, color y aroma, por lo cual la mora de castilla debe estar en un rango de madurez de 4 o 5 según la escala de la norma técnica de frutas frescas (NTE INEN-2427),reduce la pudrición estos también actúan como recubrimientos los cuales funcionan como sistema de empaque estos también brindan beneficios de protección durante el proceso y almacenamiento (QUIRAMA, 2012).

Refrigeración

El objetivo de la refrigeración es aumentar al máximo la vida de anaquel de la frutas como la mora de castilla *Rubus glaucus Benth* en el proceso de postcosecha, entre los grados de madures que se pueden someter a este proceso es de estado 3 a 5 según Icontec (Instituto Colombiano de Normas Técnicas Y certificación) el previo almacenamiento se lo realiza a temperaturas de 4 ºC y con una humedad relativa de entre los 90% y 95%, aumentando así el tiempo de almacenamiento hasta por 6 días (Fischer, 2006).

Congelación en envases con atmosferas modificadas

La congelación rápida de mamera individual la conocemos como IQF (Individual Quick Freezing) es una de las vías más tecnológicas de mayor gama de mejor conservación para las frutas, este método conocido como almacenamiento en frio es una ventaja ya que podemos retrasar procesos fisiológicos que llevan a la senescencia del fruto, también con una desventaja que es reducir la intensidad respiratoria que trae como consecuencia de perdida de características de la fruta como la perdida de aroma, sabor color

y textura, también se llega ocasionar daños mecánicos en los tejidos de las fruta y a la perdida de agua retenida en las células durante la etapa de descongelamiento en este método nos brindaría la capacidad de alargar la vida útil del producto hasta en 16 días (Anibal & Antonio, 1995).

4.1.3 Aplicación de la mora en la agroindustria.

Mermelada de mora de castilla.

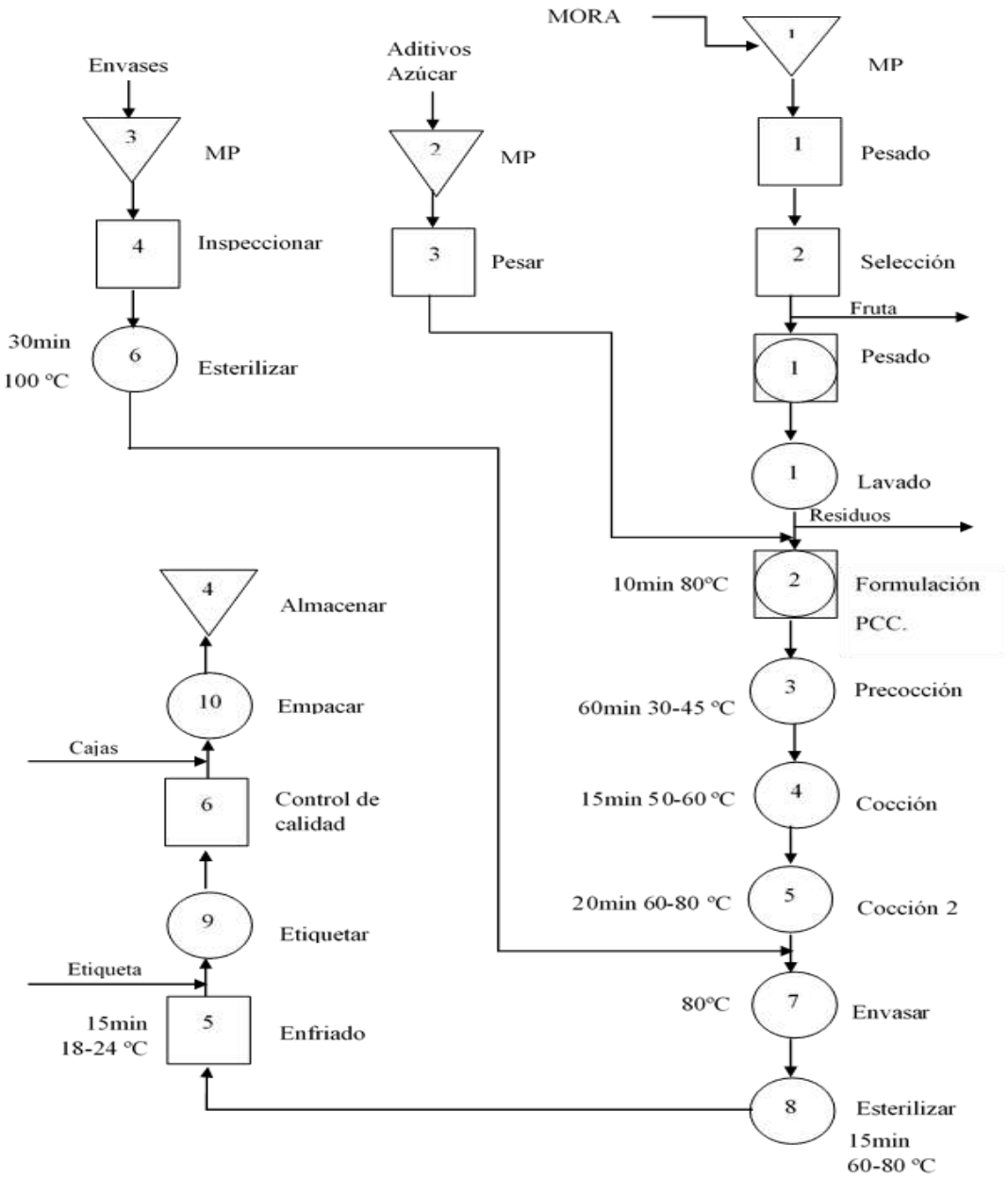


Figura 23 Mermelada de mora de castilla. Elaborado por Medina Kevin y Shingre Mariuxi.

Procesos de elaboración de mermelada de mora de castilla.

Recepción de materia prima. La mora de castilla debe ser sana, estar libre de insectos o moho y con un grado de madurez adecuado de lo contrario no se aceptará el lote ya que este puede contaminar otros lotes.

Pesado. Es importante pesar la fruta que se procesará.

Selección. Este proceso se realiza para garantizar la calidad del producto, se desechan las frutas en mal estado o con enfermedades.

Lavado. eliminado de impurezas o materias extrañas se lava con agua clorada a 50ppm.

Pesado2. Es de gran importancia pesar nuevamente la mora para realizar la formulación.

Formulación. En dependencia a la cantidad de materia prima se adicionará azúcar y aditivos este proceso se realiza mediante balance de más.

Cocción. Se somete a 2 tipos de cocción, la precocción nos servirá para el rompimiento de membranas, mientras que en la cocción 1 se agrega azúcar y aditivos y finalmente en la cocción 2 la mermelada se gelifica.

Esterilización. Sumergir los envases y tapas en agua a 100ºC durante 30min para garantizar la inocuidad del producto final.

Envasar. Se envasa la mermelada en los recipientes ya esterilizados a 85 ºC.

Esterilizado. Este paso es opcional sin embargo nos ayuda a alargar el tipo de vida útil, se sumerge a 100 ºC los envases de mermelada.

Control de calidad y etiquetado. Se verifica que los frascos tengan un sellado correcto y que la mezcla sea homogénea. Cada frasco lleva su etiqueta de acuerdo a la normativa de etiquetado.

Almacenamiento. El producto final debe almacenarse en lugar seco, fresco, limpio, de preferencia a temperaturas controladas de 20 ºC.

Pulpa de mora de castilla

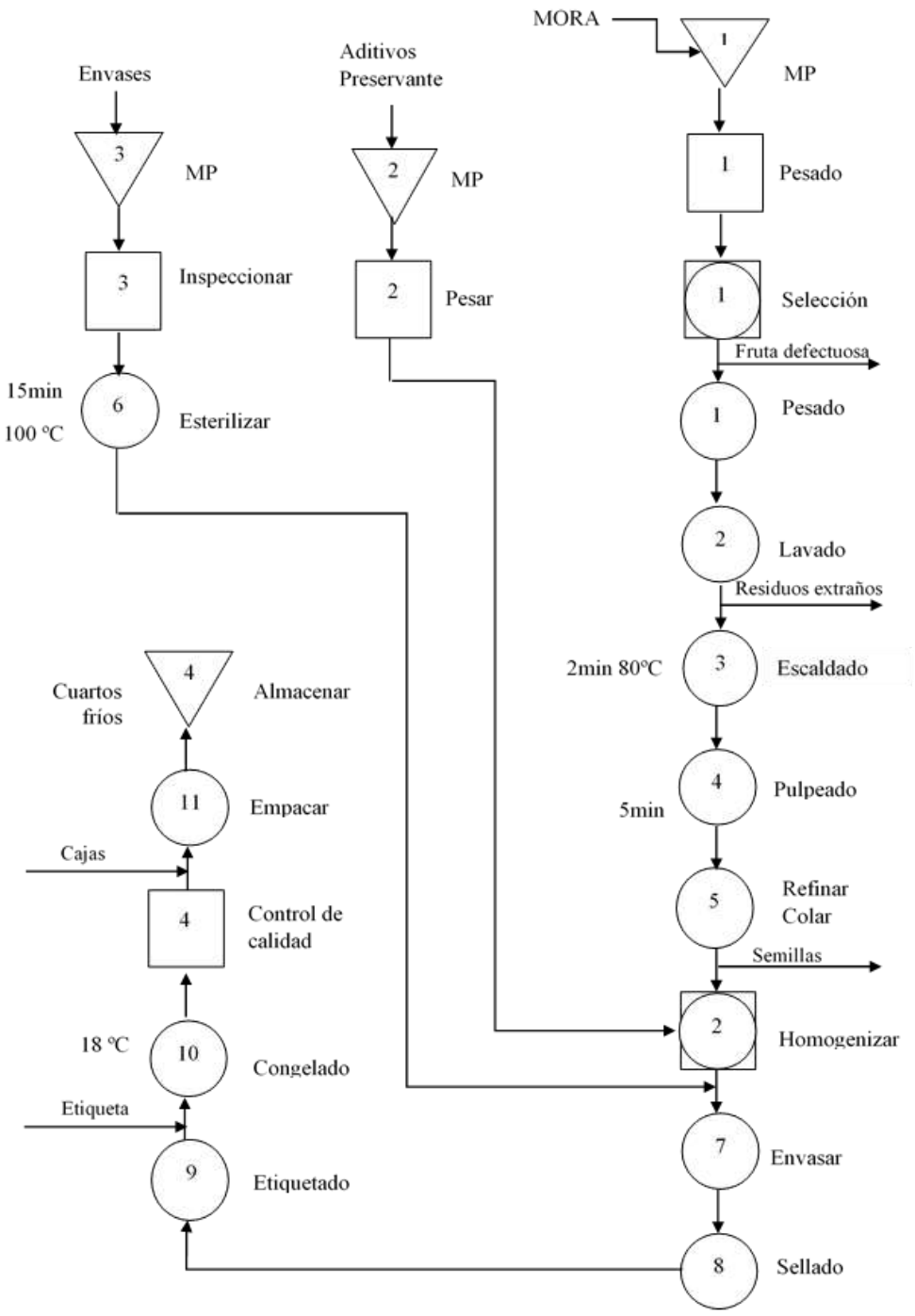


Figura 24 Pulpa de mora de castilla. Elaborado por Medina Kevin y Shingre Mariuxi.

Proceso de elaboración de pulpa

Materia Prima. Este proceso es importante para la aceptación o rechazo. La mora de castilla debe ser sana, estar libre de insectos o moho y con un grado de madurez adecuado de lo contrario no se aceptará el lote ya que este puede contaminar otros lotes.

Selección. Este proceso se realiza para garantizar la calidad del producto, se desechan las frutas en mal estado o con enfermedades.

Lavado. Eliminado de impurezas o materias extrañas se lava con agua clorada a 50ppm.

Escaldado. Se somete a la mora a un calentamiento durante 2 min a 80 ºC corto y posteriormente enfriarla, se lo realiza con la finalidad de obtener un buen rendimiento de la fruta.

Pulpeado. En este proceso es necesario para separar los residuos y semilla de la pulpa. Este proceso se lo realiza por lo general en una despulpadora la cual debe estar perfectamente higienizada.

Refinado. Se reduce el tamaño de las partículas de pulpa para darle una buena apariencia y evitar la separación de lo solidos solubles que están en suspensión, este proceso baja el rendimiento.

Homogenizado. Esta operación se realiza con la finalidad de obtener partículas de igual tamaño.

Envasar. Envasado en fundas de polietileno para proteger al producto de la contaminación, no se deben llenar totalmente estas fundas.

Etiquetar. De acuerdo a lo que se ha establecido en la Normativa

Control de calidad. Se verifica que cumpla con los parámetros establecidos

Almacenar. Se debe congelación la pulpa a 18°C. la pulpa de mora se conserva en congelación hasta por un año. Sin embargo, es mejor consumirlas lo más rápido posible para aprovechar sus características nutricionales y sensoriales.

Vino de mora de castilla

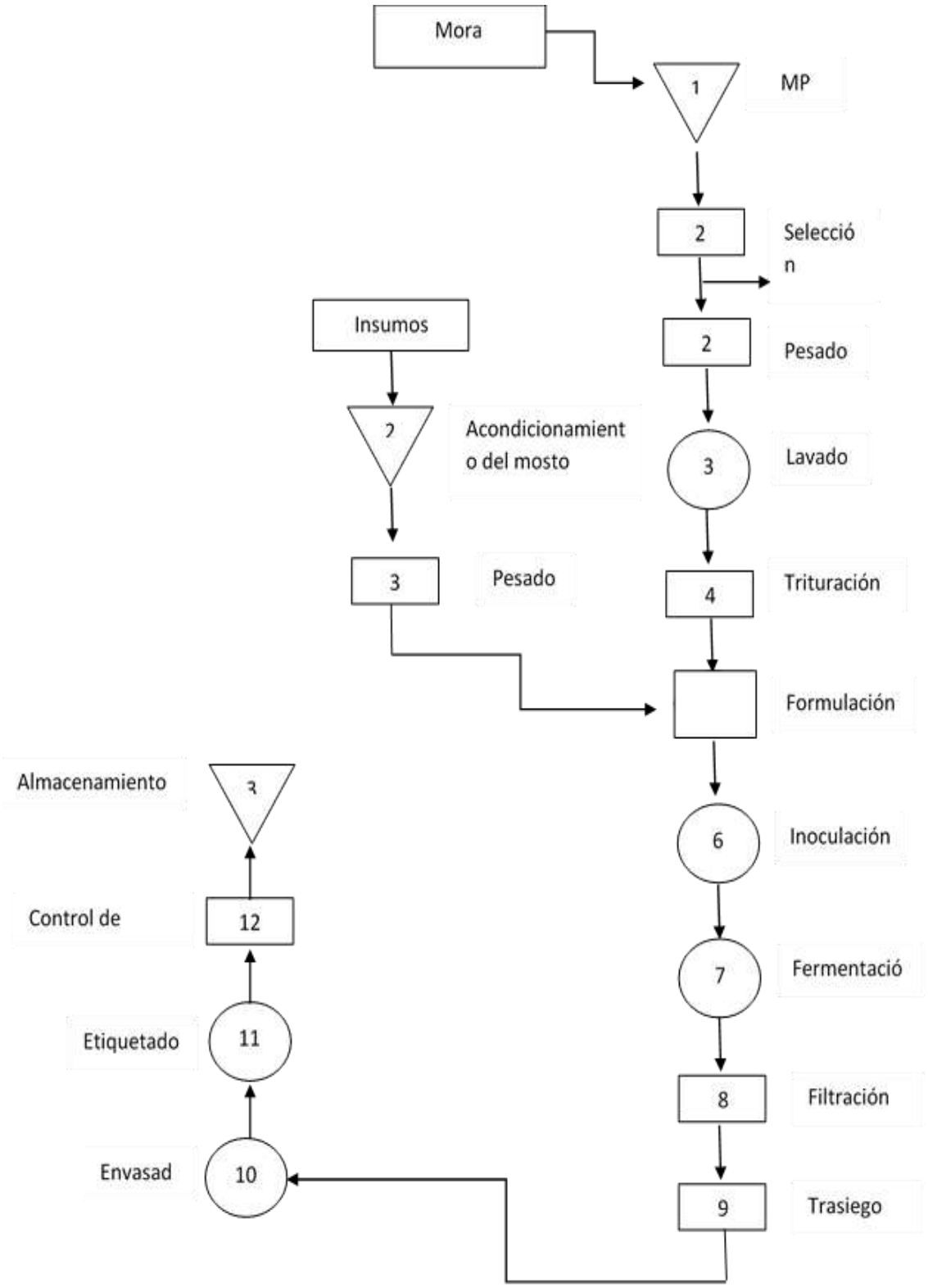


Figura 25 Vino de mora de castilla. Elaborado por Medina Kevin y Shingre Mariuxi.

Elaboración de vino de mora

Recepción de la materia prima. Inspección visual de las condiciones en que llega la fruta. La fruta debe estar sana y con el índice de madurez requerido.

Pesar: Se realiza con la finalidad de determinar el rendimiento de la mora.

Selección. La mora deberá estar sana, madura, fresca y libre de materias extrañas, de daños físicos y microbiológicos. Se debe eliminar la fruta que presente magulladuras o contaminación.

Lavado y desinfección. Es indispensable lavar la fruta con agua potable, de manera que se elimine las partículas extrañas adheridas a la mora. Para lo cual se utiliza hipoclorito de sodio a 50 ppm (cloro), para su desinfección dejar reposar durante 15 minutos.

Trituración. Este proceso se realiza con el fin de aprovechar al máximo para lo cual se corta la mora en pequeños pedazos.

Formulación. En este proceso se adicionan los insumos además se realiza un control de calidad para la verificación del cumplimiento de los estándares de calidad e inocuidad.

Inoculación. Acondicionamiento del producto de tal manera que se obtenga un buen desempeño.

Fermentación. En esta etapa el producto empieza a sufrir transformaciones de la fruta a una bebida conocida como vino.

Filtrado. Se eliminan todas la materias o impurezas que pudo añadir durante el proceso.

Trasiego. En este proceso se realiza el cambio de recipiente.

Envasado: Llenar los envases hasta un 90% de su volumen. Inmediatamente colocar la tapa manualmente, e ir colocando los envases llenos en forma invertida con el fin de crear vacío, durante 10 min.

Etiquetado. Este proceso se lo realiza según lo establecido en la norma.

Almacenado. Se debe almacenar el producto en una bodega en el cual se regule su temperatura y no exista entrada de luz o rayos solares.

4.2 Conclusiones

Con la información que se obtuvo de las páginas oficiales se analizó la producción de *Rubus glaucus Benth* en el Ecuador determinando que nuestro país en el año 2018 produjo 17,147 toneladas. La provincia de Tungurahua cuenta con la mayor producción nacional con el 48 % y un rendimiento de 8.48 t/ha.

Los atributos de la materia prima es la clave para obtener un producto de calidad por esta razón se determinó que la mora debe cumplir con un buen índice de madurez para su recolección y con características físicas y químicas tales como pH, solidos solubles, color, olor. Además, el acondicionamiento debe dase al momento de recolección para no manipular mucho la fruta, los procesos de postcosecha como acondicionamiento, transporte de be realizarse preferentemente en carros con un sistema frigorífico y su almacenamiento debe ser en refrigeración a temperaturas de 0-1 ºC.

La cosecha y postcosecha representa un factor importante en la mora ya que debido a sus características físicas y composición es perecedera por este motivo tratamientos de conservación como refrigeración, congelación en IQF y recubrimiento con ceras comestibles Ayudarían para mantener la calidad y uso para la aplicación en procesos tecnológicos como los que se sugieren en esta investigación.

En Ecuador, las pérdidas de mora en su poscosecha son de 21%, por lo cual reduce la disponibilidad de mora de castilla *(Rubus glaucus Benth)* en Ecuador para su aplicación en la agroindustria debido al mal manejo poscosecha por falta de conocimiento por parte de nuestros productores y comerciantes.

4.3 Recomendaciones.

Se recomienda realizar más investigaciones sobre los factores que afectan en la calidad y provocan perdidas tanto en volumen como económicas de *Rubus glaucus Benth* así mismo como los tratamientos postcosecha que ayudan a alargar la vida útil de esta fruta.

Capacitar a los agricultores y/o recolectores de mora de castilla sobre el manejo en la cosecha en cuanto a índice de madurez, horas de recolección manipulación del fruto y tipos de embalajes a sí mismo como a quienes se encarga de comercializarla, con el fin de reducir las pérdidas tanto de calidad del producto como económicas.

REFERENCIAS

Agudelo Martínez, P., Luna Ramírez, J., & Quintero-Castaño, V. (2020). Formulación y evaluación fisicoquímica de jugo de mora (Rubus glaucus Benth) enriquecido con calcio y vitamina C. *Biotecnología En El Sector Agropecuario y Agroindustrial*, *18*(1), 56–63. https://doi.org/10.18684/bsaa.v18n1.1411

Aguinaga, M., & Guanotuña, L. (2013). *Evaluación agronómica y pomológica de clones experimentales de mora de castilla (Rubus glaucus benth) en Cotacachi.* [Universidad Técnica del Norte.]. http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2305/1/03 AGP 160 TESIS FINAL.pdf

Almache Chiluisa, N. Y. (2017). *Caracterización morfológica y físico-química de frutos de 7 ecotipos de mora (Rubus glaucus Benth.), bajo dos densidades de siembra en Tumbaco.* [Universidad Central Del Ecuador]. https://fdocuments.ec/reader/full/universidad-central-del-ecuador-facultad-de-ciencias-momento-a-mis-hijos-kamila

Amaya, C. A. A. (2014). *Cosecha y Poscosecha de Mora con destinos a mercados especializados.*

Anibal, H., & Antonio, G. J. (1995). *La mora manejo Poscosecha*. 1–27.

Auquillas Gallo, R. X. (2019). *Plan de mejoramiento para la producción y comercialización de un cultivo de mora en la ciudad de san miguel de bolívar.* Universidad Tecnológica Israel.

Ayala, L., Valenzuela, C., & Bohorquez Pérez, Y. (2013). Caracterización fisicoquímica de mora de castilla (rubus glaucus benth) en seis estados de madurez. *Biotecnología En El Sector Agropecuario y Agroindustrial*, *11*(2), 10–18. https://revistas.unicauca.edu.co/index.php/biotecnologia/article/view/306/503

Bohórquez Villamizar, S., & Úsuga Giraldo, S. (2017). *Sistema de conservación para la mora Castilla en el departamento de Antioquia* [Universidad de San Buenaventura Colombia, Facultad de Artes Integradas, Bello.]. http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co/bitstream/10819/4222/3/Sistema_Conservacion_Mora_Bohorquez_2017.pdf

Castaño, E., & Espinosa, A. (2016). Determinación del valor nutricional y nutraceútico de frutos maduros del material sin espinas de Rubus glaucus Benth (mora de castilla) cultivados en el Municipio de Mistrató Risaralda [Universidad Tecnologica de Pereira]. In *Universidad Tecnologica de Pereira*. http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/6782/63438C346.pdf?sequence=1

Cunalata, Y. (2018). *Diseño del proceso para la extracción de pulpa a partir de mora para la asociación de producción agrícola cadena provincial de mora Asoprocamor Tungurahua.* [Escuela Superior Politécnica De Chimborazo]. https://www.espoch.edu.ec/

Fischer, G. (2006). Almacenamiento refrigerado de frutos de mora de Castilla (Rubus glaucus Benth.) en empaques con atmósfera modificada. *(Prueba) Agronomía Colombiana (Prueba)*, *24*(2), 306–316.

Franco, G., Díaz Díaz, C. A., & Bernal Estrada, J. A. (2020). Tecnología para el cultivo de la mora (Rubus glaucus Benth). In *Tecnología para el cultivo de la mora (Rubus glaucus Benth).* (pp. 39–145). AGROSIVA. https://doi.org/10.21930/agrosavia.manual.7403251

Freire, V., & Brito, B. (2012). *Alternativas de mejora en el manejo de poscosecha y comercialización de la mora de Castilla Proveniente de la provincia de Tungurahua* [Escuela Politécnica Nacional.]. http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/4609/1/CD-4242.pdf

Guamán Batallas, A. E. (2017). *Aplicación de atmósfera de ozono como tratamiento poscosecha en mora (Rubus glaucus).* UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL.

Guamán Salán, J. C. (2012). Evaluación de Trichoderma harzianum Rafai y dos extractos vegetales en mora, fresa y tomate en post cosecha, contra Botrytis sp., Aspergillus sp., y Penicillium sp. [Universidad de Cuenca]. In *El Escorial*. https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28201/1/Trabajo de Titulación.pdf

Hernández, H. E., Naranjo, M. A., Campos, L. P., López, O. P., & Carrión, Á. G. (2018). Estudio de los procesos de industrialización de la mora de castilla (Rubus Glaucus Benth) y su incidencia en la innovación de productos, en la asociación de trabajadores agrícolas trabajo y desarrollo. *Caribeña de Ciencias Sociales*, *1*.

https://www.eumed.net/rev/caribe/2018/03/mora-castilla.html

INEN. (2016a). Bebidas alcohólicas. Licores. Requisitos. *INEN*, 1–6.

INEN. (2016b). Frutas Frescas. Mora. Requisitos. *INEN*, 1–12. https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2427-1.pdf

Iza, M. E. (2018). *Diferenciación morfoagronómica de seis cultivares de mora (Rubus galucus Benth) en el valle de Tumbaco* [Universidad Central del Ecuador]. http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/15161/1/T-UCE-0004-A80-2018.pdf

Jácome, R., Ayala, G., Martínez, A., Viteri, P., Vásquez, W., & Sotomayor, A. (2016). Caracterización del sistema de producción, zonas de producción y tipificación de productores del Ecuador. In *El cultivo de mora en Ecuador* (pp. 27–36). Ecuador: INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Programa Nacional de Fruticultura, 2016. https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/4052/1/iniapscCD104p27.pdf

Jhusty Meliza, H. M. (2020). *Buenas Prácticas Poscosecha de Mora (Rubus glaucus benth)* (Issue April). Universidad de Ibagué. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23926.34881

Laica Pilco, estefania T. (2018). "Recubrimiento biodegradable a base de mucílago de linaza (Linum usitatissimum) y glicerina para la conservación de la mora de castilla (Rubus glaucus)" [Universidad Técnica De Cotopaxi.]. In *Universidad Técnica De Cotopaxi* (Vol. 1). http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4501/1/PI-000727.pdf

Lamingo Toapanta, F. M. (2015). *Evaluación del comportamiento en pos-cosecha de la mora de castilla (Rubus glaucus) con tres atmosferas modificadas y a tres temperaturas de almacenamiento.* [Universiadad Técnica de Cotopaxi]. http://181.112.224.103/bitstream/27000/2513/1/T-UTC-00048.pdf

Manosalvas López, L. S. (2017). Caracterización físico-química y uso en mermeladas de las fracciones residuales de mora, procedentes de extracciones de colorante con microondas [Universidad Central Del Ecuador]. In *Universidad Central Del Ecuador*. http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/9220/1/T-UCE-0004-11.pdf

Martínez, A., Vásquez, W., Viteri, P., Jácome, R., & Ayala, G. (2013). Ficha Técnica de la variedad de mora sin espinas (Rubus glaucus Benth) INIAP ANDIMORA. *Instituto Nacional Autonómo de Investigaciones Agropecuarias*, 1–14.

https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/4768/1/iniapsc359.pdf

Martínez Salinas, A. A., Villacís Aldáz, L. A., Viera Arroyo, W. F., Jacome Montesdeoca, R. I., EspínChico, M. C., León Gordón, O. A., & Santana Mayorga, R. (2019). Evaluación de nuevas tecnologías de producción limpia de la mora de castilla (Rubus glaucus Benth), en la zona Andina de Ecuador, para un buen vivir de los fruticultores. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, *7*(1), 63–70. https://doi.org/10.36610/j.jsab.2019.070100063

Mena Pruna, A. M. (2012). *La producción de mora de las familias de las comunidades del PDA UNOCANT Visión Mundial Ecuador en el periodo 2.006 – 2.010* [Universidad Politécnica Salesiana]. https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4954/1/UPS-QT03458.pdf

Montalvo Vargas, D. A. (2010). *Evaluación de la calidad poscosecha de la accesiones seleccionadas de mora de Castilla (Rubus glaucus Benth) provenientes de las provincias de Tungurahua y Bolívar*. https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2653/1/CD-3336.pdf

Moreno Guerrero, C., Andrade Cuvi, M., Terán Guerrero, A., Túqueres Ushca, A., & Concellón, A. (2016). Efecto del uso combinado de radiación UV - C y atmósfera modificada sobre el tiempo de vida útil de Mora de Castilla (Rubus glaucus) sin espinas. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, *17*, *1*, 71–78. https://www.redalyc.org/pdf/813/81346341010.pdf

Moscoso Calderón, M. C. (2014). *Estudio de la cadena productiva de la mora, después de la cosecha para mejorar la competitividad de los productores en el cantón Ambato.* [Pontificia Universidad Católica Del Ecuador Sede Ambato]. https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/1028/1/75624.pdf

Núcleo Ambiental S.A.S. (2015). Manual Mora. *Fortalecimiento Empresarial, Vicepresidencia de Apoyo Agrícola y Agroindustrial*, 1–57.

Orrego, C. E., Rodriguez, A. Y., Rodriguez, L. J., & Salgado Aritzábal, N. (2018). Tecnología para el cultivo de la mora (Rubus glaucus Benth.). In *Agroindustria Distribución y transformación* (AGROSIVA, pp. 337–355). AGROSIVA. http://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/download/46/79/836-1?inline=1

QUIRAMA, J. D. R. (2012). *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 Sede Medellín]. https://www.fairportlibrary.org/images/files/RenovationProject/Concept_cost_estimate_accepted_031914.pdf

Racines Oliva, M., Tamayo Gutiérrez, E. A., Jarrín, M., Báez, F., & Tello, C. (2019). Alternativas de control orgánico in vitro para Dactylonectria torresensis en la mora de castilla (Rubus glaucus) en Ecuador. *Enfoque UTE*, *10*(4), 67–77. https://doi.org/10.29019/enfoque.v10n4.525

Saltos Espín, R. D., González Rivera, M. M., González Rivera, V. H., Cofre Santos, F., Hidalgo Guerrero, I. E., García Zambrano, L., & Borja Borja, E. J. (2020). Rendimiento y atributos de calidad de mora (Rubus glaucus Benth) de cuatro zonas productoras de bolívar. *Revista de Investigación Talentos*, *7*(2), 33–45. https://doi.org/10.33789/talentos.7.2.133

Sánchez Morales, J. A., Villares Jibaja, M. X., Niño Ruiz, Z., & Ruilova, M. B. (2018). Efecto del piso altitudinal sobre la calidad de la mora (Rubus glaucus benth) en la región interandina del Ecuador. *Idesia (Arica)*, *36*(ahead), 209–2015. https://doi.org/10.4067/S0718-34292018005000702

SIPA. (2019). Boletín Situacional Mora. *MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA*, 1–6. http://sipa.agricultura.gob.ec/boletines/situacionales/2018/boletin_situacional_mora_2018.pdf

Sora, D. S., Fischer, G., & Florez.R. (2006). Refrigerated storage of mora de castilla (Rubus glaucus) fruits in modified atmosphere packaging. *Agronomia Colombiana*, *24 (2)*, 306–316. http://www.scielo.org.co/pdf/agc/v24n2/v24n2a14.pdf

Villarreal, G. R. (2014). *Investigación de la mora y propuesta gastronómica* [Universidad Tecnológica Equinoccial Facultad]. http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/11913/1/56668_1.pdf

Villegas, C., & Albarracín, W. (2016). Aplicación y efecto de un recubrimiento comestible sobre la vida útil de la mora de castilla (Rubus glaucus Benth). *Revista Vitae*, *23*(1), 202–209. https://doi.org/10.17533/udea.vitae.v23n3a06

Viteri, P., Vásquez, W., Martínez, A., Viera, W., Sotomayor, A., Mejía, P., & Brito Grandes, B. (2016). Características generales de la planta, variedades cultivadas y clones promisorios de mora. In D. Galarza, S. Garcés, J. Velásquez, V. Sánchez, & J. Zambrano (Eds.), *El cultivo de la mora en el Ecuador*. (pp. 39–57). Quito, EC: INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Programa Nacional de Fruticultura, 2016. https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/4057/1/iniapscCD104p39.pdf

Viteri, P., Vasquez, W., Viera, W., Sotomayor, A., & Mejía, P. (2016). Ecología para el desarrollo y crecimiento de la mora. In *El cultivo de la mora en el Ecuador* (pp. 19–24). Quito, EC: INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Programa Nacional de Fruticultura, 2016. http://181.112.143.123/bitstream/41000/2827/1/iniapsc322est.pdf

APÉNDICES Y/O ANEXOS

Anexo 1.

Ficha técnica al ingreso de mora de castilla.

<table>
<tr><td colspan="2">Especificación de materia prima</td><td colspan="2">MORA DE CASTILLA</td><td>Doc ID:</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4"></td><td>Revisión:</td><td></td></tr>
<tr><td>Autor:</td><td></td><td>Revisión:</td><td></td><td>Aprobación:</td><td></td></tr>
<tr><td>Fecha:</td><td></td><td>Fecha:</td><td></td><td>Fecha:</td><td></td></tr>
<tr><td>1.Descripción</td><td colspan="5">Mora de castilla (Rubus Glaucus Benth)</td></tr>
<tr><td>2. Código</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>3. Origen</td><td colspan="5">Vegetal / Local</td></tr>
<tr><td>4.Composición</td><td colspan="5">100 % natural.</td></tr>
<tr><td>5. Método de Producción</td><td colspan="5">Agrícola. Siembra, cosecha, manejo postcosecha, despitonada, lavado y congelado.</td></tr>
<tr><td>6. Empaque y entrega</td><td colspan="5">Se recibe en baldes plásticos de 6 kg., canastos de 8 kg., y cajas de madera de 3 kg.</td></tr>
<tr><td>7. Transporte</td><td colspan="5">La materia prima debe ser transportada manteniendo las condiciones higiénicas sanitarias para garantizar la calidad del producto.</td></tr>
<tr><td rowspan="5">8.Características</td><td>Calidad</td><td colspan="4">Características Fisicoquímicas</td></tr>
<tr><td>Parámetro</td><td>Método</td><td>Rango</td><td>Frecuencia</td><td>Criterio de aceptación</td></tr>
<tr><td>Apariencia General</td><td>Visual</td><td>Libre de enfermedades, insectos.</td><td>Cada Ingreso</td><td>Si no cumple con el rango será rechazado</td></tr>
<tr><td>Grado de Madurez</td><td>Balanza</td><td>Firme, textura consistente sin magulladura y aplastamiento</td><td>Cada Ingreso</td><td>Max 5% las frutas que no cumplan con las especificaciones serán rechazadas</td></tr>
<tr><td>Materiales vegetales</td><td>Balanza</td><td>Hojas y palos</td><td>Cada Ingreso</td><td>Max 2%</td></tr>
</table>

Nota. Tabla para la aceptación de mora de castilla.

Anexo 2.

Ficha técnica sobre las características químicas de la mora de castilla.

Especificación de materia prima: Mora de castilla			Doc ID:		
			Revisión:		
Autor:		Revisión:	Aprobación:		
Fecha:		Fecha:	Fecha:		
Caracteristicas	ºBrix	Refractómetro	Fruta 5-20	Cada Ingreso	Que cumpla el rango especificado
	pH	Peachimetro	2.9 a4	Cada ingreso	Que cumpla lo especifilcado
	Características Sensoriales				
	Parámetro	Método	Rango	Frecuencia	Criterio o aceptación
	Color	Visual	Externo: Morado Intenso, uniforme, andina	Cada ingreso	Características
	Olor	Sensorial	Característico de la fruta	Cada ingreso	Libre de olores extraños
	Sabor	Sensorial	Acido, característico de la fruta	Cada ingreso	Libre de olores extraños
	Características biológicas				
	Parámetro	Método	Rango	Frecuencia	Criterio de aceptación
	Aerobios Mesófilos	Análisis de laboratorio	Max. 10’6	Cada lote	Cumpla el rango establecido

Nota. Las tablas representan los parámetros que debe cumplir la mora en la industria

Anexo 3.

Tabla para aceptación de mora de castilla para su procesamiento en la industria.

	Características Físicas			
Parámetro	Método	Rango	Frecuencia	Aceptación
Cuerpo extraño (vidrios, metales, astillas de madera, piedra, tierra, plástico etc.)	Visual	Ausencia	Cada Ingreso	Si no cumple con el rango establecido será recha
Características Químicas				
Parámetro	Método	Rango	Frecuencia	Criterio de Aceptación
Olores a combustible	Organoléptico	Ausencia	Cada Ingreso	Si no cumple con el rango establecido será rechazado
Residuos de Pesticidas	Análisis de Laboratorio	De acuerdo LMR Codex Stan Alimentario 193	Anual	NO
Plomo	Análisis de Laboratorio	0.1 mg/Kg.	De acuerdo con verificación	NO
Características biológicas				
Parámetro	Método	Rango	Frecuencia	Criterio de Aceptación
Escherichia coli	Análisis de Laboratorio	Máx. 10’ 3	Cada Lote	Si no cumple con el rango establecido será rechazado
Salmonella sp	Análisis de Laboratorio	Ausencia	Cada Lote	Cada Lote
10. Uso previsto	En la elaboración de concentrados o licor de mora, mermeladas y pulpas			
11.Almacenado	Se recomienda almacenar temperatura de -8 a -10ºC.			
12. Requisitos legales /requisitos de clientes	Normativa impuesta por la empresa			

Nota. Las tablas representan los parámetros que debe cumplir la mora en la industria