

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO



FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Trabajo de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial

TEMA:

“ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS DE DESHIDRATACIÓN PARA MANZANA (*Golden delicious*) Y MORA (*Rubus glaucus*) PRODUCIDAS EN EL CANTÓN CEVALLOS.”

AUTOR:

BRYAN DAVID ESCOBAR VEGA

TUTOR:

Ing. Carrillo Flor Fabián Patricio MsC.

Riobamba - Ecuador

2020

REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de graduación del proyecto de investigación de título “ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS DE DESHIDRATACIÓN PARA MANZANA (*Golden delicious*) Y MORA (*Rubus glaucus*) PRODUCIDAS EN EL CANTÓN CEVALLOS.”, presentado por el señor Bryan David Escobar Vega y dirigida por el Ing. Carrillo Flor Fabián Patricio MgS.

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final de investigación con fines de graduación escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Chimborazo.

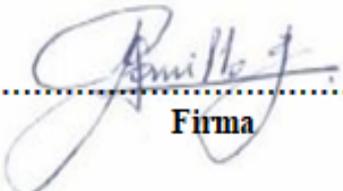
Para consistencia de lo expuesto firman:

Ing. Barba Maggi Lida Mercedes PhD.
Presidente del tribunal



.....
Firma

Ing. Carrillo Flor Fabián Patricio MgS.
Director del proyecto de investigación.



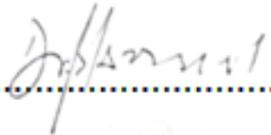
.....
Firma

Ing. Ricaurte Ortiz Paúl Stalin MgS.
Miembro del tribunal.



.....
Firma

Doc. Salazar Vallejo Mario Hernán.
Miembro de tribunal.



.....
Firma

AUTORIA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad del contenido de este trabajo de grado, corresponde exclusivamente a Bryan David Escobar Vega, con C.C. 180477293-5 e Ing. Patricio Carrillo Flor Mgs. como director del proyecto, incluyendo todas las tablas y figuras que se encuentran en el trabajo, excepto las que contienen su propia fuente y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Escobar Vega Bryan David

C.C. 180477293-5

AUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.



Ing. Patricio Flor Carrillo MgS.

C.C. 060131025-3

TUTOR DE TESIS.

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Yo, Ing. Patricio Flor Carrillo MgS., en calidad de tutor de tesis, cuyo tema es: “ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS DE DESHIDRATACIÓN PARA MANZANA (*Golden delicious*) Y MORA (*Rubus glaucus*) PRODUCIDAS EN EL CANTÓN CEVALLOS.”, certifico; que el informe final de trabajo investigativo, ha sido revisado y corregido, razón por la cual autorizo al estudiante **Bryan David Escobar Vega**, para que se presenten ante el tribunal de defensa respectivo, para que se lleve a cabo la sus tención de la tesis.

Atentamente.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Patricio F. Carrillo', is written over a horizontal dashed line.

Ing. Patricio Flor Carrillo MgS.

C.C. 060131025-3

TUTOR DE TESIS.

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL (CALIFICACIONES)

CALIFICACIONES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN - ESCRITO

Facultad: Ingeniería.

Carrera: Ingeniería Agroindustrial.

DATOS INFORMATIVOS DOCENTE TUTOR/MIEMBRO

Apellidos: Ricaurte Ortiz

Nombres: Paúl Stalin

Cedula/Pasaporte: 0601436751

Tutor/Miembro: Miembro.

DATOS INFORMATIVOS DEL ESTUDIANTE

Apellidos: Escobar Vega

Nombres: Bryan David

C.I / Pasaporte: 180477293-5

Título del Proyecto de Investigación: “ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS DE DESHIDRATACIÓN PARA MANZANA (*Golden delicious*) Y MORA (*Rubus glaucus*) PRODUCIDAS EN EL CANTÓN CEVALLOS.”

Dominio Científico: “Desarrollo territorial, productivo y habitad sustentable para mejorar la calidad de vida”

Línea de Investigación: Sistema de producción de materias primas.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO ESCRITO DE INVESTIGACIÓN

Aspectos	Puntajes	Calificación
1. TÍTULO		
a) Contiene las variables del problema de investigación. Claro y conciso (aproximadamente entre 15 y 20 palabras) y refleja la integridad del tema.	0.5/0.5	0.5
b) El título refiere de manera general las variables del problema. Claro y extenso (>20 palabras).	0.3/0.5	
2. RESUMEN		
c) Tiene no más de 250 palabras y palabras clave.	1.0/1.0	1.0
d) Tiene más de 250 palabras y palabras clave.	0.5/1.0	
3. INTRODUCCIÓN		
e) Se basa en antecedentes de conocimientos previos, presenta el problema con sustento, la hipótesis es coherente con el problema y objetivos.	0.5/0.5	0.5
f) Se basa en antecedentes de conocimientos previos, el problema no está bien sustentado o la hipótesis no es coherente con el problema y/o objetivos.	0.3/0.5	
4. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECIFICOS		
g) Tienen relación con el tema de investigación, para alcanzar los resultados deseados.	0.5/0.5	0.5
h) No tienen relación con el tema de investigación, para alcanzar los resultados deseados.	0.3/0.5	
5. MARCO TEORICO RELACIONADO A LA TEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN:		

i) La bibliografía consultada es actualizada y no mayor a 10 años, se relaciona a la temática investigada.	1.5/1.5	1.5
j) La bibliografía consultada no es actualizada y no tiene mucha relación a la temática investigada	1.0/1.5	
6. METODOLOGÍA		
k) Es adecuada y plantea un diseño apropiado a la solución del problema.	1.0/1.0	1.0
l) No es adecuada y no plantea un diseño apropiado a la solución del problema.	0.5/1.0	
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		
m) Presenta los resultados en forma sistemática en función de las variables del problema e incluye pruebas estadísticas, figuras y tablas de acuerdo a las normas internacionales y discute cada uno de los resultados para probar su validez y contrasta con las pruebas estadísticas mencionadas en los resultados. Busca generalizaciones y establecer las posibles implicancias de los nuevos conocimientos.	3.0/3.0	3.0
n) Presenta los resultados en forma sistemática en función de las variables del problema. No incluye pruebas estadísticas, figuras y tablas de acuerdo a las normas internacionales. Discute algunos resultados para probar su validez y no contrasta con las pruebas estadísticas mencionadas en los resultados. No busca generalizaciones.	1.5/3.0	
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		
o) Formula conclusiones lógicas y emite recomendaciones viables.	1.0/1.0	1.0
p) No formula conclusiones lógicas o no emite recomendaciones viables.	0.5/1.0	
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		
q) Presentan citas justificables y asentadas de acuerdo a un solo sistema de referencia bibliográfica reconocido internacionalmente y actualizado.	0.5/0.5	0.5
r) No presenta citas justificables que están asentadas de acuerdo a un solo sistema de referencia bibliográfica reconocido internacionalmente	0.3/0.5	
10. APÉNDICE Y ANEXOS		
s) Presentar valores ordenados sistemáticamente de acuerdo a las normas internacionales.	0.5/0.5	0.5
t) Presentar valores desordenados, pero de acuerdo a las normas internacionales.	0.3/0.5	
CALIFICACIÓN DEL INFORME FINAL	10/ Diez	

Lugar y Fecha: Riobamba 22 de Octubre del 2020


 MGS. Paúl Ricaurte
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

CALIFICACIONES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN - ESCRITO

Facultad: Ingeniería.

Carrera: Ingeniería Agroindustrial.

DATOS INFORMATIVOS DOCENTE TUTOR/MIEMBRO

Apellidos: Salazar Vallejo

Nombres: Mario Hernán

Cédula: 0601254204

Tutor/Miembro: Miembro.

DATOS INFORMATIVOS DEL ESTUDIANTE

Apellidos: Escobar Vega

Nombres: Bryan David

C.I / Pasaporte: 180477293-5

Título del Proyecto de Investigación: “ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS DE DESHIDRATACIÓN PARA MANZANA (*Golden delicious*) Y MORA (*Rubus glaucus*) PRODUCIDAS EN EL CANTÓN CEVALLOS.”

Dominio Científico: “Desarrollo territorial, productivo y habitad sustentable para mejorar la calidad de vida”

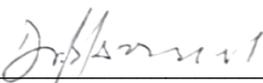
Línea de Investigación: Sistema de producción de materias primas.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO ESCRITO DE INVESTIGACIÓN

Aspectos	Puntajes	Calificación
11. TÍTULO		
u) Contiene las variables del problema de investigación. Claro y conciso (aproximadamente entre 15 y 20 palabras) y refleja la integridad del tema.	0.5/0.5	0.5
v) El título refiere de manera general las variables del problema. Claro y extenso (>20 palabras).	0.3/0.5	
12. RESUMEN		
w) Tiene no más de 250 palabras y palabras clave.	1.0/1.0	1.0
x) Tiene más de 250 palabras y palabras clave.	0.5/1.0	
13. INTRODUCCIÓN		
y) Se basa en antecedentes de conocimientos previos, presenta el problema con sustento, la hipótesis es coherente con el problema y objetivos.	0.5/0.5	0.5
z) Se basa en antecedentes de conocimientos previos, el problema no está bien sustentado o la hipótesis no es coherente con el problema y/o objetivos.	0.3/0.5	
14. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECIFICOS		
aa) Tienen relación con el tema de investigación, para alcanzar los resultados deseados.	0.5/0.5	0.5
bb) No tienen relación con el tema de investigación, para alcanzar los resultados deseados.	0.3/0.5	
15. MARCO TEORICO RELACIONADO A LA TEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN:		

cc) La bibliografía consultada es actualizada y no mayor a 10 años, se relaciona a la temática investigada.	1.5/1.5	1.5
dd) La bibliografía consultada no es actualizada y no tiene mucha relación a la temática investigada	1.0/1.5	
16. METODOLOGÍA		
ee) Es adecuada y plantea un diseño apropiado a la solución del problema.	1.0/1.0	1.0
ff) No es adecuada y no plantea un diseño apropiado a la solución del problema.	0.5/1.0	
17. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		
gg) Presenta los resultados en forma sistemática en función de las variables del problema e incluye pruebas estadísticas, figuras y tablas de acuerdo a las normas internacionales y discute cada uno de los resultados para probar su validez y contrasta con las pruebas estadísticas mencionadas en los resultados. Busca generalizaciones y establecer las posibles implicancias de los nuevos conocimientos.	3.0/3.0	3.0
hh) Presenta los resultados en forma sistemática en función de las variables del problema. No incluye pruebas estadísticas, figuras y tablas de acuerdo a las normas internacionales. Discute algunos resultados para probar su validez y no contrasta con las pruebas estadísticas mencionadas en los resultados. No busca generalizaciones.	1.5/3.0	
18. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		
ii) Formula conclusiones lógicas y emite recomendaciones viables.	1.0/1.0	1.0
jj) No formula conclusiones lógicas o no emite recomendaciones viables.	0.5/1.0	
19. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		
kk) Presentan citas justificables y asentadas de acuerdo a un solo sistema de referencia bibliográfica reconocido internacionalmente y actualizado.	0.5/0.5	0.5
ll) No presenta citas justificables que están asentadas de acuerdo a un solo sistema de referencia bibliográfica reconocido internacionalmente	0.3/0.5	
20. APÉNDICE Y ANEXOS		
mm) Presentar valores ordenados sistemáticamente de acuerdo a las normas internacionales.	0.5/0.5	0.5
nn) Presentar valores desordenados, pero de acuerdo a las normas internacionales.	0.3/0.5	
CALIFICACIÓN DEL INFORME FINAL	10 / Diez	

Lugar y Fecha: Riobamba 23 de Octubre del 2020



 Dr. Mario Salazar
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Facultad: Ingeniería.

Carrera: Ingeniería Agroindustrial.

DATOS INFORMATIVOS DOCENTE TUTOR/MIEMBRO

Apellidos: Ricaurte Ortiz

Nombres: Paúl Stalin

Cedula/Pasaporte: 0601436751

Tutor/Miembro: Miembro.

DATOS INFORMATIVOS DEL ESTUDIANTE

Apellidos: Escobar Vega

Nombres: Bryan David

C.I / Pasaporte: 180477293-5

Título del Proyecto de Investigación: “ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS DE DESHIDRATACIÓN PARA MANZANA (*Golden delicious*) Y MORA (*Rubus glaucus*) PRODUCIDAS EN EL CANTÓN CEVALLOS.”

Dominio Científico: “Desarrollo territorial, productivo y habitad sustentable para mejorar la calidad de vida”

Línea de Investigación: Sistema de producción de materias primas.

CONFORMIDAD PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Aspectos	Conformidad ad Si/No	Observaciones
1. Título	SI	Ninguno.
2. Introducción	SI	Ninguno.
3. Planteamiento del problema	SI	Ninguno.
4. Objetivos: General y Específicos	SI	Ninguno.
5. Estado del arte relacionado a la temática de investigación	SI	Ninguno.
6. Metodología	SI	Ninguno.
7. Resultados y discusión	SI	Ninguno.
8. Conclusiones y Recomendaciones	SI	Ninguno.
9. Bibliografía Con norma APA, VANCOUVER, IEEE, ISO o según determine la Facultad con resolución.	SI	Ninguno.
10. Anexos	SI	Ninguno.

Fundamentado en las observaciones realizadas y el contenido presentado, **SI** es favorable el dictamen Proyecto de Investigación Escrito, autorizando su empastado.

Lugar y Fecha: Riobamba, 22 de Octubre de 2020



MGS. Paúl Ricaurte
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Facultad: Ingeniería.

Carrera: Ingeniería Agroindustrial.

DATOS INFORMATIVOS DOCENTE TUTOR/MIEMBRO

Apellidos: Salazar Vallejo

Nombres: Mario Hernán

Cédula: 0601254204

Tutor/Miembro: Miembro.

DATOS INFORMATIVOS DEL ESTUDIANTE

Apellidos: Escobar Vega

Nombres: Bryan David

C.I / Pasaporte: 180477293-5

Título del Proyecto de Investigación: “ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS DE DESHIDRATACIÓN PARA MANZANA (*Golden delicious*) Y MORA (*Rubus glaucus*) PRODUCIDAS EN EL CANTÓN CEVALLOS.”

Dominio Científico: “Desarrollo territorial, productivo y habitat sustentable para mejorar la calidad de vida”

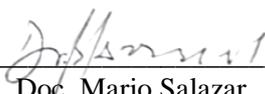
Línea de Investigación: Sistema de producción de materias primas.

CONFORMIDAD PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Aspectos	Conformidad Si/No	Observaciones
1. Título	SI	Ninguno.
2. Introducción	SI	Ninguno.
3. Planteamiento del problema	SI	Ninguno.
4. Objetivos: General y Específicos	SI	Ninguno.
5. Estado del arte relacionado a la temática de investigación	SI	Ninguno.
6. Metodología	SI	Ninguno.
7. Resultados y discusión	SI	Ninguno.
8. Conclusiones y Recomendaciones	SI	Ninguno.
9. Bibliografía Con norma APA, VANCOUVER, IEEE, ISO o según determine la Facultad con resolución.	SI	Ninguno.
10. Anexos	SI	Ninguno.

Fundamentado en las observaciones realizadas y el contenido presentado, **SI** es favorable el dictamen Proyecto de Investigación Escrito, autorizando su empastado.

Lugar y Fecha: Riobamba, 23 de Octubre de 2020



Doc. Mario Salazar

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

“Para comenzar un proyecto hay que tener valentía y para culminar hace falta perseverancia y amor”

El presente trabajo de investigación va dedicado a Dios, por darme fuerzas y salud, con el propósito de cumplir mis metas, a mis padres Rosa Vega y Marcelo Escobar, por ser las personas incondicionales en mi formación académica, siempre esperando lo mejor para mí y ante mano, Dios le pague porque nunca me faltó sus bendiciones.

A Damaris Escobar mi hija, por ser fuente de mis ganas de luchar y seguir adelante, a mi hermana Adriana Escobar siendo mi inspiración, quien me ayudo a ser perseverante en mi profesión y a todas las personas que supieron darme su mano.

“En memoria de mi abuelo, que siempre confió en mí, por alcanzar mis sueños”

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por guiarme, ser el apoyo y fortaleza en todo momento de dificultad y debilidad.

A mis padres por ser las principales personas quien confiaron en mí y creen en las expectativas que tengo como hijo, estoy infinitamente agradecido, pues hoy me toca caminar y crear nuevos caminos en mi vida profesional, Dios le pague.

A mi hermana, por ser la persona que con ejemplo profesional, me ha indicado lo cuán importante es saber luchar y alcanzar los sueños por más duro que sea el camino, a mis abuelos por inculcarme el valor principal de todo ser humano el de la humildad.

Agradezco a los docentes de la Universidad Nacional de Chimborazo de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, por compartir sus conocimientos cada día para nuestra preparación profesional, de manera especial al Ing. Carrillo Flor Fabián Patricio MsC. tutor de la presente investigación, quien dedico su tiempo, paciencia quien con rectitud de docente me ha enseñado el valor de la ética.

ÍNDICE

AUTORIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	II
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	IV
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL (CALIFICACIONES)	V
CONFORMIDAD PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	IX
DEDICATORIA	XI
AGRADECIMIENTO.....	XII
RESÚMEN.	XVI
ABSTRACT	XVI
CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Problema.	2
1.2.1. Formulación del problema.....	2
1.3. Justificación.....	2
1.4. Objetivos	3
1.4.1. Objetivo General.....	3
1.4.2. Objetivos específicos	3
CAPÍTULO II	4
ESTADO DEL ARTE Y MARCO TEÓRICO	4
2.1. Fundamentación teórica.	4
2.1.1. Mora.....	4
2.1.1.1. Generalidades.	4
2.1.1.3.1. Propiedades.....	5
2.1.1.3.2. Vitaminas.....	5
2.1.1.4. Tabla de información nutricional de la mora.....	5
2.1.2. Manzana.	6
2.1.2.1. Generalidades. (<i>Golden delicious</i>).....	6
2.1.2.2. Taxonomía y morfología.	6
2.1.2.3. Propiedades y Vitaminas	6
2.1.2.3.1. Propiedades.....	6
2.1.2.3.2. Vitaminas.....	7
2.1.2.4. Tabla de la información nutricional.	7
2.1.3. Manejo poscosecha.	7
2.1.3.1. Conservación.	8
2.1.3.1.1. Deshidratación de frutas.	8
2.1.4. Disminución de la humedad de los alimentos. (Deshidratación).....	8
2.1.5. Efectos de la deshidratación en los alimentos.	8
2.1.6. Métodos de deshidratación de alimentos.....	9
2.1.6.1. Secado solar de alimentos.	9

2.1.6.2. Evaporación.....	9
2.1.6.3. Deshidratación en secador de bandeja.....	10
2.1.6.4. Crioconcentración.....	10
2.1.6.5. Liofilización.....	10
2.1.7. Ventajas de los alimentos deshidratados.....	10
2.1.8. Desventajas de la deshidratación y el desecho.....	10
2.1.9. La calidad en los alimentos deshidratados.....	11
CAPITULO III.....	12
METODOLOGÍA.....	12
3.1 Diseño de investigación.....	12
3.2 Tipo de investigación.....	13
3.3 Población en estudio.....	13
3.4 Revisión sistemática.....	13
3.4.1. Estrategias de búsqueda y bases de datos.....	13
3.4.2. Tipo de análisis utilizados:.....	14
CAPÍTULO IV.....	15
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	15
4.1. Resultados.....	15
4.1.1. Método por liofilización utilizado en la mora.....	15
4.1.2. Método por liofilización utilizado en la manzana (<i>Golden delicious</i>).....	20
4.2. Discusión.....	24
CAPITULO V.....	27
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	27
5.1. Conclusiones.....	27
5.2. Recomendaciones.....	28
6. Referencias bibliográficas.....	29
6.1. Webgrafía.....	29
6.2. Bibliografía.....	31
7. Anexos.....	32

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1.Taxonomía y Morfología de la Mora.....	4
Tabla 2.Información Nutricional de la Mora.....	5
Tabla 3.Taxonomía y Morfología de la Manzana.....	6
Tabla 4.Informacion Nutricional de la Manzana.....	7
Tabla 5.Temperatura de Congelación de la Mora.....	16
Tabla 6.Tiempo y Temperatura de Liofilización.....	17
Tabla 7.Verificación de Temperatura Estudiadas.....	18
Tabla 8.Resultados Finales del proceso de Deshidratación.....	19

Tabla 9.Datos de la Investigacion Recopilada	19
Tabla 10.Temperatura de Congelación de la Manzana.....	21
Tabla 11.Tiempo y Temperatura de Liofilización.....	21
Tabla 12.Verificación de Temperatura Estudiada	22
Tabla 13.Resultados Finales del Proceso de Deshidratación	23
Tabla 14.Datos de Investigación Recopilada	23
Tabla 15.Comparacion de la Mora y Manzana	26

ÍNDICE DE FIGURA.

Figura 1. Diagrama de flujo, proceso de liofilización.	11
Figura 2. Diagrama de Flujo Revisión Sistemática	12
Figura 3. INEN 2427 (2010), Madurez de la Mora (Color Externo).....	15
Figura 4. Pérdida de Agua vs Tiempo	17
Figura 5. Pérdida de Peso.....	18
Figura 6. Liofilizador.....	20
Figura 7. Pérdida de Peso vs Tiempo	22

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 NTE INEN 2427 MORA	32
Anexo 2.NTE INEN 2845 2014 MANZANA	35

RESÚMEN.

La producción de frutas en el cantón Cevallos como la mora (*Rubus glaucus*) y manzana (*Golden delicious*), es el principal ingreso económico de varios agricultores, en la mora existe una excesiva producción lo cual produce una desmesurada comercialización, mientras en la manzana al ser un producto caducifolio, ocasionan desperdicios, con ello se produce un desecho de sus productos.

En la actualidad se encuentran diferentes técnicas para una deshidratación, por ende se realizó un análisis específico, que ayude a la conservación de estos productos, la cual se escogió el método de liofilización, teniendo una eliminación de agua del 99% a comparación de otros métodos, la liofilización conserva su estructura organoléptica como vitaminas y minerales, teniendo un aporte esencial para este estudio, ya que el contenido de humedad de la mora cuenta con el 86.53% y la manzana el 84.40%, el estudio realizado pretende aprovechar el 14% de producción de manzana y el 8.16% de mora a nivel provincial de Tungurahua para una conservación.

Este estudio parte de la recolección de información para determinar una técnica de poscosecha, con el propósito de obtener una buena conservación de las frutas producidas en el cantón, a más de ello se quiere fomentar el cultivo de manzana y mora de la localidad, para un nuevo proyecto a futuro, con el propósito de una apertura de nuevos campos laborales e investigaciones que aporte dicho estudio para la obtención de subproductos que favorezcan a los productores de la localidad y de esta forma aprovechen de mejor manera.

Palabras claves: Dehydration/deshidratación, dried/desecado, liofilización, extracción de humedad, poscosecha.

ABSTRACT

The fruits produced in the Cevallos canton, such as blackberry (*Rubus glaucus*) and apple (Golden delicious), is the primary economic income of several farmers. In blackberry, excessive production produces excessive commercialization, while in apple at being a deciduous product, they cause waste, thereby making waste of their products.

At the moment, there are different techniques for dehydration. Therefore a specific analysis was carried out, which helps the conservation of these products, which was chosen the lyophilization method, having a water elimination of 99% compared to other methods. The lyophilization preserves its organoleptic structure, such as vitamins and minerals contributing to this study. Since the moisture content of blackberry has 86.53% and apple 84.40%, the survey carried out aims to take advantage of 14% of apple production and 8.16% of blackberry at the provincial level Tungurahua for conservation.

This study is based on information collected to determine a postharvest technique to exemplify the canton's fruits' conservation. In addition to this, it is wanted to promote the cultivation of apples and blackberries in the locality, for a new project in the future, to open new fields of work and research provided by said study to obtain by-products that favor local producers and thus make better use of it.

Keywords: Dehydration/dehydration, dried/desiccated, lyophilization, moisture extraction, postharvest.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Ana Maldonado', is written over a light blue rectangular box. The word 'SIGNATURE' is printed in a smaller, lighter blue font directly beneath the signature.

Reviewed by: Maldonado, Ana
Language Center English Professor

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

El presente proyecto, tiene como propósito dar a conocer los diferentes métodos de deshidratación para dos frutas cultivadas en el cantón Cevallos, de esta manera se tendrá una técnica de poscosecha que ayudará a la conservación de los diferentes productos a analizar.

La producción de frutas en el cantón Cevallos como la mora (*Rubus glaucus*) y manzana (*Golden delicious*), es el principal ingreso económico de varios agricultores. “En Tungurahua se cultiva el 33% de mora y manzana el 60% a nivel nacional, el 8.16% de mora y el 55% que corresponde a la manzana, son cultivadas en el cantón Cevallos” (INIAP, 2016, párrafo 2), no existe una gran demanda de la manzana en la localidad, por las importaciones que se realiza de los diferentes países, “ocupa el 86% y el 14% respectivamente en lo que se refiere a la producción nacional” (La Hora, 2015, párrafo 4) , la mora tiene una producción excesiva en la localidad lo cual produce una desmesurada comercialización, obteniendo una mayor oferta en el mercado con pérdidas en sus ventas, según el Ministerio de Agricultura y Ganadería (2020), “la falta de capacitación de los agricultores en la conservación, ocasiona que el producto se desperdicie y su cultivo sea desechado.”(INIAP. 2016 párrafo 4)

Una de las principales técnicas de la conservación de alimentos es la deshidratación, las industrias de alimentos constituye un sector muy importante para el secado de frutas, vegetales y otros productos alimenticios, generalmente “se entiende que la deshidratación es la operación de eliminación total o parcialmente de agua que lo contiene” (Galaviz et al, 2016,p.12), los diferentes factores de la deshidratación actúan directamente a la calidad, así como las altas temperaturas y tiempos de secado que son fundamentales para su deshidratación , ya que la cantidad de humedad de los productos varían por diferentes factores de cosecha.

En la actualidad existen diferentes técnicas para la deshidratación, se realizará el análisis de cada una de ellas y se recomendará el más apropiado para la mora y manzana, el propósito es aprovechar el producto final y dar a conocer una técnica de poscosecha que favorecerá a los diferentes agricultores de la localidad.

1.2. Problema.

Las vitaminas y minerales son fuentes existentes en frutas, y necesarias para el ser humano y su consumo se encuentra en aumento en el país, por ende es necesario la mejora de un proceso de conservación, con el propósito de incrementar la vida de almacenamiento. En diferentes épocas del año ciertos frutos escasea, como por ejemplo “la manzana (*Golden delicious*) es un producto caducifolio y su cosecha se da entre Marzo y Abril” (La Hora, 2016, párrafo 2) por ello es muy importante realizar un tratamiento o transformación especial que permita principalmente el consumo del productos en diferentes espacios de tiempos, la mora al no ser un producto caducifolio, y su cosecha se da con normalidad, existe diversos factores de un mal manejo de conservación, de esta manera se propondrá una técnica poscosecha por el método de deshidratación para la mora y la manzana. (Ceballos & Jiménez, 2017)

El contenido de agua de frutas y verduras cuenta con 80 a 95 % de su peso, que es el factor principal para su descomposición microbiana, el mal manejo de poscosecha se traduce en pérdidas tanto físicas, nutrimentales y económicas, el contenido de humedad de la mora (*RubusGlaucus*) es del 86.53% y la manzana (*Golden delicious*) contiene el 84.40 %”, la conservación de estas frutas varían en diferentes tecnologías agroindustriales, de esta manera el método de deshidratación da lugar a la obtención de productos con larga durabilidad. (Ceballos & Jiménez, 2017)

Con el estudio a realizar se buscará que la manzana y la mora cultivadas en el cantón Cevallos, ayude al aprovechamiento del 14% de producción de manzana y el 8,16% de mora, se realizará el análisis para la obtención de una técnica poscosecha, que garantice la conservación de los dos productos cultivados en la localidad.

1.2.1. Formulación del problema.

¿Qué método de deshidratación es el más eficaz, para la obtención de una técnica de poscosecha de la manzana (*Golden delicious*) y mora (*Rubus glaucus*) producidas en el cantón Cevallos).

1.3. Justificación

Desde hace mucho tiempo atrás el método de deshidratación ha sido utilizado en la conservación de alimentos, al transcurrir el tiempo, hoy en la actualidad se han perfeccionado métodos que favorecen a diferentes alimentos, dando una mayor prolongación de vida útil, una excelente calidad, de esta manera la recopilación de información de los métodos de deshidratación son indispensables para el estudio a realizar para analizar temperaturas esenciales para cada proceso.

Este estudio parte de la recolección de información para determinar una técnica de poscosecha, con el propósito de obtener una buena conservación de las frutas producidas en el cantón Cevallos como la manzana (*Golden delicious*) y mora (*Rubus glaucus*), actualmente la manzana de la localidad no es consumida en gran cantidad y con respecto a la mora existe una sobre producción, con ello se recomendará un método de deshidratación acorde a la fruta a investigar, a más de ello se quiere fomentar el cultivo de manzana y mora de la localidad para un nuevo proyecto a futuro, dando a conocer que método de deshidratación abre nuevos campos laborales.

Por todo lo expuesto en el presente proyecto justifica mi investigación.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Analizar las técnicas de deshidratación para manzana (*Golden delicious*) y mora (*Rubus glaucus*) producidas en el cantón Cevallos.

1.4.2. Objetivos específicos

- Definir los conceptos y factores de la deshidratación para conocer los riesgos ante el proceso de conservación.
- Determinar la técnica específica para la deshidratación de la mora y la manzana producida en el cantón Cevallos.

CAPÍTULO II. ESTADO DEL ARTE Y MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamentación teórica.

2.1.1. Mora.

2.1.1.1. Generalidades.

Es conocida como mora azul o mora de castilla, su cultivo se realiza entre 1,200 a 3,000 m.s.n.m., en la provincia de Tungurahua se encuentra a una altitud de 2,600 a 3,200 m.s.n.m., a una temperatura de 13.5 C. que son factores óptimos para su mejor desarrollo del producto. (Mosquera et al, 2017)

“Es perteneciente al grupo de las bayas, la mora es un producto perecedero, con alto contenido de vitamina C, tiene el 86,53% de humedad, es originario de zonas altas tropicales de América”. (infoAgro, 2015, págs. 1-2)

2.1.1.2. Taxonomía y morfología.

La siguiente tabla muestra un resumen de la taxonomía y morfología de la mora.

Tabla 1

Taxonomía y Morfología de la Mora.

Ítem	Taxonomía Morfología	Características
1	Familia	Rosaceae
2	Nombre Científico	<i>Rubus glaucus</i>
3	Raíz	Pivotante, se encuentra entre 12 y 20 cm en suelos francos.
4	Tallo	Herbáceo recto.
5	Hojas	Elíptica.
6	Flores	Blancas, pequeñas de 6 a 11 milímetros.
7	Semilla	Diámetro de 1.2 a 1.3 mm (Polar) y 1.0 a 1.1 mm (ecuatorial)
8	Fruto	Baya globosa azul oscuro a negra, 5-7 mm de diámetro, 3,600 frutos por planta desarrollada.

Nota. La mora es altamente perecedera y se recomienda que la cosecha del producto una vez llegado a su madurez comercial, cumpliendo con las condiciones óptimas como; color escarlata, dureza y contextura, tiene como propósito evitar que el producto se deteriore. (infoAgro, 2015)

2.1.1.3. Propiedades y vitaminas.

2.1.1.3.1. Propiedades.

La mora se encuentra en el grupo de frutas frescas, es rica en antioxidantes y baja en calorías, contiene alrededor de 62 calorías por ración, 0,71 gramos de grasa, carbohidratos el 13,84 gramos y azúcar que contiene 7 gramos de origen natural, de esta manera ofrece una gran cantidad de nutrientes. (Alvarez, 2015)

2.1.1.3.2. Vitaminas.

Las vitaminas que se encuentran presentes en la mora tales como; A, C, E, K y el ácido fólico. La vitamina A ayuda a la salud ocular, el ácido ascórbico o vitamina C mejora la inmunidad, la vitamina E actúa como un antioxidante, la filoquinona ayuda a la absorción del calcio y coagulación sanguínea, una taza de mora contiene 36 µg., de folato, este es considerado uno de los más importantes para el desarrollo de glóbulos rojos y muy indispensable para las mujeres que se encuentran embarazadas ya que ayuda a la formación adecuada del ADN. (Alvarez, 2015)

2.1.1.4. Tabla de información nutricional de la mora.

La presente tabla muestra los principales nutrientes de la mora.

Tabla 2.

Información Nutricional de la Mora.

Ítem	Información nutricional	Contenido
1	Calorías	45 kcal.
2	Grasa	1 g.
3	Colesterol	0 mg.
4	Sodio	2,40 mg.
5	Carbohidratos	6,24 g.
6	Fibra	3,16 g.
7	Azúcar	6,24 g.
8	Proteínas	1,19 g.
9	Vitamina A	45 ug.
10	Vitamina C	17 mg.
11	Calcio	44 mg.
13	Hierro	0,90 mg.
14	Vitamina B3	0,60 mg.

Nota. La tabla nutricional “corresponde a 100 g. de la mora” (Alvarez, 2015,párrafo 4)

2.1.2. Manzana.

2.1.2.1. Generalidades. (*Golden delicious*)

El fruto de la manzana (Deliciosa Dorada) es grande de color amarillo dorado su interior o carne es blanca amarillenta, fija, jugosa, perfumada y muy sabrosa, su piel es delgada y resistente, se considera como una de las mejores polinizadoras por la gran cantidad de variedades, la manzana *Golden delicious* es demasiado productiva y su conservación se realiza natural o en temperaturas frías. (infoAgro, 2016)

2.1.2.2. Taxonomía y morfología.

La siguiente tabla muestra un resumen de la taxonomía y morfología de la manzana (*Golden delicious*).

Tabla 3.

Taxonomía y Morfología de la Manzana.

Ítem	Taxonomía Morfología	Características
1	Familia	<i>Rosaceae</i> .
2	Nombre Científico	<i>Golden delicious</i> .
3	Porte	Altura máxima 10 m.
4	Sistema radical	Raíz superficial.
5	Hojas	Ovales, blandas, dientes obtusos.
6	Flores	Grandes, cortamente pedunculadas.
7	Fruto	Su cosecha se realiza entre los meses marzo hasta abril, tiene pedúnculo corto.

Nota. “Corresponde del 20 al 40% de la pulpa libre de almidón”. (infoAgro, 2016,párrafo 4)

2.1.2.3. Propiedades y Vitaminas

2.1.2.3.1. Propiedades.

Está compuesta por el 85% de agua, tiene una propiedad altamente hidratante, es rica en antioxidantes y fibra, de esta manera facilita la digestión de alimentos, por su alto contenido de vitaminas, a más de ello ayuda al cuidado de los dientes y encías.(Lavanguardia,2016)

Una manzana (*Golden delicious*) de 150 gramos, contiene un aporte esencial de 5 gramos de fibra, 16 gramos de azúcar, que está compuesta por fructosa, sacarosa y glucosa, que son los principales en dar la dulzura, siendo una característica de la manzana con un porcentaje del 75% de dulzor, desde el punto de vista energético es considerado uno de las frutas más completas. (Lavanguardia, 2016)

2.1.2.3.2. Vitaminas.

Al ser un alimento completo la manzana contiene flavonoides y polifenoles, por lo que es rica en antioxidantes, que se encuentran en las vitaminas del grupo B, vitamina C, contiene fósforo, potasio y calcio, la manzana (*Golden delicious*) facilita la digestión de aquellos alimentos que poseen un contenido graso elevado. (Lavanguardia, 2016)

2.1.2.4. Tabla de la información nutricional.

La presente tabla muestra el contenido en 100 gramos de Manzana Golden con piel.

Tabla 4.

Información Nutricional de la Manzana.

Ítem	Información nutricional	Contenido
1	Calorías	57 kcal.
2	Carbohidratos	13,60 g.
3	Azúcar	10,04 g.
4	Proteínas	0,28 g.
5	Vitamina A	3 ug.
6	Tiamina B1	0,018 mg.
7	Hierro	0,13 mg.
8	Niacina B3	0,094 mg.

Nota. La tabla nutricional corresponde a 100 g. de la manzana

2.1.3. Manejo poscosecha.

El manejo poscosecha consiste en las principales actividades que inician desde el campo hasta el mercado, desde la selección, corte, empaquetado y el transporte ya sea del campo a la bodega o a una empresa alimentaria para posibles procesos futuros. Existen empresas ya tecnificadas con un proceso adecuado como la selección automatizada, lavado, desinfección para el empaquetado y transporte para centros de consumo.

2.1.3.1. Conservación.

2.1.3.1.1. Deshidratación de frutas.

El método de deshidratación tiene como propósito la conservación de los alimentos, eliminando el contenido de humedad que lo contiene, de esta manera presenta un gran beneficio. Que es el consumo del producto en cualquier época del año. (ICTA, 2019)

Cada método de deshidratación tiene diversos procedimientos, y de ello depende la calidad del producto final, para preservar la misma depende de varios factores externos como: el tiempo, esfuerzo y capital de inversión, de esta manera existe varios métodos que garantizan la calidad de deshidratación, desde la utilización de deshidratadores utilizando los rayos solares, como la utilización de equipos más sofisticados. (ICTA, 2019)

2.1.4. Disminución de la humedad de los alimentos. (Deshidratación)

Es un método muy antiguo utilizado por el hombre, con el propósito de preservar sus alimentos, de esta manera se conserva en perfectas condiciones durante mucho tiempo, por ello se emplean diversos métodos como la evaporación, liofilización y secado, hoy en día las industrias alimentarias siguen empleando para la conservación de las características organolépticas y su almacenamiento posterior. (Reale & Torres, 2019)

La disminución de la humedad consiste en eliminar la mayor cantidad posible de agua de un alimento, para ello las condiciones requeridas deben ser controladas como la temperatura, humedad y circulación de aire, con el propósito que el producto sea compacto, liviano y conserve sus características organolépticas. (Reale & Torres, 2019)

2.1.5. Efectos de la deshidratación en los alimentos.

- **Redistribución de solutos:** “Los solutos se desplazan hacia la superficie del producto mientras se va eliminando el contenido de agua.” (Cinvestav, 2017, párrafo 4)
- **Textura:** Es la principal alteración de calidad, en su interior se producen tensiones internas que ocasionan roturas y distorsiones en las células. La superficie del alimento con el proceso de deshidratación adquiere un aspecto arrugado y un endurecimiento superficial. (Cinvestav, 2017)

- **Pérdida de aroma:** Se trata de la oxidación de pigmentos, vitaminas y lípidos durante su conservación que no es la adecuada, el correcto almacenamiento se lo realiza a bajas temperaturas, con el objetivo de preservar los antioxidantes naturales, otra manera de conservar el aroma es mediante la adición de ácido ascórbico. (Cinvestav, 2017)
- **Cambio de color:** “Se presenta por la oxidación de carotenos, vitaminas y lípidos.” (Cinvestav, 2017)
- **Valor nutricional:** Para la conservación del valor nutricional se enfoca en el proceso de deshidratación, cumpliendo los parámetros recomendados además es muy importante el buen almacenamiento del producto, de esta manera se producen pocas alteraciones. (Cinvestav, 2017)
- **Desarrollo de microorganismo:** La presencia de microorganismos es causante por el proceso lento, de esta manera es recomendado que la temperatura y tiempo sean los más óptimos para prevenir un cultivo microbiano. (Cinvestav, 2017)
- **Desarrollo de insectos en el almacenamiento del producto final:** La desinfección inicial es el punto fundamental que ayudará a prevenir el apareamiento de insectos en el producto final, en algunos alimentos varios insectos depositan los huevos y resisten en el proceso de deshidratación, como consecuencia eclosionan y deterioran el alimento. (Cinvestav, 2017)

2.1.6. Métodos de deshidratación de alimentos.

2.1.6.1. Secado solar de alimentos.

Es enfocado en lugares específicos, en el secado solar de alimentos debe tomarse en cuenta la cantidad de radiación solar y la humedad relativa del lugar, es un método poco convencional por la oxidación rápida y pérdida del color de la fruta, de esta manera obtiene un mal aspecto y la inocuidad no es la adecuada. (Cubasolar, 2015)

2.1.6.2. Evaporación.

Para el método de evaporación se lo realiza por ebullición a 100 °C, la presión atmosférica es 101.325 Pa., la ventaja está en la vida útil del alimento por la reducción del agua, se utiliza con mayor frecuencia en industrias de pulpas, lácteas y azúcar. (ikerlarre, 2014)

2.1.6.3. Deshidratación en secador de bandeja.

Es un equipo que lo utilizan con mayor frecuencia, es totalmente cerrado y aislado, se colocan en grupos de bandejas, utilizando la circulación de grandes volúmenes de gas caliente, las ventajas de este método son varias tales como; cada lote del material se seca separadamente, no se necesita de aditivos especiales para su secado. (Vargas, 1983)

2.1.6.4. Crioconcentración.

Este método es realizado por congelación, “su manera de trabajo es por cristalización fraccionada, permite la eliminación del agua sin dañar las propiedades nutritivas y organolépticas.” (ikerlarre, 2014)

2.1.6.5. Liofilización.

Este sistema elimina la mayor actividad de agua, la principal ventaja está en que preserva aún más las propiedades nutritivas y organolépticas que el anterior método (Crioconcentración), el método de liofilización permite minimizar el cambio de olor , aroma del producto , color , pérdida de nutrientes, textura y se puede utilizar en cualquier producto alimentario. (ikerlarre, 2014)

2.1.7. Ventajas de los alimentos deshidratados.

- Fácil transporte.
- Fácil almacenamiento.
- Conserva parte de sabor, color, consistencia y aspecto.
- Conservación en lugar fresco.
- Disponible en cualquier tiempo.
- Se lo puede consumir como un snack en cualquier momento.

(Saludymedicina, 2017)

2.1.8. Desventajas de la deshidratación y el desecho

- Pérdida de vitaminas hidrosolubles (Vitamina C)
- Pérdida organolépticas (Olor, color, sabor y textura)

2.1.9. La calidad en los alimentos deshidratados.

Para determinar una definición de calidad es muy compleja y aun más si tratamos en la deshidratación, el consumidor lo conoce como la ausencia de defectos, buena textura, aroma, valor nutricional, tamaño, color y forma, no siempre concuerdan con los consumidores y de esta manera existen falencias en su definición. (Jarén, 2017)

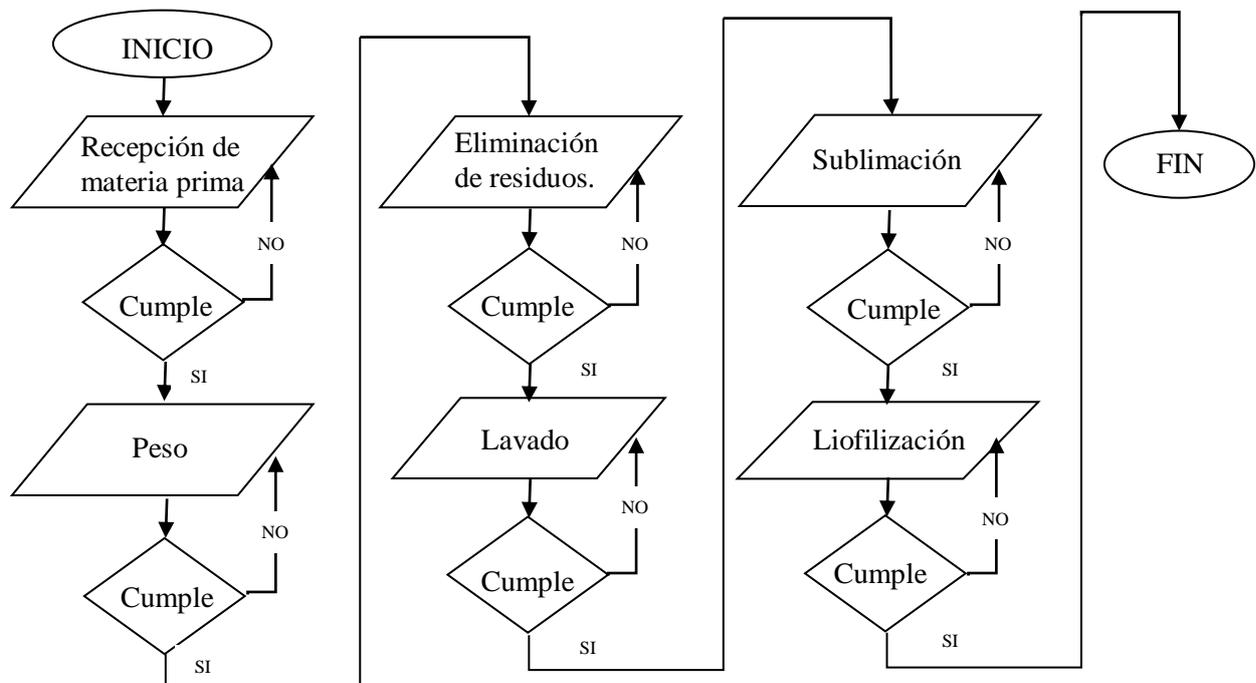
Los factores principales que ocasionan cambios en la deshidratación e influyen en la calidad son físicos como químicos, el objetivo de la eliminación de agua, es el diseño de un método de conservación con el propósito de mejorar la conservación de propiedades sensoriales, que lleguen a tener una similitud con el alimento fresco y ofrecer un producto de gran satisfacción. (Jarén, 2017)

La manzana y la mora al ser productos con alto contenido de humedad, se deberá tener en cuenta el método de deshidratación seleccionado, con el propósito de asegurar la calidad, que ayude a la mayor conservación de propiedades sensoriales de las frutas.

2.1.10. Diagrama de flujo del proceso de liofilización.

Figura 1.

Diagrama de Flujo, proceso de liofilización.



Nota. El siguiente diagrama muestra el proceso de liofilización en manera general. (Escobar, B 2020)

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

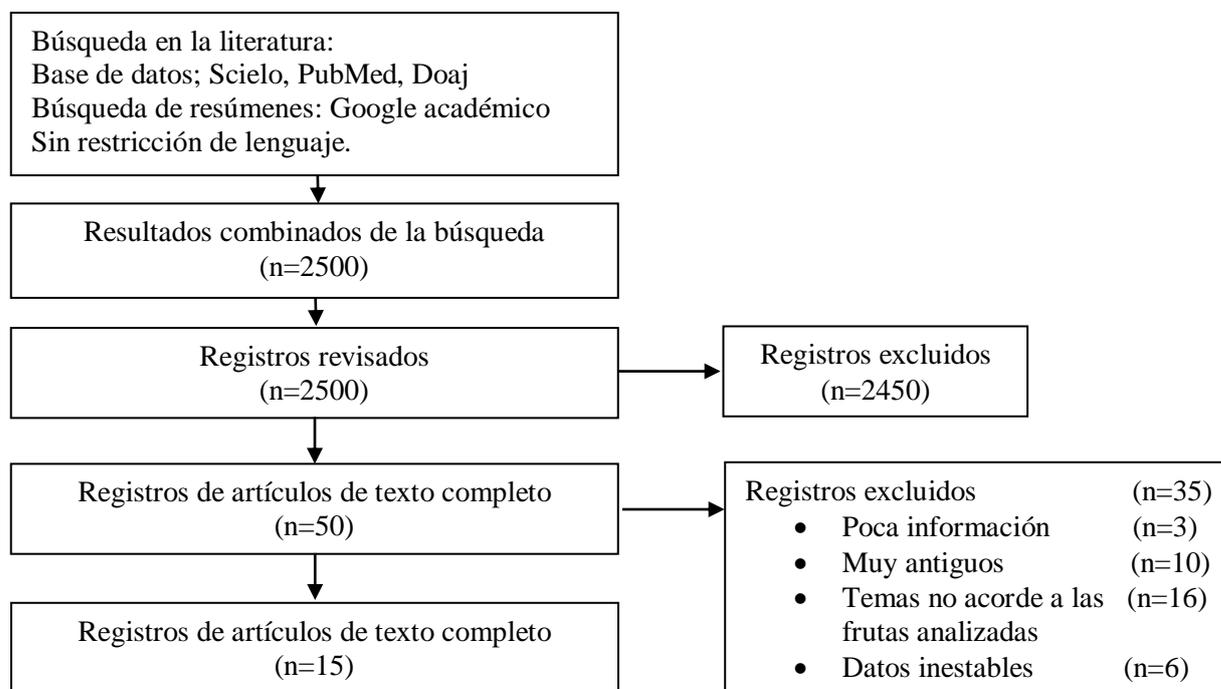
3.1 Diseño de investigación.

El análisis de las técnicas de deshidratación para manzana (*Golden delicious*) y mora (*Rubus glaucus*) producidas en el cantón Cevallos, se va a desarrollar mediante una revisión sistemática que favorecerá el desarrollo del presente proyecto de investigación, por la falta de conocimiento de una técnica de poscosecha, y se pretende dar a conocer un método específico que ayudará a la conservación de las frutas cultivadas en la localidad tanto para la manzana como también la mora, por ello se pretende recolectar información sumamente necesaria, con la finalidad del fortalecimiento investigativo y solucionar diferentes inquietudes como su problema principal.

En el siguiente diagrama de flujo de revisión sistemática presenta el número de registros únicos identificados por búsqueda, a más de ellos el número de registros excluidos después de la primera evaluación preliminar (Título y resúmenes), el número de registros recuperados en texto completo, posterior a ello se registrará los excluidos después de la evaluación del texto completo y finalmente el número de estudios que cumplieron con los criterios a investigar.

Figura 2.

Diagrama de Flujo Revisión Sistemática.



Nota. Para las búsquedas a realizar se utilizaron palabras claves como: dehydration/deshidratación, dried/desecado, liofilización, extracción de humedad, poscosecha. (Escobar, B 2020)

3.2 Tipo de investigación

En la presente investigación se realizará tres tipos de investigación, con el propósito de obtener resultados que tendrá como objetivo el análisis de la misma.

Descriptiva: Se analizará cada método de deshidratación ya mencionadas, para facilitar la conservación de mora y manzana, producida en el cantón Cevallos, con el propósito de obtener una técnica poscosecha ideal.

Explicativa: Con la recolección de información y análisis de las mismas, el estudio tiene como propósito, proponer una técnica específica y explicar el método más adecuado para los dos cultivos a investigar.

Bibliográfica: Los datos secundarios son la principales fuentes de información que será utilizada, con el propósito de encontrar la solución al problema planteado, que se llevará a cabo en el periodo Mayo-Octubre de 2020 en el desarrollo del proyecto de investigación, de esta manera se recopilará información de ; “Scopus”, ”Scielo” y ”Google Académico”, con artículos publicados en los últimos 5 años, analizando desde la taxonomía, morfología, descripción de la mora como la manzana producidas en el cantón Cevallos, posterior a ellos la investigación principal se basa en los diferentes métodos de deshidratación explicando cada una de ellos. Se utilizará el método de Prisma con el propósito de fundamentar la investigación como una revisión sistemática.

3.3 Población en estudio

Para el análisis de los métodos de deshidratación de la manzana y la mora, se tomará en cuenta en la Provincia de Tungurahua, Cantón Cevallos, por ser unas de las principales productoras de productos agrícolas.

3.4 Revisión sistemática.

3.4.1. Estrategias de búsqueda y bases de datos.

- **Tipos de publicación:** Revistas científicas, libros, editoriales, tesis, maestrías entre otros.
- **Fuentes documentales:** Bases de datos tales como; “Scopus”, “Scielo”, “Google Académico”, PubMed.
- **Intervalo de tiempo:** Se encuentra en un intervalo de 5 años (2015-2020).

- **Palabras claves utilizadas:** Dehydration/deshidratación, dried/desecado, liofilización, extracción de humedad, poscosecha.
- **Idioma:** Sin restricción (Español, inglés).

3.4.2. Tipo de análisis utilizados:

- **Hipótesis nula. (H₀)**
El método de deshidratación no influye en la calidad en la manzana y mora.
- **Hipótesis alternativa. (H_a)**
El método de deshidratación beneficia la calidad en la manzana y mora.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados.

Se aplicó una revisión sistemática por “PRISMAS” y se recopiló información necesaria para la determinación de un método de deshidratación, tanto para la manzana (*Golden delicious*) y mora (*Rubus glaucus*) como una técnica de poscosecha, por lo tanto, esta se recopiló información sobre el método de liofilización por eliminación de agua del 99% siendo un método que garantiza la calidad.

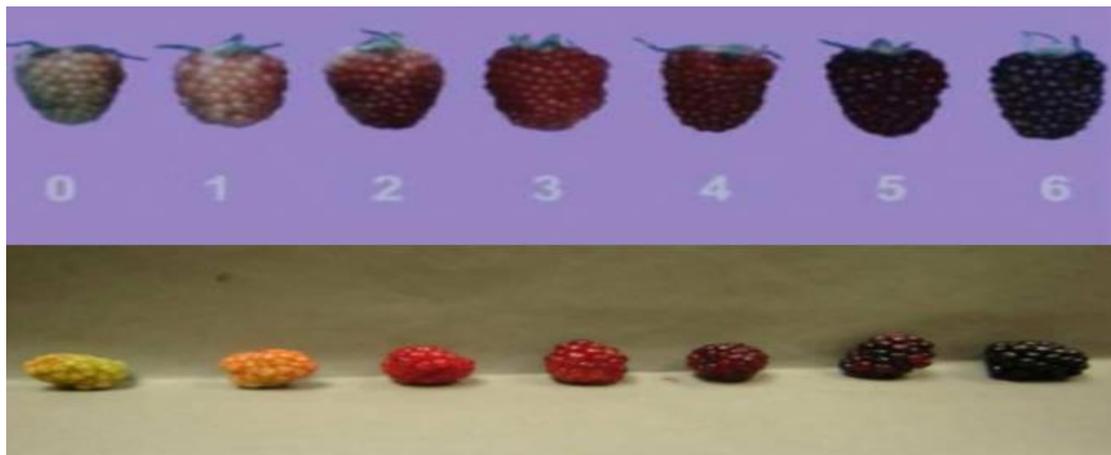
4.1.1. Método por liofilización utilizado en la mora.

Mora. (*Rubus glaucus*)

La normativa INEN 2427 (2010), se refiere a la madurez de la mora, indica que se puede visualizar por su color externo. Se basa en la coloración de los diferentes estados que se encuentran la mora en su estado de madurez, se muestran en la figura.

Figura 3.

INEN 2427 (2010), Madurez de la Mora. (Color Externo)



Nota. La madurez seleccionada para la investigación por el método de liofilización, es el número 5, por su coloración, pH y acidez que se encuentra en la fruta. Tomada de [Fotografía] (Viteria, 2016).

Los requisitos para la madurez óptima de consumo según la normativa debe presentar una acidez titulable máx., de 1.8% y un 9°Brix como sólidos solubles. El sabor se da por el contenido de azúcar y ácidos volátiles.

Proceso de liofilización.

Temperatura y tiempo

Se determinaron a tres temperaturas 105, 110 y 120 °C, se utilizó un equipo piloto de liofilización ,tipo RAY1, el trabajo del vacío utilizado se encuentra entre 1.15 ± 0.5 mm Hg.

Parámetros de operación.

Los parámetros esenciales, se toma en cuenta la temperatura de congelación de la mora y temperatura y tiempo de liofilización.

Sublimación.

Tabla 5.

Temperatura de Congelación de la Mora

Datos	Valor
Temperatura del equipo (T)	-33°C
Temperatura del producto antes de congelar	8°C
Temperatura inicial de congelación (Ta)	-2,58°C
Temperatura final del producto (Tf)	-23 °C

Nota. Previo al proceso de liofilización, la mora pasa por un tratamiento de congelación, para su operación final, la temperatura recomendada es a-23 °C, con el propósito de conservar sus propiedades organolépticas del producto. (Viteria, 2016).

Tabla 6.

Tiempo y Temperatura de Liofilización

TEMPERATURA	TIEMPO
105 °C	8 h
110 °C	6 h
120 °C	4 h, 30 min

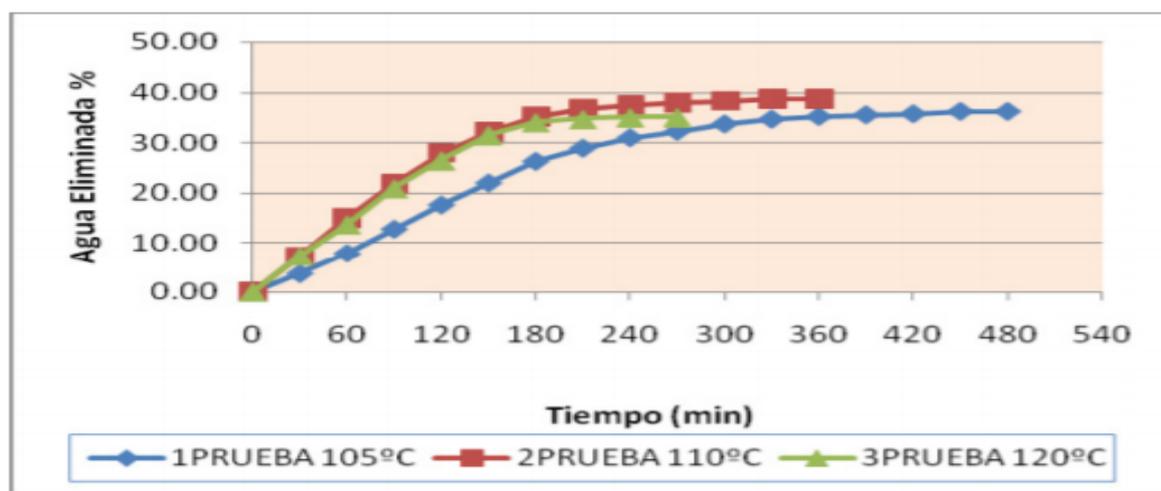
Nota. Para el proceso de liofilización, se tomaron tres temperaturas con sus respectivos tiempos para la deshidratación por el método a utilizar con el propósito de obtener la temperatura adecuada y tiempo necesario.

Pérdida de agua y peso.

La pérdida de agua se representa en el siguiente gráfico, utilizando las tres temperaturas para la pérdida de agua correspondiente al % de agua eliminada vs sus tiempos.

Figura 4.

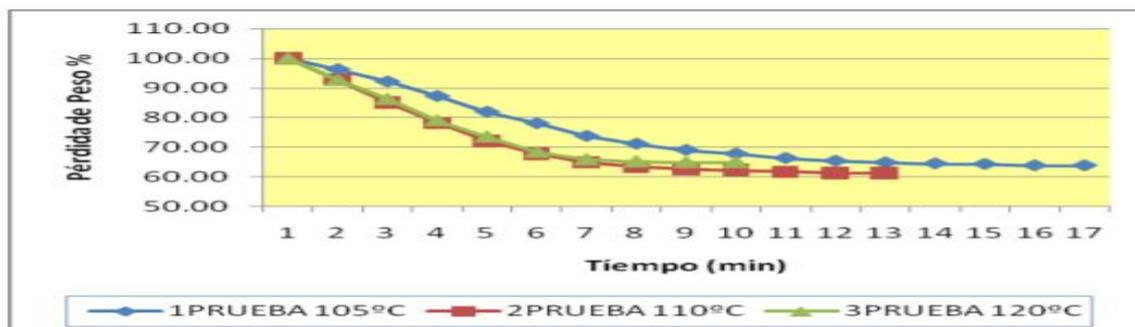
Pérdida de Agua vs Tiempo.



Nota. La temperatura rechazada es la de 105 °C, ya que existe un mayor consumo energético y no es adecuada para un proceso ya que se requiere optimizar recursos. (Viteria, 2016).

Figura 5.

Pérdida de Peso.



Nota. En la pérdida de peso durante el proceso, se observa el mismo comportamiento con respecto al %, de igual manera la prueba con 105 °C., fue rechazada por el tiempo de demora que se presenta en el figura N4. (Viteria, 2016).

Liofilización en las tres temperaturas.

Tabla 7.

Verificación de Temperaturas Estudiadas.

Temperatura	Tolerable	Observaciones	Prueba Sensorial Aceptada	Observación Sensorial.	Rendimiento
105 °C	No	Existe un mayor consumo energético, según la representación gráfica.	-	-	31.4%
110 °C	SI	-	x	-Color vistoso.	37.9 %
120 °C	SI	-	-	-Sabor agradable. -Oxidación en el sabor. -Color más oscuro. -Sabores extraños.	25.6%

Nota. La temperatura seleccionada de 110 °C., es la más óptima por el método de liofilización , teniendo un rendimiento del 37.9% de su peso final.(Viteria, 2016)

Tabla 8.*Resultados Finales del Proceso de Deshidratación.*

Parámetros	Mora	
	Antes de Liofilizar	Después de Liofilizar
Físico-Químicos		
Humedad (%)	89,9 ± 0,3	2,5 ± 0,2
Sólidos solubles (°Brix)	7,4 ± 0,2	-
pH	3,07 ± 0,01	3,11 ± 0,01
Acidez (%ac. Cítrico)	2,5 ± 0,1	2,7 ± 0,1

Nota. La presente tabla, muestra diferentes parámetros aceptables, utilizando la temperatura de 110 °C , ya que se representa con datos favorables en la humedad del producto siendo $< 25 \pm 0,5$, la muestra inicial es de 150 g, teniendo un rendimiento del 37.9%.

Base de datos de investigación.**Tabla 9.***Datos de la Investigación Recopilada.*

Plataforma	DSpace.
Idioma	Español
Autores	P. Viteri, F. Conejo.
Año de publicación	2016
Metodología Empleada	Experimental.(Proceso de liofilización)
Palabra clave	Humedad, deshidratación, peso, liofilización.

Nota. Los datos obtenidos para su análisis se tomó de dicha investigación, de esta manera se considera como un método óptimo para la mora. (Escobar. B, 2020)

4.1.2. Método por liofilización utilizado en la manzana (*Golden delicious*)

Manzana.

La normativa INEN 2845 (2014), se verifica mediante requisitos mínimos de madurez y los parámetros establecidos son: aspectos morfológicos, firmeza e índice refractométrico.

Calidad. (Requisitos mínimos)

- Enteras, el pedúnculo podrá estar ausente.
- Sanas, y exentas de podredumbre.
- Consistencia firme.
- Limpias exentas de cualquier materia extraña visible.
- Exentas de cualquier olor y/o sabores extraños.
- Exentas de daños causados por bajas y altas temperaturas.

Proceso de liofilización.

Temperatura y tiempo

La temperatura utilizada es a 70 °C, el liofilizador utilizado es el modelo LA-B4-C (Rificor, Buenos Aires, Argentina), el trabajo del vacío utilizado se encuentra a 2 mm Hg, (A. Reale & Torres, 2019)

Parámetros de operación.

Los parámetros esenciales, se toma en cuenta la temperatura de congelación de la manzana temperatura y tiempo de liofilización, la preparación de la muestra se realizó en rodajas redondas de 4 mm de diámetros y 2 mm de espesor y gajos de 5 mm. (A. Reale & Torres, 2019)

Figura 6.

Liofilizador



Nota. En la investigación realizada se ocupó el modelo LA-BA-C (A. Reale & Torres, 2019)

Sublimación.

Tabla 10.

Temperatura de Congelación de la Manzana

Datos	Valor
Temperatura del equipo (T)	-56°C
Temperatura del producto antes de congelar	9°C
Temperatura inicial de congelación (Ta)	-20°C
Temperatura final del producto (Tf)	-40°C

Nota. Previo al proceso de liofilización, la manzana pasa por un tratamiento de congelación, para su operación final, la temperatura recomendada es a -40°C, con el propósito de conservar sus propiedades organolépticas del producto tanto en rodajas como gajos. (A. Reale & Torres, 2019)

Tabla 11.

Tiempo y Temperatura de Liofilización

TEMPERATURA	TIEMPO
70°C	6 h

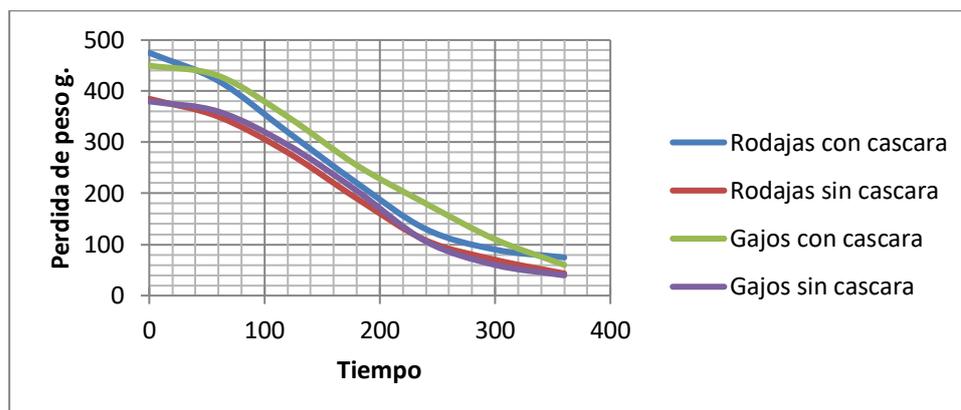
Nota. Para el proceso de liofilización, se preparó el equipo por 2 horas con una temperatura inicial de 50 °C, de esta manera las muestras son colocadas en bandejas y se espera hasta llegar a la temperatura establecida. (A. Reale & Torres, 2019)

Pérdida de agua y peso.

La pérdida de agua se representa en el siguiente gráfico utilizando la temperatura de 70 °C, en la siguiente tabla se indica tanto en rodajas como en gajos y es representado por el % de agua eliminada vs su tiempo. (A. Reale & Torres, 2019)

Figura 7.

Pérdida de Peso vs Tiempo.



Nota. Los cuatro productos muestran rendimientos aceptables, la manzana en rodaja con cáscara con un peso inicial de 475 gramos se obtuvo un rendimiento de 15.78%, sin corteza con un peso de 385 gramos con un rendimiento 11.23%, mientras la manzana en gajo con piel con un peso inicial de 450 gramos con un rendimiento de 13.33% y finalmente sin cáscara con un peso de 380 se obtuvo un rendimiento de 10.42%. (A. Reale & Torres, 2019)

Liofilización en las tres temperaturas.

Tabla 12.

Verificación de Temperatura Estudiada

Temperatura	Características	Tolerable	Observaciones	Rendimiento
70 °C	Rodajas con cáscara.	SI	-Color crema. -Sabor y crocancia agradable. -Cáscara crujiente.	15.78%
70 °C	Rodajas sin cáscara.	SI	-Color crema. -Crocancia agradable	11.28%
70 °C	Gajo con Cáscara	SI	-Color amarillento. -Poca crocancia.	13.33%
70 °C	Gajo sin Cáscara	SI	-Color amarillento. -Poca crocancia.	10.42%

Nota. La temperatura adecuada para la liofilización de la manzana la. (A. Reale & Torres, 2019)

Tabla 13.*Resultados Finales del Proceso de Deshidratación.*

Parámetros Físico-Químicos	Manzana	
	Antes de Liofilizar	Después de Liofilizar
Humedad (%) RCC	85,2± 0.5	12.4± 0,5
Humedad (%) RSC	83.5± 0.5	9.37 ± 0,5
Humedad (%) GCC	86,3± 0.5	10.5 ± 0,5
Humedad (%) GSC	81,1± 0.5	8.44 ± 0,5

Nota. RCC (Rodajas con cáscara), RSC (Rodajas sin cáscara), GCC (Gajos con cáscara), GSC (Gajo sin cáscara), cumple con el requisito de ser $< 25 \pm 0,5$. (A. Reale & Torres, 2019).

Base de datos de investigación.

Tabla 14.*Datos de la Investigación Recopilada.*

Plataforma	SEDICE	Plataforma	USM
Idioma	Español	Idioma	Español
Autores	Víctor Reales& Torres	Autor	Gustavo Ferrada
Año de publicación	2019	Año de publicación	2018
Metodología Empleada	Experimental.(Proceso de liofilización)	Metodología Empleada	Experimental.(Proceso de liofilización)
Palabra clave	Humedad, deshidratación, liofilización, snaks.	Palabra clave	Deshidratación, peso, liofilización.

Nota. Los datos obtenidos para su análisis se lo tomó de dichas investigaciones, de esta manera se tomó referencia como un método óptimo para la mora. (Escobar. B, 2020)

4.2. Discusión.

Liofilización de la mora.

En la presente investigación se recopiló información sumamente necesaria para el respectivo análisis, existen varios métodos de conservación de alimentos, la deshidratación es el método más antiguo ocupado por el ser humano, de esta manera se seleccionó el método de liofilización por preservar la calidad del producto.

Una deshidratación elimina el 90 – 95 % de humedad del alimento, mientras que la liofilización elimina el 99 % de humedad, preserva mayor cantidad de nutrientes y vitaminas, el producto final es crocante, tiene una vida útil más prolongada, con estos parámetros se asegura que la calidad sea la correcta para el consumidor.

Proceso de liofilización.

Para realizar este método, el producto inicial se lo debe congelar, con el principal propósito que el líquido del alimento se convierta en sólido, de esta manera al utilizar un equipo de liofilización el estado sólido pasa a gaseoso, es decir pasa a un estado de sublimación o volatilización, y se conservan las propiedades organolépticas.

El estudio realizado por Viteria (2016), la congelación de la mora o sublimación es de -23 °C, de esta manera al continuar el proceso, ocupa tres temperaturas y tiempos para su investigación tales como ; 105 °C con un tiempo de 8 horas, 110 °C con 6 horas y finalmente 120 °C con un tiempo de 4 horas y 30 minutos.

En el proceso de liofilización de la manzana la congelación o sublimación es de -40 °C, y la temperatura utilizada para el proceso es de 70 °C con un tiempo de 6 horas, previo a esto la investigación realizada por Reales (2019), prepara el quipo por dos horas antes del proceso con el propósito de llegar a la temperatura establecida para mantener el calor, asegurando que la calidad del producto entre a una sola temperatura.

En los dos procesos analizados, se ocuparon diferentes equipos para realizar la liofilización, pero existe una semejanza en el tiempo, tanto para la manzana como para la mora se ocupó un tiempo determinado de 6 horas.

Pérdida de agua y peso.

La tempera aceptada y aprobada por la investigadora es de 100 °C., la pérdida de humedad es la adecuada para la mora, ya que presenta en las curvas de secado un excelente resultado acorde con el tiempo establecido, no excede en el tiempo, en las pruebas sensoriales fue la más aceptada por el color que es más claro a comparación del proceso de 120 °C , su sabor es el adecuado ya que no presenta oxidación del producto y el olor por la conservación del aroma propio de la fruta, el rendimiento total es de 37.9 % que es mayor a otros métodos de deshidratación.

Los resultados finales de la humedad de la mora es aceptable por contener el $2,5 \pm 0,2$., con este análisis respectivo, se llega al resultado esperado, conocer la temperatura y tiempo ideal.

La vida útil según Viteria (2016), se encuentra un tiempo determinado de 6 meses, con ello podemos resolver el consumo de mora en diferentes épocas del año y obtener una mayor conservación del producto.

En la deshidratación de la manzana se realizó cuatro muestras tales como: Rodajas con cáscara, rodajas sin cáscara, gajos con cáscara y gajos sin cáscara, de esta manera los cuatro productos muestran rendimientos aceptables, la manzana en rodaja con cáscara con un peso inicial de 475 gramos se obtuvo un rendimiento de 15.78%, sin cáscara con un peso de 385 gramos con un rendimiento 11.23%, mientras la manzana en gajo con cáscara con un peso inicial de 450 gramos con un rendimiento de 13.33% y finalmente sin cáscara con un peso de 380 se obtuvo un rendimiento de 10.42%. (A. Reale & Torres, 2019)

El resultado final de la eliminación de agua de la manzana, se obtuvieron resultados favorables con un porcentaje $< 25 \pm 0,5$., tomando en cuenta su rendimiento en la operación del secado con las muestras realizadas.

Tabla 15.*Comparación de la Mora y Manzana.*

Producto	Peso (Gramos)	Temperatura (° C)	Tiempo (h)	Equipo de Liofilización	Trabajo mm Hg.	Humedad Ho	Humedad Hf	Rendimiento %
Mora	150	110	6	RAY-1	1.15 ± 0.5	89,9 ± 0,3	2,5 ± 0,2	37.9
Manzana								
Rodaja con cáscara	475	70	6			85,2± 0.5	12.4± 0,5	15.78%
Manzana								
Rodaja sin cáscara	385	70	6	LA-BA-C	2 ± 0.5	83.5± 0.5	9.37 ± 0,5	11.28%
Manzana								
gajos con cáscara	450	70	6			86,3± 0.5	10.5 ± 0,5	13..33%
Manzana								
gajo sin cáscara	380	70	6			81,1± 0.5	8.44 ± 0,5	10.42%

Nota. Para los diferentes procesos se utilizaron diferentes equipos de lotización, dando excelente resultados con temperaturas y tiempos necesarios para una deshidratación correcta, con el propósito de conservar la calidad antes y después de la eliminación de agua (Escobar, B 2020)

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

- Se ha analizado las diferentes técnicas de deshidratación para la manzana (*Golden delicious*) y mora (*Rubus glaucus*) producidas en el cantón Cevallos, y de esta manera se recopiló información necesaria para determinar un método específico que asegure la calidad de una deshidratación, con el propósito de conservar las características organolépticas, vitamínicas y minerales del producto, cada producto tiene su contenido de humedad siendo una variable muy importante, para determinar el tiempo y temperatura necesaria para dicho proceso.
- La definición de conceptos y factores de la deshidratación se expuso para conocer los riesgos ante el proceso de conservación, se identificó sus principales ventajas como: el almacenamiento por un largo periodo, fácil transporte, entre otros y sus desventajas principales como pérdida de vitaminas hidrosolubles y pérdidas organolépticas que ocurre por un mal proceso de eliminación de agua, a más de ellos se determinó los diferentes factores, el que se puede recalcar con mayor énfasis es la madurez del producto, siendo una desventaja en el proceso y en sus resultados, ya que puede ocasionar alteraciones en la calidad y desperfectos en el producto final.
- Se determinó la técnica específica para la deshidratación de la mora y la manzana producida en el cantón Cevallos, ya que existen una variedad de métodos con porcentajes aceptables de una eliminación de agua, una deshidratación elimina el 90 a 95 % de humedad del alimento, mientras que la liofilización elimina el 99 % de humedad y preserva mayor cantidad de nutrientes y vitaminas, por ello se seleccionó este método por preservar la calidad de una deshidratación antes y después del proceso, una de las ventajas principales es que mantiene las propiedades sensoriales del producto, siendo una de las más importantes para la conservación de un alimento a un largo periodo de tiempo y una de las desventajas de este método es el alto costo de adquisición de maquinaria.

5.2. Recomendaciones.

- Es importante conocer las ventajas y desventajas de cada método que se vaya a utilizar en cualquier proceso de eliminación de agua de un alimento.
- Se recomienda el aprovechamiento del excedente de manzana y mora, a bajos costos ya que facilitaría en un proceso Agroindustrial futuro.
- Dicha investigación facilita, para procesos futuros Agroindustriales, como una de ella es la obtención de la harina de mora siendo un producto innovador en el mercado.
- Seguir con estudios con el método de liofilización en diversas frutas o verduras, según lo que se desea investigar, ya que el método es una de los más eficientes por su eliminación del 99% de agua.
- La importancia de conocer los diferentes métodos de deshidratación es dirigida para todas las personas con el propósito de obtener productos innovadores y facilitar el tiempo de investigación.

6. Referencias bibliográficas

6.1. Webgrafía.

Alvarez, J. (24 de Septiembre de 2015). Recuperado el 06 de Julio de 2020, de <http://alimentos.org.es/Cinvestav>. (18 de Diciembre de 2017). *Efectos de la deshidratación en los alimentos*.

Recuperado el 07 de Julio de 2020, de <http://www.cinvestav.mx/Portals/0/PIDRATACION.pdfpublicaciones%20y%20Noticias/Revistas/Avance%20y%20perspectiva/sepoct02/12%20DESHCinvestav>. (18 de Diciembre de 2017). *Efectos de la deshidratación en los alimentos*.

Recuperado el 07 de Julio de 2020, de <http://www.cinvestav.mx/Portals/0/PIDRATACION.pdfpublicaciones%20y%20Noticias/Revistas/Avance%20y%20perspectiva/sepoct02/12%20DESH>

Cubasolar. (01 de Abril de 2015). *Familia de secadores solares*. Recuperado el 07 de Julio de 2020, de <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/energia/Energia30/HTML/articulo02.htm> *larre*. (07 de Abril de 2014). *Disminución de la humedad de los alimentos*. Recuperado el 07 de Julio

infoAgro. (2015). Recuperado el 06 de Julio de 2020, de https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_moraparte_i_.asp

InfoAgro. (2016). *Cultivo de manzana*. Recuperado el 06 de Julio de 2020, de https://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/manzana2.htm

InfoAgronomo. (10 de Abril de 2019). *Manual para la deshidratación de frutas y verduras*. Recuperado el 07 de Julio de 2020, de <https://infoagronomo.net/manual-deshidratacion-de-frutas-verduras/>

- INIAP. (08 de 06 de 2016). *Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias*.
Recuperado el 23 de 06 de 2020,
<http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mfruti/rmora>
- IPM. (2015). Recuperado el 29 de Junio de 2020, de
http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mbt/santacruz_1_ya/capitulo4.pdf
- Lavanguardia. (2016, 15 mayo). *Propiedades y valor nutricional*.
<https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20180611/444212284842/fruta-manzana-propiedades.html>
- Instituto de ciencias y tecnología agrícolas. (2019, abril). *Experiencias Iniciales en Secamiento de Manzana por Energía* (N.º 1). ICTA.
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03_2244.pdf
- Jarén, C. (2017). *Perfil del consumidor de frutas, hábitos y tendencia* (1.ª ed., Vol. 2) [Libro electrónico]. 72-78.
https://www.researchgate.net/publication/28289745_Habitos_de_compra_y_consumo_de_frutas_y_hortalizas_Resultados_del_Observatorio_del_Consumo_y_la_Distribucion_Alimentaria
- Ferrada, G. (2018, junio). *DESARROLLO DE UN SNACK DE MANZANA ENRIQUECIDO CON JUGO DE GRANADA MEDIANTE LA IMPREGNACIÓN AL VACIO ACOPLADO CON CAMPO ELÉCTRICO MODERADO*. USM.
<https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/40796/3560900257695UTFSM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Viteria, P. (2016). *Estudio de estabilidad de la pulpa de mora sometida a un proceso de liofilización*. dspace.
<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/8936/1/Estudio%20de%20Factibilidad%20de%20la%20Pulpa%20de%20mora.pdf>
- Reale, A., & Torres, M. (2019). *Desarrollo de un proceso para la obtención de Snacks saludables de frutas mediante liofilización*. SEDICE.
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/75701/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

La Hora. (26 de Marzo de 2016). *Cevallos es tierra de fruticultores*. Recuperado el 29 de Junio de 2020, de <https://lahora.com.ec/noticia/1101928817/cevallos-es-tierra-de-fruticultores-2020>, de

La Hora. (24 de Marzo de 2015). *La producción local de manzanas no puede cubrir la demanda todo el año*. Recuperado el 02 de Julio de 2020, de <https://www.elcomercio.com/actualidad/manzanas-produccion-local-salvaguardias-ecuador.html>

Ministerio de Agricultura y Ganadería .(24 de Enero de 2020). Recuperado el 02 de Julio de 2020, de <https://www.agricultura.gob.ec/productores-de-mora-participaron-en-la-primera-mesa-tecnica-del-cultivo/>

Saludymedicina. (11 de Noviembre de 2017). *Alimentos deshidratados, porción para mejorar la dieta*. Recuperado el 07 de Julio de 2020, de <https://www.saludymedicinas.com.mx/nota.asp?id=2517>

6.2. Bibliografía

Ayala et al, .. (2013). CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE MORA. *SciELO* , 11 (2), 15.

Biswal et al, .. (1989). Technological innovation in freezing and refrigeration of fruit and vegetables. California.

Ceballos, E., & Jiménez, M. (5 de Sep de 2017). Cambios en las propiedades de frutas y verduras durante la deshidratación con aire caliente y su susceptibilidad al deterioro microbiano. *tsia*, 98.

Galaviz et al, .. (2016). *Estrategia tecnológica sustentable para deshidratación frutas, verduras y legumbres*. Copyrught.

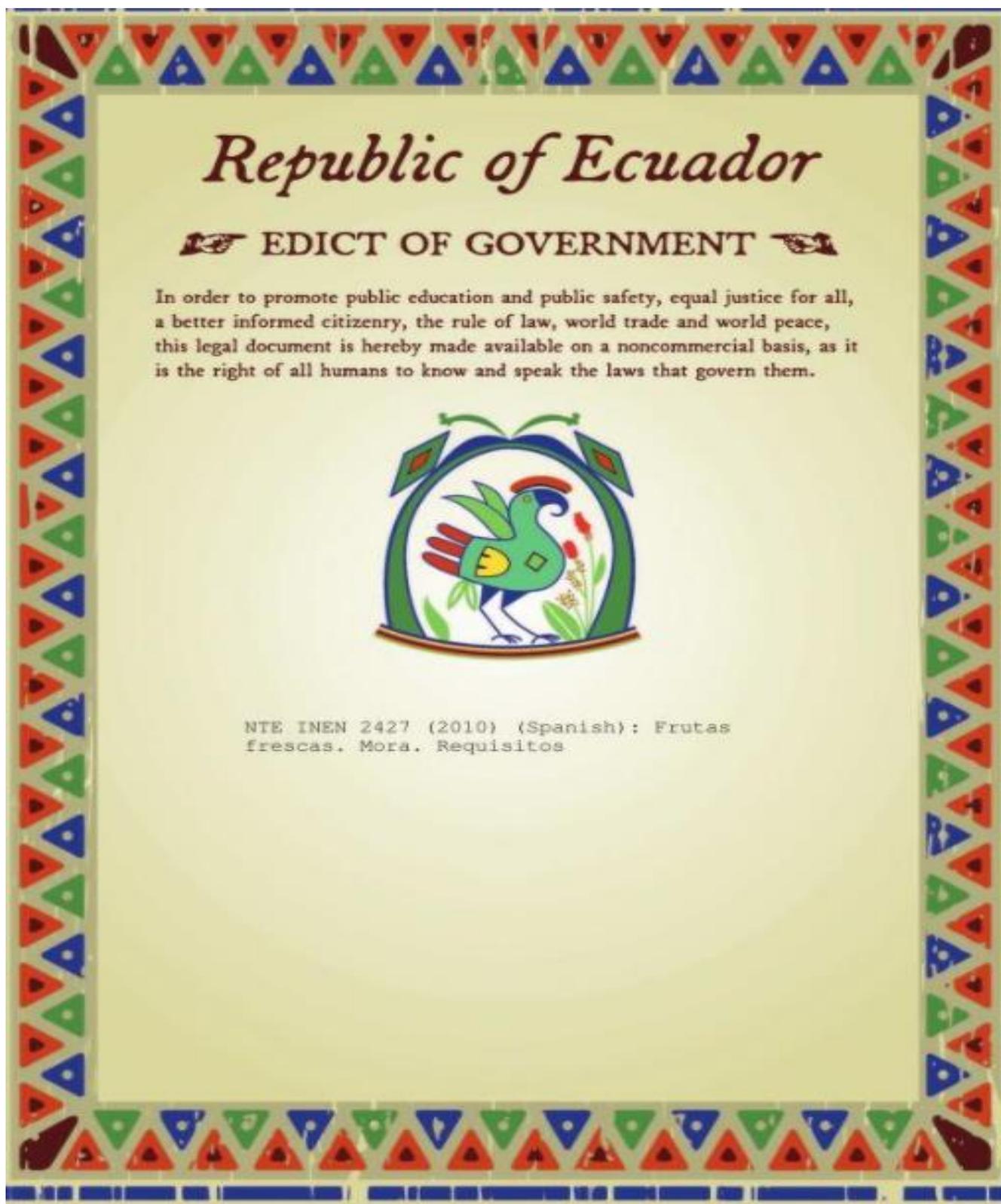
Mosquera et al, .. (2017). Tipificación de los productores de mora de Ecuador para optimizar sus estrategias de medios de vida. *Iniap*, 6

Vargas, M. (1983). Diferentes métodos de conservación de pulpas de frutas tropicales. *Tecnología, Continental* , 4, 24-114

7. Anexos.

Anexo 1.

NTE INEN2 427:2010





INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2 427:2010

FRUTAS FRESCAS. MORA. REQUISITOS.

Primera Edición

FRESH FRUIT. MULBERRIES. REQUIREMENTS.

First Edition

DESCRIPTORES: industria alimentaria, producto agrícola, fruta fresca, mora, requisitos.
AL 02.03-470
CDU: 634.38
CIU: 1110
ICS: 67.080.01

MORA DE CASTILLA

Fuente CENICAFÉ Centro Nacional de investigaciones del Café, Colombia

MORA BRAZOS

TABLA 2. Requisitos físico químicos de la mora

	MADUREZ DE CONSUMO		METODO DE ENSAYO
	Mín	Máx	
Mora variedad Castilla			
Acidez titulable % (ácido cítrico)	-	1,8	NTE INEN 381
Sólidos solubles totales, °Brix	9,0	-	NTE INEN 380
Índice de madurez °Bx / acidez titulable	5,0	-	Ver 8.2
Mora variedad Brazos			
Acidez titulable % (ácido cítrico)	-	2,1	NTE INEN 381
Sólidos solubles totales, °Brix	7,0	-	NTE INEN 380
Índice de madurez °Bx / acidez titulable	3,3	-	Ver 8.2

6.1.2.4 Los residuos de plaguicidas no deben exceder los límites máximos establecidos en el Codex Alimentarius.

6.2 Requisitos complementarios

6.2.1 El desarrollo y condición de las moras deben ser tales que les permitan:

- Soportar el transporte y la manipulación, y
- Llegar en estado satisfactorio al lugar de destino.

(Continúa)

Anexo 2.

INEN 2845 (2014)



Quito – Ecuador

**NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA**

NTE INEN2845
2014-10

NORMA PARA LAS MANZANAS (CODEX STAN 299-2010, MOD)

STANDARD FOR APPLES (CODEX STAN 299-2010, MOD)

Correspondencia:

Esta norma técnica ecuatoriana es una adopción modificada de la Norma Internacional CODEX STAN 299-2010, adoptada en 2010.

Prólogo nacional

Esta Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2845 es una adopción modificada a la (*versión en español*) de la Norma Internacional CODEX STAN 299-2010, Norma para las Manzanas. El comité nacional responsable de esta norma técnica ecuatoriana es el Comité Interno del INEN.

Para el propósito de esta Norma Técnica Ecuatoriana, se enlistan los documentos normativos internacionales de referencia, mencionados en CODEX STAN 299-2010 y las normas nacionales correspondientes:

Documentos normativos internacionales	Documentos normativos nacionales
Código Internacional de Prácticas Recomendado para el <i>Envasado y Transporte de Frutas y Hortalizas Frescas (CAC/RCP 44-1995)</i> .	No hay norma nacional.
CODEX STAN 1-1985, <i>Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados</i> .	No hay norma nacional
CAC/RCP 1-1969, <i>Principios Generales de Higiene de los Alimentos</i> .	CPE INEN CODEX 1:2013 <i>Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1:1969)</i> .
Código de Prácticas de <i>Higiene para Frutas y Hortalizas Frescas (CAC/RCP 53-2003)</i>	CPE INEN-CODEX 53:2012 <i>Código de Prácticas de Higiene para las Frutas y Hortalizas Frescas (CAC/RCP 53-2003, IDT)</i> .

En esta Norma Técnica Ecuatoriana se deben considerar algunas modificaciones debido a los requisitos legales nacionales, las cuales se enlistan a continuación:

Capítulo/subcapítulo	Modificación
6. Marcado	Reemplazar la referencia de "Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985) NTE INEN 1334-1, Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos
