



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**  
**CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

---

**EFFECTO DE UN RECUBRIMIENTO COMESTIBLE A BASE DE PROTEÍNA  
CONCENTRADA DE LACTOSUERO Y CERA DE CARNAUBA PARA LA  
CONSERVACIÓN DE LA CLAUDIA (*Pronus domestica*)**

---

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del Título de  
Ingenieras Agroindustriales

**Autoras:**

Naucin Azogue Johanna Sara

Sailema Moyolema Jessica Viviana

**Tutora:**

Arias Palma Gabriela Beatriz Ing. MSc.

**LATACUNGA- ECUADOR**

**Marzo 2022**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Johanna Sara Naucin Azogue, con cédula de ciudadanía No. 055057505-4; y, Jessica Viviana Sailema Moyolema con cédula de ciudadanía No. 185030717-2, declaramos ser autoras del presente proyecto de investigación. “Efecto de un recubrimiento comestible a base de proteína concentrada de lactosuero y cera de carnauba para la conservación de la claudia (*Pronus domestica*), siendo la Ingeniera. MSc. Gabriela Beatriz Arias Palma, Tutora del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica del Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra responsabilidad.

Latacunga, 18 de marzo del 2022

Johanna Sara Naucin Azogue  
Estudiante  
CC: 055057505-4

Jessica Viviana Sailema Moyolema  
Estudiante  
CC: 185030717-2

Ing. MSc. Gabriela Beatriz Arias Palma  
Docente Tutora  
CC. 171459274-6

## CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **JOHANNA SARA NAUCIN AZOGUE** identificada con cédula de ciudadanía, N° **0550575054**, de estado civil Soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica del Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Efecto de un recubrimiento comestible a base de proteína concentrada de lactosuero y cera de carnauba para la conservación de la claudia (*Pronus domestica*)”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Fecha de inicio de la carrera: Octubre 2016 – Marzo 2017

Fecha de finalización: Octubre 2021 – Marzo 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 07 de Enero del 2022

Tutora: Ing. MSc. Gabriela Beatriz Arias Palma

Tema: “Efecto de un recubrimiento comestible a base de proteína concentrada de lactosuero y cera de carnauba para la conservación de la claudia (*Pronus domestica*)”.

**CLÁUSULA SEGUNDA.** - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.** - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO;** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuenten con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se reproducirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de las tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 18 días del mes de marzo del 2022.

Johanna Sara Naucin Azogue

Ing. Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez

**LA CEDENTE**

**LA CESIONARIA**

## **CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **JESSICA VIVIANA SAILEMA MOYOLEMA** identificada con cédula de ciudadanía, N°**1850307172**, de estado civil Soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica del Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Efecto de un recubrimiento comestible a base de proteína concentrada de lactosuero y cera de carnauba para la conservación de la claudia (*Pronus domestica*)”. La cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Fecha de inicio de la carrera: Octubre 2016 – Marzo 2017

Fecha de finalización: Octubre 2021 – Marzo 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 07 de Enero del 2022

Tutora: Ing. MSc. Gabriela Beatriz Arias Palma

Tema: “Efecto de un recubrimiento comestible a base de proteína concentrada de lactosuero y cera de carnauba para la conservación de la claudia (*Pronus domestica*)”.

**CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA. -** Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO;** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de
- e) copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, su cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuenten con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se reproducirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de las tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 18 días del mes de marzo del 2022.

Jessica Viviana Sailema Moyolema

Ing. Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez

**LA CEDENTE**

**LA CESIONARIA**

## **AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutora del Proyecto de Investigación con el título:

**“EFECTO DE UN RECUBRIMIENTO COMESTIBLE A BASE DE PROTEÍNA CONCENTRADA DE LACTOSUERO Y CERA DE CARNAUBA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA CLAUDIA (*Pronus domestica*)”**, de Johanna Sara Naucin Azogue y Jessica Viviana Sailema Moyolema, de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 18 de marzo del 2022

Ing. MSc. Gabriela Beatriz Arias Palma

**DOCENTE TUTORA**

CC: 171459274-6

## **AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, las postulantes Johanna Sara Naucin Azogue y Jessica Viviana Sailema Moyolema, con el título “EFECTO DE UN RECUBRIMIENTO COMESTIBLE A BASE DE PROTEÍNA CONCENTRADA DE LACTOSUERO Y CERA DE CARNAUBA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA CLAUDIA (*Pronus domestica*)”. Han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 18 de marzo del 2022

Lector 1 (Presidente)

Ing. Mg. Ana Maricela Trávez Castellano.

CC: 0502270937

Lector 2

Ing. Mg. Zoila Eliana Zambrano Ochoa

CC: 0501773931

Lector 3

Ing. Mg. Pablo Gilberto Herrera Soria

CC: 0501690259

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a Dios que siempre ha guiado mi camino con cuerdas amor, sin importar fallas, tropiezos, caídas, siempre has estado respaldando cada paso y ahora es una de las bendiciones que tú has traído a mi vida ya que gracias a ti he cumplido esta meta.

A mi madre Yolanda Azogue, por ser ese ejemplar de perseverancia, constancia y esfuerzo, quien edifica mi vida con cada palabra, por ser ella quien día a día ha estado junto a mí, por su amor, sus cuidados, constantes consejos que han sido de gran ayuda, por su sacrificio inagotable. Por eso y mucho más le agradezco a mi madre por ser la promotora de mi vida, gracias por su apoyo moral y económico.

Agradecer de igual manera a mis hermanos(a), y amistades por ser partícipes de mis logros, su cariño, su ayuda y palabras de aliento que fortalecían mis días.

A la universidad por ser quien me permitió formarme como profesional, gracias a cada docente que impartió sus conocimientos en las aulas, a la Ingeniera Gabriela Arias por ser parte del desarrollo del proceso de mi tesis.

Gracias a la vida por este nuevo triunfo, gracias a todas las personas que me apoyaron y creyeron en la realización de este proyecto.

Johanna Sara Naucin Azogue

## **AGRADECIMIENTO**

El presente trabajo quiero dar gracias a Dios, por cada una de las bendiciones derramadas hacia mí, por guiar cada uno de mis pasos día tras día, por darme sabiduría y llenar mi corazón de amor, por haber puesto en mi camino a buenas personas las cuales que han sido mi apoyo para poder sobresalir de la mejor manera durante mi carrera universitaria.

Gracias a mis padres por ser el pilar fundamental en vida por ser el principal apoyo durante toda mi trayectoria como estudiante, gracias por el cariño la comprensión, paciencia, amor y sobre todo gracias por enseñarme sobre la humildad gracias a mis padres soy una persona con valores y principios. Gracias a mis hermanos por brindarme su apoyo por creer y confiar en mí en que puedo cumplir cada uno de mis sueños y metas

Doy Gracias a la Universidad Técnica de Cotopaxi, a los docentes de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial que durante toda mi carrera profesional han aportado con un granito de arena a mi formación, como profesional. Doy gracias a la Ing. Gabriela Arias por ser nuestra tutora quien depositado toda la confianza en nosotras gracias por todo el apoyo que nos ha brindado durante el proceso de la elaboración de la tesis.

Jessica Viviana Sailema Moyolema

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar a Dios este anhelado propósito que hoy lo he cumplido ya que él es quien día a día me lleno de fuerzas, sabiduría, inteligencia y perseverancia, por permitirme llegar hasta este punto y haberme dado salud, sabiduría e inteligencia para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre Yolanda Azogue, por apoyarme en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la suma de sus esfuerzos constantes que hoy se ven reflejados en este logro alcanzado, pero más que nada por su amor y paciencia. A mis hermanos, por sus palabras de aliento, cariño y apoyo constante.

Johanna Sara Naucin Azogue

## **DEDICATORIA**

El presente proyecto va dedicado a Dios quién supo guiarme y darme las fuerzas necesarias para enfrentar cada obstáculo que se me presento en la vida demostrarme que no hay imposible que todo lo que uno se proponga en la vida lo puede conseguir con esfuerzo y dedicación.

Mi dedicatoria va para mis padres Fernando Sailema y Mercedes Moyolema por ser mi inspiración, el motor de mi vida para poder sobresalir con cada obstáculo que se me ha ido presentando a lo largo de mi vida. Gracias a sus enseñanzas, consejos y sabiduría me dieron la fuerza y el apoyo incondicional permitiéndome llegar hasta obtener uno de los anhelos más deseados para mí, y mi formación profesional.

A mis hermanos por su cariño incondicional por ser mi apoyo, impulso para seguir adelante y cumplir con todo lo que me he propuesto durante mi trayectoria.

Jessica Viviana Sailema Moyolema

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TÍTULO:** “EFECTO DE UN RECUBRIMIENTO COMESTIBLE A BASE DE PROTEÍNA CONCENTRADA DE LACTOSUERO Y CERA DE CARNAUBA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA CLAUDIA (*Pronus domestica*)”.

**AUTORAS:** Johanna Sara Naucin Azogue  
Jessica Viviana Sailema Moyolema

**RESUMEN**

El objetivo de la presente investigación es conservar la fruta mediante la aplicación de un recubrimiento a base de proteína concentrada de lactosuero y cera de carnauba, debido a que existe una gran merma y desperdicios en la fase postcosecha de las frutas climatéricas como es la claudia (*Pronus domestica*), para el cual se utilizó un diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) en arreglo factorial de  $(2*2*2) + 2$ , sometidos a doce días. Se elaboró el recubrimiento en concentraciones 5 y 10% de proteína concentrada de lactosuero, 0,2 y 0,4% cera de carnauba, aplicando a ocho tratamientos a temperatura ambiente y refrigeración, tomando como referencia dos testigos sin recubrimiento (ambiente y refrigeración) en los cuales se evaluó los parámetros fisicoquímicos en los días cero, uno, tres, seis, nueve y doce; partiendo de un pH inicial de 4,2, sólidos solubles 8,9 °Brix, acidez titulable 2,0%, firmeza 4,33 N y peso 37,47g, identificando como mejor tratamiento el  $t_6$  que contiene (proteína concentrada de lactosuero 5%, cera de carnauba 0,4% a temperatura ambiente) a los doce días con: pH 4,4%, sólidos solubles 10,00 °Brix, acidez titulable 2,4%, firmeza de 3,00 N y peso de 28,17g. En el análisis microbiológico los resultados son: 25 UFC/g, aerobios totales, 60 y < 10 UFC/g de mohos y levaduras, mostrando ser un tratamiento estable a los 12 días ya que no presentó ningún deterioro en la fruta. Por otro lado en los parámetros con mayor aceptabilidad por los catadores en el análisis sensorial fueron; color ni claro ni oscuro, olor muy agradable, sabor muy agradable y textura ni dura ni blanda del mejor tratamiento. Durante el estudio realizado se observó que el recubrimiento ayuda a la conservación de las claudias sin afectar sus propiedades fisicoquímicas y organolépticas, siendo una gran alternativa para el productor evitando pérdidas económicas.

**Palabras claves:** claudia (*Pronus domestica*), recubrimiento, conservación, climatérica, cera de carnauba, proteína concentrada de lactosuero.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES**

**THEME:** “EFFECT OF AN EDIBLE COATING BASED ON CONCENTRATED WHEY PROTEIN AND CARNAUBA WAX FOR THE CONSERVATION OF CLAUDIA (*Pronus domestica*)”.

**AUTHORS:** Johanna Sara Naucin Azogue  
Jessica Viviana Sailema Moyolema

**ABSTRACT**

This research aimed to preserve the fruit through the application of a coating based on concentrated whey protein and carnauba wax since there is a significant loss and waste in the post-harvest phase of climacteric fruits such as claudia (*Pronus domestica*), for which a Completely Randomized Block Design (DBCA) was used in a factorial arrangement of (2\*2\*2) + 2, subjected to twelve days. The coating was prepared in concentrations of 5 and 10% concentrated whey protein, 0.2 and 0.4% carnauba wax, applying eight treatments at room temperature and refrigeration, taking as reference two witnesses without coating (ambient and refrigeration) in which the physicochemical parameters were evaluated on days zero, one, three, six, nine and twelve; starting from an initial pH of 4.2, soluble solids 8.9 °Brix, titratable acidity 2.0%, firmness 4.33 N and weight 37.47g; identifying as the best treatment the t<sub>6</sub> that it contains (concentrated whey protein 5 %, carnauba wax 0.4% at room temperature) at twelve days with pH 4.4%, soluble solids 10.00 °Brix, titratable acidity 2.4%, firmness 3.00 N and weight 28 .17g. In the microbiological analysis, the results are 25 CFU/g, total aerobes, 60 and <10 CFU/g of molds and yeasts, showing to be a stable treatment at 12 days since it did not present any deterioration in the fruit. On the other hand, the parameters with greater acceptability by the tasters in the sensory analysis were; color, neither light nor dark, delightful smell, very pleasant taste, and texture, neither hard nor soft from the best treatment. It was observed that the coating helps to preserve claudia without affecting their physicochemical and organoleptic properties, being an excellent alternative for the producer to avoid economic losses.

**Keywords:** claudia (*Pronus domestica*), coating, conservation, climacteric, carnauba wax, concentrated whey protein.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	xi
DEDICATORIA .....	xiii
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT .....	xvi
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	3
3.1.Beneficiarios directos.....	3
3.2.Beneficiarios indirectos .....	3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	3
5. OBJETIVOS .....	5
5.1.General.....	5
5.2.Específicos .....	5
6. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....	6
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA.....	7
7.1.Antecedentes .....	7
7.2.Fundamentación teórico .....	8
7.2.1. Claudia ( <i>Pronus domestica</i> ).....	8
7.2.2. Recubrimientos comestibles .....	13

7.2.3.	Lactosuero .....	18
7.2.4.	Aprovechamiento actual del lactosuero en la industria .....	20
7.2.5.	Ceras .....	21
7.2.6.	Tipos de ceras .....	22
7.2.7.	Cera de carnauba.....	22
7.3.	Marco conceptual.....	23
8.	VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS .....	25
8.1.	Hipótesis Nula .....	25
8.2.	Hipótesis alternativa.....	26
9.	METODOLOGIA Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	26
9.1.	Tipos de investigación.....	26
9.1.1.	Experimental.....	26
9.1.2.	Bibliográfica.....	26
9.1.3.	Exploratoria .....	27
9.2.	Métodos de investigación .....	27
9.2.1.	Método inductivo .....	27
9.2.2.	Método deductivo .....	27
9.3.	Técnicas de investigación.....	28
9.3.1.	Observación.....	28
9.3.2.	Encuesta .....	28
9.3.3.	Test hedónico.....	28

9.4. Metodología .....	29
9.4.1. Materias primas .....	29
9.4.2. Insumos .....	29
9.4.3. Equipos de laboratorio.....	29
9.4.4. Materiales de planta .....	30
9.4.5. Equipo de protección personal.....	30
9.4.6. Reactivos .....	30
9.5. Descripción de la metodología.....	30
9.5.1. Formulación del recubrimiento comestible.....	30
9.5.2. Preparación de la solución.....	31
9.5.3. Preparación de las claudias ( <i>Pronus domestica</i> ) .....	33
9.5.4. Lavado.....	34
9.5.5. Análisis Fisicoquímico .....	36
9.6. Diagrama de flujo: proceso de elaboración del recubrimiento comestible.....	39
9.7. Diagrama de flujo: aplicación del recubrimiento comestible .....	40
10. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	41
10.1. Factores en estudio.....	41
10.2. Tratamientos en estudio.....	41
10.3. Esquema Anova .....	42
10.4. Cuadro de variables.....	42
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	43

11.1. Análisis de la determinación de los parámetros fisicoquímicos en los días 0, 1, 3, 6, 9 y 12 durante la conservación de la claudia ( <i>Pronus domestica</i> ).....	43
11.1.1. Cuadro para determinar el mejor tratamiento .....	59
11.2. Análisis microbiológico del mejor tratamiento de recubrimiento comestible de la claudia.....	60
11.3. Análisis sensorial por el método de conservación ambiente. ....	61
12. IMPACTOS (TÉCNICO, SOCIAL, ECONÓMICO Y AMBIENTAL).....	65
12.1. Impacto técnico.....	65
12.2. Impactos sociales .....	65
12.3. Impactos económicos .....	65
12.4. Impactos ambientales .....	65
13. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO .....	66
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	67
14.1. Conclusiones.....	67
14.2. Recomendaciones .....	68
15. BIBLIOGRAFÍA.....	69
16. Anexos.....	74

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.....	6
<b>Tabla 2.</b> Clasificación Taxonómica .....	9
<b>Tabla 3.</b> Información nutricional de la reina claudia ( <i>Pronus domestica</i> ) por cada (100g) ....	11
<b>Tabla 4.</b> Composición de lactosuero dulce y ácido .....	19
<b>Tabla 5.</b> Composición química de la cera. ....	23
<b>Tabla 6.</b> Factores en estudio.....	41
<b>Tabla 7.</b> Tratamientos en estudio.....	41
<b>Tabla 8.</b> Esquema ANOVA del recubrimiento comestible.....	42
<b>Tabla 9.</b> Cuadro de variables.....	42
<b>Tabla 10.</b> Anova de la variación del pH en la claudia ( <i>Pronus domestica</i> ) con el recubrimiento comestible.....	43
<b>Tabla 11.</b> Medias y desviación estándar del pH 2,41 a 4,95.....	44
<b>Tabla 12.</b> Anova de la variación de los Sólidos solubles en la claudia ( <i>Pronus domestica</i> ) con el recubrimiento comestible .....	46
<b>Tabla 13.</b> Medias y desviación estándar de los sólidos solubles. ....	47
<b>Tabla 14.</b> Anova de la variación de la acidez titulable en la claudia ( <i>Pronus domestica</i> ) con el recubrimiento comestible.....	49
<b>Tabla 15.</b> Medias y desviación estándar de la acidez titulable.....	50
<b>Tabla 16.</b> Anova de la variación de la Firmeza en la claudia ( <i>Pronus domestica</i> ) con el recubrimiento comestible.....	52
<b>Tabla 17.</b> Medias y desviación estándar de la firmeza .....	53

<b>Tabla 18.</b> Anova de la variación del peso en la claudia ( <i>Pronus domestica</i> ) con el recubrimiento comestible.....	55
<b>Tabla 19.</b> Medias y desviación estándar del peso .....	57
<b>Tabla 20.</b> Tratamientos en estudio .....	59
<b>Tabla 21.</b> Mejor tratamiento.....	60
<b>Tabla 22.</b> Análisis microbiológico del mejor tratamiento .....	60
<b>Tabla 23.</b> Calidad microbiológica.....	61
<b>Tabla 24.</b> Presupuesto del proyecto de investigación.....	66

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Claudias .....	8
<b>Figura 2.</b> Fase de crecimiento de la fruta .....	12
<b>Figura 3.</b> Índice de madurez.....	13
<b>Figura 4.</b> Capas del recubrimiento o film.....	17
<b>Figura 5.</b> Composición química de las ceras de origen animal y vegetal .....	22
<b>Figura 6.</b> Mezclado.....	31
<b>Figura 7.</b> Agitación.....	32
<b>Figura 8.</b> Adición .....	32
<b>Figura 9.</b> Enfriamiento.....	33
<b>Figura 10.</b> Cosecha de las claudias ( <i>Pronus domestica</i> ) .....	33
<b>Figura 11.</b> Selección.....	34
<b>Figura 12.</b> Lavado .....	34
<b>Figura 13.</b> Secado.....	35
<b>Figura 14.</b> Inmersión .....	35
<b>Figura 15.</b> Secado.....	36

<b>Figura 16.</b> Almacenamiento.....	36
<b>Figura 17.</b> Análisis del pH.....	37
<b>Figura 18.</b> Análisis de °Brix.....	37
<b>Figura 19.</b> Análisis de la firmeza.....	38
<b>Figura 20.</b> Variable color.....	61
<b>Figura 21.</b> Variable olor.....	62
<b>Figura 22.</b> Variable sabor.....	63
<b>Figura 23.</b> Variable textura.....	64

### ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Variación del pH durante el estudio.....	45
<b>Gráfico 2.</b> Variación de sólidos solubles durante el estudio.....	48
<b>Gráfico 3.</b> Variación de la acidez titulable durante el estudio.....	51
<b>Gráfico 4.</b> Variación de la firmeza durante el estudio.....	54
<b>Gráfico 5.</b> Variación del peso durante el estudio.....	58

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

### **Título**

“Efecto de un recubrimiento comestible a base de proteína concentrada de lactosuero y cera de carnauba para la conservación de la claudia (*Pronus domestica*)”.

### **Lugar de ejecución**

Barrio: Salache

Parroquia: Eloy Alfaro

Cantón: Latacunga

Ciudad: Latacunga

Provincia: Cotopaxi

### **Institución, Facultad académica y carrera que auspicia**

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi.

Facultad: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera: Ingeniería Agroindustrial.

### **Nombres de equipo de investigadores**

Tutora: Ing. Msc. Gabriela Beatriz Arias Palmas

Estudiantes: Johanna Sara Naucin Azogue

Jessica Viviana Sailema Moyolema

### **Área de conocimiento**

Área: Ingeniería, Industria y Construcción

### **Línea de investigación**

Línea: Procesos Industriales

Sub línea: Industria y producción

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto de investigación tiene como finalidad establecer una alternativa para la conservación de la claudia mediante el desarrollo y aplicación de un recubrimiento comestible bajo condiciones de almacenamiento, para con ello mantener las características y propiedades de la fruta.

El lactosuero es el subproducto de varias industrias dedicadas al área de los lácteos, el cual en la gran mayoría de producciones es desechada. La proteína es el componente más importante del suero de la leche ya que presenta una gran cantidad de nutrientes que al ser utilizado en la elaboración del recubrimiento comestible actúa como barrera ante el oxígeno, para de esta manera limitar la transferencia de humedad y compuestos responsables de las características organolépticas de la fruta lo que ha demostrado ser efectivo en la conservación de frutas.

Se aprovechó las propiedades de la cera de carnauba debido a su relevante resistencia a la transferencia de humedad, de manera que actúa como bloqueador ante la migración de la misma, es decir repelen al agua y a nivel orgánico cubren algunos tejidos aportándoles firmeza y protección frente a la acción externa, cabe resaltar que la cera de carnauba tiene un alto punto de fusión y le brinda brillo a las frutas como durabilidad, permitiendo la resistencia al desgaste.

La técnica a desarrollarse a través de este trabajo tendrá un efecto positivo para aquellos agricultores que se dedican al cultivo de la claudia (*Pronus domestica*) en las diferentes regiones del país. Se trata de conservar las frutas bajo condiciones de almacenamiento con el recubrimiento para disminuir la tasa respiratoria del fruto, además ayudar a evitar pérdidas postcosechas de los productores.

### **3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Beneficiarios directos**

Mediante el desarrollo del proyecto de investigación, los beneficiarios directos serán los agricultores que potencializarán el cultivo de la claudia (*Pronus domestica*), con la finalidad de industrializar un recubrimiento comestible a base de una proteína concentrada de lactosuero y cera de carnauba.

#### **3.2. Beneficiarios indirectos**

Los beneficiarios indirectos serán aquellos consumidores como son la Universidad Técnica de Cotopaxi de la carrera de Ingeniería Agroindustrial y los estudiantes que tienen acceso a la claudia (*Pronus domestica*), con recubrimiento comestible a base de proteína concentrada de lactosuero y cera de carnauba.

### **4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

González, (2018) Manifiestan que “Las pérdidas y desperdicios de alimentos es una preocupación a nivel mundial, ya que se estima que cada año 1.300 toneladas de alimentos son eliminadas estando en condiciones de ser consumidos por el ser humano.” Al comprar frutos o vegetales en perfectas condiciones aportamos con el desperdicio de los alimentos a nivel mundial ya que hay que considerar que es natural encontrar algunas imperfecciones en las frutas, resaltando que también se pierden los alimentos en el momento de la producción, cosecha y postcosecha.

Las frutas y verduras son el grupo de alimentos con mayores pérdidas hasta el 45% de lo producido y también representan los mayores niveles de desperdicios hasta el 30% de las compras realizadas por los consumidores. Las razones por las que se produce su desecho son estéticas, es decir, por su forma, tamaño y calibre, que corresponden básicamente a los criterios de selección para su venta. Las partes de las frutas y verduras que no son valorizadas son: los tallos, hojas y cáscaras ya que no son el componente principal o de

preferencia de los consumidores y son eliminados sin considerar su aporte nutricional. (González, 2018)

A nivel mundial todas las frutas, hortalizas y raíces forman parte de las plantas vivas que contienen de un 65 a un 95 % de agua y cuyos procesos vitales continúan después de la recolección. Su vida después de la cosecha depende del ritmo al que consumen sus reservas almacenadas de alimentos y del ritmo de pérdida de agua. Cuando se agotan las reservas de alimentos y de agua, el producto muere y se descompone. Cualquier factor que acelere el proceso puede hacer que el producto se vuelva no comestible, antes de llegar al consumidor. Se examinan a continuación las principales causas de las pérdidas, pero hay que tener en cuenta que en el proceso de comercialización del producto fresco todas están relacionadas entre sí, y en todas influyen condiciones externas tales como la temperatura y la humedad relativa. (FAO, 1997)

En Ecuador, según estimaciones de la FAO, el 45% de frutas y hortalizas se pierden o desperdician por las principales causas que son; la falta o deficiencia de las instalaciones de almacenamiento, como también la infraestructura después de la cosecha o captura.

En Ecuador la provincia de Tungurahua cuenta con el mayor índice de producción de la claudia, aproximadamente con un 97.24% de producción nacional. Se cultivan en las zonas altas del Ecuador y su producción a nivel nacional es temporal, se dedican varios festivales y homenajes a esta fruta, se la utiliza para la elaboración de dulces y bebidas tradicionales, en febrero es cuando más se la consume (Espinoza et al. 2018).

La problemática que reside es la falta de interés de los métodos de conservación, debido al desconocimiento de los beneficios del uso del recubrimiento comestible en nuestro país. La proteína concentrada de lactosuero es una sustancia que aporta propiedades antimicrobianas y antioxidantes capaces de retardar la humedad y reducir la tasa respiratoria

La presente investigación se enfoca en la aplicación de un recubrimiento comestible la cual será un método exitoso para la conservación de frutas. Previniendo así la deshidratación y retardando la maduración. Además, los recubrimientos mejoran la calidad y la apariencia de los frutos.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. General**

- Evaluar el efecto de un recubrimiento comestible a base de proteína concentrada de lactosuero y cera de carnauba para la conservación de la claudia (*Pronus domestica*).

### **5.2. Específicos**

- Formular un recubrimiento comestible a base de la proteína concentrada de lactosuero y cera de carnauba.
- Determinar los parámetros fisicoquímicos durante la conservación de la claudia.
- Establecer el tiempo de conservación de la claudia mediante un análisis microbiológico y sensorial del mejor tratamiento.

## 6. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

**Tabla 1.** *Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.*

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	RESULTADOS ESPERADOS	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Evaluar el efecto de un recubrimiento comestible a base de proteína concentrada de lactosuero y cera de carnauba para la conservación de la claudia ( <i>Pronus domestica</i> )	Se formuló las concentraciones de la proteína concentrada de lactosuero, cera de carnauba y temperatura de conservación.	Análisis fisicoquímico de la claudia con el recubrimiento comestible. Se obtuvieron en el laboratorio de análisis de alimentos de la Universidad Técnica de Cotopaxi.	Análisis fisicoquímico, microbiológico y sensorial de la claudia. <b>Ver Anexo 9.</b>
Formular un recubrimiento comestible a base de proteína concentrada de lactosuero y cera de carnauba.	Las concentraciones del recubrimiento comestible.	Las formulaciones del recubrimiento comestible.	El recubrimiento comestible (formulaciones). <b>Ver tabla 6.</b>
Determinar los parámetros fisicoquímicos durante la conservación de la claudia.	Se determinó el pH, sólidos solubles, acidez titulable, firmeza y peso de la claudia.	El mejor tratamiento.	Se determinó el mejor tratamiento <b>Ver tabla 21.</b>
Establecer el tiempo de conservación de la claudia mediante un análisis microbiológico y sensorial del mejor tratamiento.	Se realizó una encuesta a 10 estudiantes.	Aceptabilidad de las claudias con el recubrimiento comestible por medio de los catadores.	Análisis microbiológico del mejor tratamiento. <b>Ver anexo 6.</b> Test hedónico de 5 puntos. <b>Ver Figura 20 - 23</b>

**Elaborado por:** Naucin y Sailema (2022)

## 7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

### 7.1. Antecedentes

De acuerdo Toalombo, Olga (2014) en su “*Estudio de la aplicación de un recubrimiento comestible sobre el tiempo de conservación de la mora de castilla (Rubus glaucus)*”. Realizado en la Universidad Técnica de Ambato de la Facultad de Ciencia e Ingeniería de Alimentos.

En el estudio se realizó diferentes concentraciones de gelatina y tiempos de inmersión del recubrimiento comestible, con el objetivo de conservar las moras, dando como resultado la conservación de hasta 13 días. (Toalombo Gallo , 2014 )

Raúl Castro y Gloria Gonzales (2010) en el “*Desarrollo de Evaluación fisicoquímica de la efectividad de un recubrimiento comestible en la conservación de uchuva (pHysalis peruviana l. var. Colombia)*” Realizado en la Fundación Agraria de Colombia de la Facultad de Ingeniería de Alimentos.

La investigación está basada en presentar oportunidades de comercialización ligadas a características de calidad, mediante la aplicación del recubrimiento comestible lo cual da como resultado un promedio de 10 días de conservación la fruta conservando sus propiedades nutricionales lo que favorece al recubrimiento sobre la fruta. (Gonzales y Castro, 2010)

De acuerdo con Zambrano Denisse (2015) la “*determinación del efecto de dos tipos de ceras naturales (carnauba y de abeja) para recubrimiento de banano (Musa acuminata) como medio de conservación*”. Realizado en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería para el Desarrollo Agroindustrial.

El recubrimiento comestible a partir de la cera de carnauba y cera de abeja fue realizado para prolongar la conservación del banano, lo cual le otorga un resultado favorable con la aplicación de la cera de carnauba ya que se conservan las propiedades de la fruta. (Muñoz, 2015)

Néstor Quilo (2016) manifiesta que el “*Efecto de la aplicación de un recubrimiento comestible con frutilla.*” *extracto de propóleo como agente antifúngico, en la conservación de (Fragaria vesca).* Realizado en la Universidad Técnica del Norte de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. (Quilo Inlago, 2016)

El presente estudio estableció el uso combinado del recubrimiento comestible a refrigeración dando como resultado el mejor tratamiento  $t_6$  (frutillas más recubrimiento comestible con extracto de propóleos), lo cual tiene como resultado una conservación de 4 días.

Según Noemy Rodríguez (2017) el “*Efecto del quitosano como revestimiento comestible en yacón (Smallanthus sonchifollus) mínimamente procesado para aumentar la conservación.*” Realizado en la Universidad Nacional de Cajamarca en la Facultad de Ciencias Agrarias.

La publicación está basado en conservar el yacón a base del recubrimiento comestible a partir del quitosano, teniendo un resultado positivo ya que mantiene sus atributos de calidad sensorial de textura, sabor y color, lo cual permite conservar sus propiedades nutricionales para así evitar el pardeamiento acelerado de la fruta. (Rodriguez, 2017)

## 7.2. Fundamentación teórico

### 7.2.1. *Claudia (Pronus domestica)*

**Figura 1.** *Claudias*



*NOTA:* claudia

**Fuente:** Espinoza et al. ( 2018)

La claudia (*Pronus domestica*) más conocida como ciruela europea, se originó entre Europa oriental y Asia occidental alrededor de Cáucaso y el mar Caspio. “El cultivo de esta fruta además se encuentra ampliamente distribuida por América Latina ya que logra adaptarse a diferentes ambientes, resaltando que su planta es un árbol mediano que alcanza una altura máxima de 5 a 6 metros de alto” (Espinoza et al. 2019), su tronco tiene una corteza parda brillante y puede ser lisa o agrietada.

En la sierra central del Ecuador, la provincia de Tungurahua cuenta con el mayor índice de producción de la claudia, siendo aproximadamente 9.615,10 toneladas considerándose el 97.24% de producción nacional, se cultiva en las zonas altas del Ecuador y su producción a nivel nacional es temporal, se dedican varios festivales y homenajes a esta fruta y la elaboración de dulces. (Espinoza et al. 2019)

A pesar de ser un cultivo no tradicional, posee alta importancia dentro de la alimentación ecuatoriana, considerándola como un fruto ancestral con hueso que posee una mayor cantidad de variedades cultivadas alrededor del mundo. Este cultivo al no tener una fertilización y cuidados fitosanitarios adecuados puede llegar a tener problemas que se ven reflejados en la producción (Espinoza et al. 2019)

**Tabla 2.** Clasificación Taxonómica

<b>División</b>	<b>Magnoliophyta</b>
<b>Clase</b>	Magnoliopsida
<b>Orden</b>	Rosales
<b>Familia</b>	Rosaceae
<b>Género</b>	Prunus
<b>Especie</b>	P. domestica

Fuente: Adaptado de (Carrera y Herrera, 2018)

### 7.2.1.1. Descripción botánica

Carrera y Herrera (2018) Menciona que. “El árbol de claudia es un frutal perennifolio, de aproximadamente 5 y 6 m de altura, la corteza de su tronco es de color café-plateado, con

ramas pequeñas, delgadas y alternas, algunas de ellas pueden presentar vellosidad” la corteza es suave, las hojas son grandes de color verde con un aspecto aserradas, gruesas y de color verde oscuro en el haz y verde pálido con abundante pilosidad en el envés, flores con pequeñas yemas ásperas y pequeños ramos cortos blanco.

#### ***7.2.1.2.Composición química de la claudia (Pronus domestica)***

La claudia tiene un alto contenido en sorbitol por su alto efecto laxante, lo cual no es recomendable comerla en exceso, además es considerada como un elixir natural que ayuda con el mantenimiento de la juventud mental debido a que es rica en vitamina E (Panchana et al. 2014).

Es un potente antioxidante que logra neutralizar la acción de los radicales libres, de manera que aporta de forma positiva al organismo teniendo una dieta rica en ciruela (Panchana et al. 2014).

Tiene ausencia de sodio por lo que ayuda a eliminar los líquidos corporales evitando la retención, además de ser rica en fibra.

#### ***7.2.1.3.Características organolépticas***

La reina claudia es una fruta caracterizada por su forma ovalada o comprimidos lateralmente de color verde, en ocasiones, amarillento, o con tonos de rosa, cuando maduran pueden ser de color dorado o amarillo intenso, su piel es lisa y brillante, de contextura carnosa y suave, muy jugosa, de sabor dulce y con toques ácidos, su pulpa es de color amarillo. (Espinoza et al. 2019).

**Tabla 3.** Información nutricional de la reina claudia (*Pronus domestica*) por cada (100g)

<b>Nutrientes</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor</b>
Agua	G	85,2
Calorías	Kcal	55
Grasas	G	0.69
Proteína	G	0,72
Hidratos de carbono	G	13,01
Fibra	G	1,5
Potasio	Mg	172
Hierro	Mg	0,10
Sodio	Mg	0
Vitamina B2	Mg	0,096
Vitamina E	Mg	0,6
Niacina	Mg	0,5

**Fuente:** Adaptado de (Panchana et al. 2017)

#### **7.2.1.4. Cosecha y postcosecha de la claudia (*Pronus domestica*)**

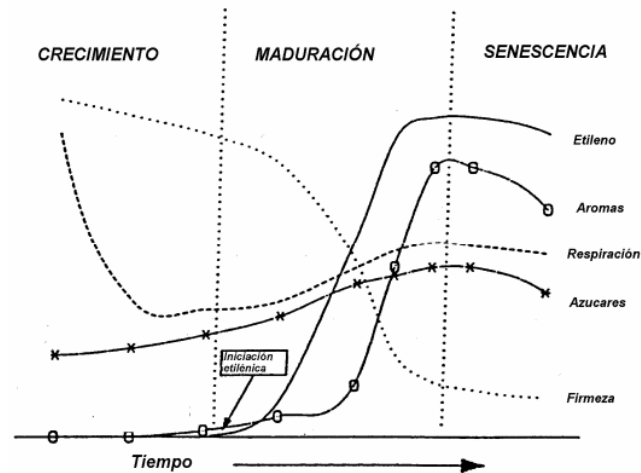
Según Parra et al. (2008) “Las ciruelas son frutos climatéricos sobre los cuales actúa el etileno, que es la hormona responsable del proceso de maduración y senescencia durante el periodo postcosecha. Esta fruta presenta un alto potencial de consumo, dado que contribuye a la nutrición humana, por su contenido de fibra y antioxidantes”, a pesar de esto, su consumo es bajo debido al manejo deficiente durante la cosecha y postcosecha, ya sea porque la recolección se realiza en un momento inadecuado o porque se le causan daños al fruto durante su manejo.

Estas deficiencias originan en el fruto sabores y aromas poco atractivos al consumidor por esto es fundamental que la producción de ciruelas se dé con elevados estándares de calidad, tamaño, apariencia y sabor adecuados para su comercialización, según sus características varietales (Parra et al. 2008).

La vida de los frutos se establece en tres etapas fundamentalmente fisiológicas como son: el crecimiento, maduración y senescencia, no obstante, no se puede establecer con claridad

la distinción entre ellas ya que al crecimiento y maduración fisiológica se refiere a la fase de desarrollo, mientras que la senescencia es un periodo en el cual el proceso bioquímico anabólico “sintéticos” dan paso a los catabólicos “degenerativos”, lo que da paso al envejecimiento (Suárez, 2021).

**Figura 2.** Fase de crecimiento de la fruta



**NOTA:** crecimiento, maduración y senescencia de la fruta

**Fuente:** Adaptado de (Suárez, 2021).

### 7.2.1.5. Índice de cosecha

Rivero et al. (2019). Manifiesta que la “Intensidad de color de fondo mediante cuatro puntos”.

1= verde amarillento

2= verde amarillento

3= amarillo

4= amarillo intenso

**Figura 3.** Índice de madurez



NOTA: madurez de la claudia

Fuente: Adaptado de (Rivero et al. 2019)

### **7.2.1.6. Manejo de cosecha adecuado**

Rivero et al. (2019). Manifiesta:

- Cosechar según su variedad en estado óptimo de madurez.
- Cosechar por la mañana.
- Seleccionar la fruta en el árbol.
- Evitar golpes y roces.
- Utilizar recipientes chicos, recubiertos y en óptimas condiciones sanitarias.
- No exponer a las frutas al sol.
- Evitar demoras en la cosecha y almacenado.
- Transporte preferentemente refrigerado.
- Mantener la sanidad e higiene adecuada durante el proceso.

### **7.2.2. Recubrimientos comestibles**

El recubrimiento alimenticio está formado de un material polimérico que se distribuye uniformemente sobre una superficie y que aporta propiedades generalmente de protección o cosméticas a dicha superficie. Estos recubrimientos pueden ser base solvente (disolventes orgánicos) o base agua, lo cual ayuda a la conservación de las propiedades del alimento para que sea apto para el consumo, con el fin de conservar los productos alimenticios o enriquecerlos

ya que son utilizados como soporte de agentes antioxidantes, antimicrobianos o nutrientes como minerales y vitaminas, para evitar el pardeamiento. A su vez los recubrimientos pueden servir como vehículos para un amplio rango de aditivos, incluyendo compuestos antimicrobianos, con la finalidad de proporcionarles mayores atributos como es el control de microorganismos (Gómez, 2018).

Según Thomson, (2018). Menciona que “la congelación no mata a todas las bacterias, pero al congelarlo, estos pueden formar cristales de hielo que actúan como dagas perforando las paredes celulares de las bacterias causándoles daño, pero algunas bacterias pueden salir indemnes”. La propuesta es proteger los productos de daños físicos, mecánicos, químicos y de actividad microbiana, utilizando el recubrimiento para conservar al medio ambiente, refrigeración o congelación las frutas y hortalizas.

Los recubrimientos comestibles están formados por:

- Solvente
- Agua
- Emulsificantes:
- Tween 80
- Polímero: lípidos
- Plastificante: Glicerol
- Espesante: alginato
- Pectinas
- Gomas

### ***7.2.2.1. Nuevos biopolímeros implementados en el desarrollo de recubrimientos comestibles***

Los recubrimientos comestibles son productos poliméricos como el almidón de fuentes como el maíz, papa y yuca que no son degradables o sintéticos. Lo que representa una alternativa de conservación de productos frescos (Gomez, 2018).

**Quitosano:** es un polímero obtenido del exoesqueleto de crustáceos, con gran potencial de aplicación en la industria alimentaria debido a sus propiedades como biodegradación, biocompatibilidad con tejido humano, no tóxico y sobre todo propiedades antibacterianas y antifúngicas. Estos aspectos lo convierten en una preocupación importante para la conservación de alimentos y las tecnologías emergentes. (Gutiérrez, et al. 2012)

**Goma policaju:** A partir de la goma exudada del árbol de marañón (*Anacardium occidentale L.*). Según (Ceron, 2010), “Se han generado nuevas matrices de recubrimiento y películas comestibles a base de goma policaju”. La goma policaju se caracteriza por su opacidad, fuerza tensil, tensión superficial fueron cuantificadas mediante su uso como recubrimiento.

**Recubrimiento a base de lípidos:** Los recubrimientos a base de lípidos son muy eficientes para reducir la deshidratación de los productos debido a su baja polaridad presentan una escasa permeabilidad al vapor de agua. En la actualidad los recubrimientos han tomado relevancia dentro del mercado puesto que de esta manera se logra conservar las propiedades nutricionales y fisicoquímicas de los frutos o vegetales, debido a que sin dicho recubrimiento se disminuye la humedad, lo que significa la pérdida de la firmeza y el peso de los productos, tomando como consecuencia la baja calidad de los alimentos como también económica durante la comercialización. Los lípidos como recubrimiento nos presentan limitaciones como propiedades mecánicas pobres e incluso mala apariencia por lo cual los lípidos son utilizados

de mejor manera al ser mezclados con otras sustancias como polisacáridos para proporcionar mayor estabilidad al recubrimiento (García, et al. 2015).

**Recubrimientos a base de proteínas:** Los recubrimientos a base de proteínas presentan propiedades que actúan como barrera a los gases, sin embargo, la resistencia que presenta al vapor de agua es menor debido a su naturaleza hidrofílica (Ceron, 2010)

**Recubrimientos a base de polisacáridos:** Los recubrimientos hechos a base de polisacáridos han sido los más utilizados para recubrir frutos, y esto es debido a sus propiedades mecánicas de adherencia y flexibilidad en la superficie de los productos hortofrutícolas

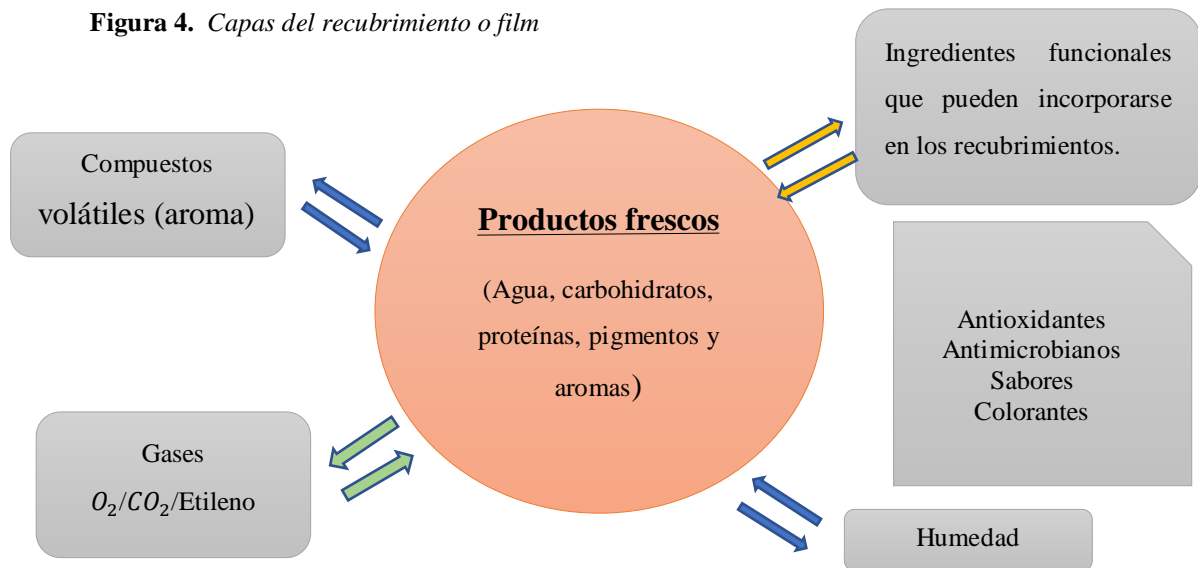
#### ***7.2.2.2. Ventajas y propiedades que presentan los recubrimientos comestibles***

Un recubrimiento comestible es un material de envoltura delgado empleado en la industria de alimentos que puede ser consumido como parte del mismo, además, ayudan a incrementar la calidad de los alimentos durante su conservación las películas y recubrimientos deben presentar ciertas exigencias funcionales que permitan controlar o aminorar las causas de alteración de los alimentos a recubrir, algunas de estas ventajas y propiedades son: (Fernández et al. 2015)

- Ser libres de tóxicos y seguros para la salud.
- Ser protectores de la acción física, química y mecánica.
- Presentan propiedades sensoriales: deben ser transparentes y no ser detectados durante su consumo.
- Mejoran las propiedades mecánicas y preservan la textura.
- Prolongan la conservación de alimentos a través del control sobre el desarrollo de microorganismos.
- Presentan propiedades de barrera como transferencia de distintas sustancias, adecuada permeabilidad al vapor de agua, solutos y una permeabilidad selectiva a gases y volátiles, desde el alimento hacia el exterior y viceversa.

Con los recubrimientos comestibles se puede controlar la transferencia de gases, humedad y compuestos volátiles, los cuales son capaces de mejorar la calidad e integridad de los alimentos ya que a su vez conservan sus propiedades.

**Figura 4.** *Capas del recubrimiento o film*



**Fuente:** (Fernández et al. 2015)

### 7.2.2.3. Aplicación de recubrimientos comestibles en frutas y hortalizas

La aplicación de los recubrimientos comestibles. Según Fernández et al. (2017), “conserva el alimento durante el almacenamiento porque reduce las pérdidas de humedad como la de maduración debido a que actúan como barrera”. Además, es considerada como una alternativa para la conservación de la calidad de las frutas y vegetales, cabe resaltar que protege al alimento ante la manipulación.

La aplicación de recubrimientos tanto en frutas como hortalizas ha ido evolucionando con el paso del tiempo y en la actualidad se puede encontrar una gran variedad de métodos para su aplicación. Los aspectos que hay que tener en cuenta en el momento de la aplicación de los recubrimientos son, rápido secado, no producir espuma y ser de fácil remoción: posterior a la aplicación, éste no se debe acidificar, coagular, desarrollar sabores desagradables, agrietarse, decolorarse o caerse durante la manipulación, no debe reaccionar de manera adversa con los alimentos ni poner en riesgo la calidad sensorial del producto, pero debe restringir el paso de

gases como oxígeno y dióxido de carbono durante el almacenamiento de los productos (Fernández et al. 2017).

### **7.2.3. Lactosuero**

La proteína de suero se define como un líquido obtenido al separar el gel lechoso. Esta proteína de suero tiene propiedades funcionales y nutricionales, que consisten principalmente en proteína, sino también su producto de hidrólisis, ya que los consumidores ahora están interesados en consumir alimentos funcionales (Mazorra y Moreno 2019).

Existen diversos tipos de lactosuero dependiendo principalmente de la eliminación de la caseína, el primero llamado lactosuero dulce, la cual está basado en la coagulación por la renina a pH 6,5. El segundo llamado ácido resulta del proceso de fermentación o adición de ácidos orgánicos o ácidos minerales para coagular la caseína como en la elaboración de quesos frescos (Mazorra y Moreno 2019).

#### **7.2.3.1.El lactosuero dulce**

De acuerdo con (Mazorra y Moreno 2019). “El suero se compone de nitrógeno no proteico (22% del total) y tiene una gran concentración de lactosa (cerca del 51% de todo el suero); es el más rico en proteínas (7%) pero muy pobre en cuestión de ácido láctico (0%)”, el resto del suero es un conjunto de sales, minerales y grasas que varían de especie a especie.

#### **7.2.3.2.El lactosuero ácido**

Es el subproducto común de la fabricación de queso blanco y por su pH (4,6), resulta corrosivo para los metales. Contiene una mayor proporción de nitrógeno no proteico (27% del total) y posee menos lactosa en concentración (42%); ya que, por provenir de leches ácidas, parte de la lactosa se convierte en ácido láctico por la fermentación. Por ello, tiene más cantidad de ácido láctico (10%) y debido a la desnaturalización es más pobre en proteínas (6,0%) (Mazorra y Moreno 2019).

### 7.2.3.3. Composición de lactosuero dulce y ácido

**Tabla 4.** Composición de lactosuero dulce y ácido

Componente	Lactosuero dulce (g/L)	Lactosuero ácido (g/L)
Sólidos totales	63,0- 70,0	63,0- 70,0
Lactosa	46,0- 52,0	44,0- 46,0
Proteína	6,0- 10,0	6,0- 8,0
Calcio	0,4- 0,6	1,2- 1,6
Fosfatos	1,0- 3,0	2,0- 4,5
Lactato	2,0	6,4

**Fuente:** Adaptado de (Mazorra y Moreno 2020)

En cualquiera de los dos tipos de lactosuero obtenidos, se estima que por cada kg de queso se producen 9 kg de lactosuero, esto representa cerca del 85-90% del volumen de la leche y contiene aproximadamente el 55% de sus nutrientes (Liu, et al. 2005). Entre los más abundantes de estos nutrientes están la lactosa (4,5-5% p/v), proteínas solubles (0,6-0,8% p/v), lípidos (0,4-0,5% p/v) y sales minerales (8-10% de extracto seco) Presenta una cantidad rica de minerales donde sobresale el potasio, seguido del calcio, fósforo, sodio y magnesio. Cuenta también con vitaminas del grupo B (tiamina, ácido pantoténico, riboflavina, piridoxina, ácido nicotínico, cobalamina) y ácido ascórbico (Londoño et al. 2018).

### 7.2.3.4. Usos y valor nutricional del lactosuero

En el proceso de innovación el suero se puede definir como una sustancia natural o productos de suero. Presentados a su vez: concentrados o en polvo (endulzados naturalmente y sin lactosa). Diferentes autores presentan, en conjunto, diferentes usos reportados del suero como subproducto, al ser rico en proteínas hidrosolubles, lactosa, grasas y minerales, entre otros, constituye una importante fuente de nutrientes. Las aplicaciones que se le pueden dar son muy diversas en este caso en la industria alimentaria. En la industria alimentaria se utiliza en la elaboración de alimentos dietéticos, en sopas, en panadería y pastelería, para aderezos para

ensaladas, en la elaboración de embutidos y bebidas, en la industria farmacéutica y en otros sectores industriales. (Gurrola, 2017)

#### ***7.2.4. Aprovechamiento actual del lactosuero en la industria***

Sus excelentes propiedades nutricionales y funcionales el suero que produce en las queserías se ha transformado en una gran fuente de materia prima para obtener diferentes productos a nivel tecnológico o como un intermedio de formulación. Aun cuando su alto contenido en agua, su salinidad elevada y su variabilidad microbiana dificultan a menudo su aprovechamiento (FAO, 1997)

De acuerdo con Mazorra y Moreno, (2019). Afirma “que el suero es considerado, en general, como un subproducto molesto de difícil aprovechamiento”. Los productos que tradicionalmente se han obtenido a partir del suero han sido:

- Suero en polvo, a base de concentrar los sólidos por evaporación y secado.
- Suero en polvo desmineralizado, donde se eliminan previamente las sales minerales por intercambio iónico o por electrodiálisis.
- Lactosa, obtenida por concentración, cristalización y separación.
- Concentrados proteínicos, obtenidos por ultra filtración del suero

Hay muchos tipos de concentrado de suero disponibles para usar hoy en día, como suero en polvo, suero concentrado, suero parcialmente libre de lactosa, suero parcialmente desmineralizado y concentrado de proteína de suero. Por otro lado, el consumo humano de alimentos está aumentando debido a una mejor comprensión de las propiedades de los componentes del suero desde un punto de vista nutricional, fisiológico y funcional (López, 2016).

Para la industria alimentaria, el suero es una fuente económica de proteína que aporta muchas propiedades en una variedad de alimentos, con base en el valor nutricional del suero de

leche, se han obtenido una serie de aplicaciones comerciales tales como ácidos orgánicos, refrescos, bebidas fermentadas, biomasa, concentrados, aislados e hidrolizados de proteínas y películas comestibles. Producción de goma xantana, enzimas y separación de lactosa con el fin de endulzar los alimentos que están compuestos principalmente de proteínas insolubles y lípidos que en su proceso arrastran y atrapan en menor cantidad algunos de los constituyentes hidrosolubles que corresponden al lactosuero (López, 2016).

### ***7.2.5. Ceras***

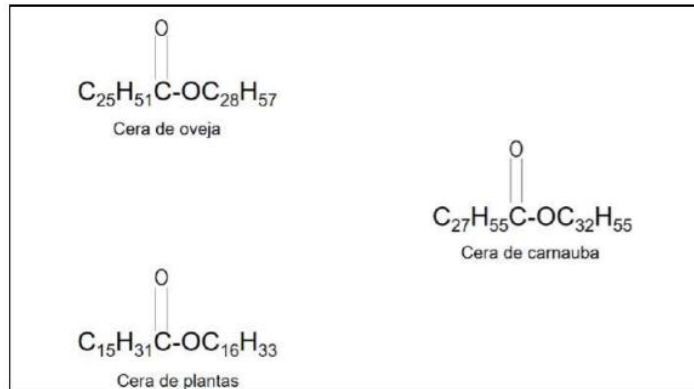
#### ***7.2.5.1. Descripción general***

Las ceras comestibles son utilizadas por ser relativamente más resistentes a la transferencia de humedad que la mayoría de recubrimientos. En esta perspectiva las ceras son muy efectivas en el bloque de la migración de humedad, siendo la cera de abeja una de las más resistentes, por otro lado, las propiedades de las ceras son: la longitud de sus moléculas, debido a que son grandes y esto les permite ser fuertemente apolares, sólida a 20°C (68°F) con punto de fusión de 60 a 100°C y muy hidrófobas. (Nasiri et al. 2018).

#### ***7.2.5.2. Composición química de las ceras***

Las ceras son ésteres de los ácidos grasos saturados e insaturados de cadena larga (14 a 36 carbonos) con alcoholes de peso molecular elevado que son alcoholes alifáticos monohidroxílicos de elevada masa molecular (12 a 40 carbonos), es decir, son moléculas que se obtienen por esterificación; reacción química entre un ácido carboxílico y un alcohol, que en el caso de las ceras se produce entre un ácido graso y un alcohol monovalente líneas de cadena larga. (Nasiri et al. 2018)

**Figura 5.** Composición química de las ceras de origen animal y vegetal



**Fuente:** Adaptado de (Nasiri et al. 2018)

Por lo tanto, son sustancias insolubles en agua, pero solubles en disolvente no polares orgánicos, todas las ceras son compuestos orgánicos, tanto sintéticos y de origen natural. Asimismo, son las sustancias más eficaces para reducir el nivel de humedad y permeabilidad debido a su alta hidrofobicidad y ácidos grasos insaturados. (Márquez, 2015)

#### 7.2.6. Tipos de ceras

De acuerdo con Márquez (2015). Manifiesta que existen dos tipos de ceras que son:

- Las ceras al agua, son derivados de resinas naturales y de plantas, como la cera de abeja, de aceites orgánicos, la carnauba, la candelilla, resinas de madera, ésteres de sacarosa, cera a base de proteínas, del suero de la leche de polisacáridos y otros, este tipo de ceras son más eficientes, producen menor brillo y son menos contaminantes.
- Las ceras solventes, cuya composición es básicamente de hidrocarburos, se han dejado de utilizar por contener derivados de petróleo, son más contaminantes, aunque ofrecen la misma protección.

#### 7.2.7. Cera de carnauba

Conocida como reina de las ceras por sus múltiples características e infinidad de aplicaciones en las industrias, la cera se obtiene de las hojas de la palma (*Copernicia prunifera*) originaria de Brasil y otras regiones del trópico sudamericano (Silva y Encalada, 2017).

La cera es hidrofóbica, es decir, repele el agua y a nivel orgánico recubre algunos tejidos, dándoles una consistencia uniforme y protegiéndolos de las influencias externas. Alto punto de fusión, alta calidad de luminancia y resistencia, además combina dureza y resistencia al desgaste y es compatible con muchas otras ceras por sus componentes, así como compatibilidad en mezcla, haciendo de la carnauba la cera más importante del grupo vegetal (Silva y Encalada, 2017).

### 7.2.7.1. Componentes de la cera de carnauba

**Tabla 5.** Composición química de la cera.

<b>Componente</b>	<b>% Peso</b>
Hidrocarburos	1,5 – 3,0
Ésteres	84 – 85
Alcoholes y Resina	6,0 – 9,0
Ácidos libres	3,3 – 5,0
Humedad	0,5 – 1,5
Residuos inorgánicos	1,0

**Fuente:** Adaptado de (Deroux y Laguna, 2003)

## 7.3. Marco conceptual

**Antimicrobiano:** Un antimicrobiano es un agente que mata microorganismos o detiene su crecimiento.

**Cera de carnauba:** una sustancia sólida insoluble en agua y de estructura muy maleable.

**Claudia:** Fruto medio redondeado, de color verde, pulpa fina y jugosa, de perfume y sabor característicos. Hueso libre. Parcialmente auto-fértil. Excelente para mesa, compotas, conservas y mermeladas.

**Climatérica:** es la acción de maduración una vez recolectadas.

**Conservación:** es la protección, preservación, manejo o restauración de ambientes naturales y las comunidades ecológicas que los habitan.

**Disolución:** es una mezcla homogénea a nivel molecular o iónico de dos o más sustancias puras que no reaccionan entre sí, cuyos componentes se encuentran en proporciones variables.

También se puede definir como una mezcla homogénea formada por un disolvente y por uno o varios solutos.

**Emulsificantes:** ayudan a mejorar la frescura y la calidad general de los productos de panadería y pastelería. Son esenciales para mejorar la textura, también aportan robustez al proceso de producción.

**Estabilidad:** es del proceso de fabricación para la transformación del mismo, así como del sistema de cierre del envase utilizado, las propiedades de todos los materiales con los que han sido fabricados los envases y la compatibilidad entre el envase y el producto.

**Etileno:** es una hormona en forma de gas producida de forma natural por todos los vegetales.

**Firmeza:** Cualidad de lo que es estable o no se mueve.

**Humedad:** es la capacidad de un material para que un fluido lo atraviese sin alterar su estructura interna.

**Inmersión:** Introducción de una fruta al agua u otro líquido.

**Interface:** La interfase es la parte del ciclo celular que no se acompaña de cambios.

**Manipulación:** Antes de proceder a determinar el significado del término manipulación que nos ocupa, queremos dejar patente cuál es el origen etimológico del mismo.

**Mohos:** son organismos microscópicos que viven en la materia animal o vegetal.

**Penetrómetro:** Los penetrómetros son ideales para determinar el momento óptimo de recolección o para controlar la evolución de la maduración de gran cantidad de frutas.

**Plastificante:** son aditivos que suavizan los materiales a los que se añaden.

**Polímero:** es una sustancia compuesta por grandes moléculas, o macromoléculas formadas por la unión mediante enlaces covalentes de una o más unidades simples llamadas monómeros.

**Polisacáridos:** es un polímero que está compuesto por una extensa sucesión de monosacáridos, unidos entre sí a través de enlaces glucosídicos.

**Proteína de lactosuero:** es el líquido remanente que resulta de la coagulación de las proteínas caseicas de la leche durante la elaboración de queso.

**Quitosano:** es un polímero natural derivado de la desacetilación de la quitina con propiedades tales como biocompatibilidad, biodegradabilidad y formación de filmes, de gran aplicación en el campo de la industria, alimentación y medicina.

**Recubrimiento comestible:** es una matriz transparente continua, comestible y delgada, que se estructura alrededor de un alimento generalmente mediante la inmersión del mismo en una solución formadora del recubrimiento con el fin de preservar su calidad y servir de empaque.

**Solvente:** es la sustancia en que se disuelve un soluto, generando como resultado una solución química. Generalmente, el solvente es el componente que se encuentra en mayor proporción en la solución.

**Tween 80:** tween o polisorbatos son ésteres del polioxietilen sorbitano (sorbitol y sus anhídridos copolimerizados con 4, 5, o 20 moles de óxido de etileno) parcialmente esterificados con ácidos grasos superiores.

**Alginato:** es un polisacárido procedente de algas marrones, usado como gelificante para hacer esferificaciones y también como espesante, se obtiene a partir de unas algas marinas a las que se conoce como alginas.

## 8. VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS

### 8.1. Hipótesis Nula

**Ho:** La concentración del recubrimiento comestible a base de proteína concentrada de lactosuero, cera de carnauba no influirá sobre los parámetros de conservación de la claudia (*Pronus domestica*)

## 8.2. Hipótesis alternativa

**Ha:** La concentración del recubrimiento comestible a base de proteína concentrada del lactosuero y cera de carnauba si influirá sobre los parámetros de conservación de la claudia (*Pronus domestica*).

De acuerdo a los análisis físicos químicos realizados a los 8 tratamientos aceptamos la hipótesis alternativa y rechazamos la hipótesis nula porque las diferentes concentraciones de la proteína de lactosuero y cera de carnauba si actuaron sobre la conservación de la claudia durante los 12 días en condiciones aceptables.

## 9. METODOLOGIA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

### 9.1. Tipos de investigación

#### 9.1.1. Experimental

Consiste en la manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas con el fin de describir de qué modo o porque causa se produce una situación o acontecimiento en particular. A diferencia de otras investigaciones que el objetivo de estudio y su tratamiento dependen completamente del investigador, de las decisiones que tome para manejar su experimento (Galarza, 2021).

La presente investigación nos permitió determinar el mejor tratamiento mediante la aplicación de un Diseño de Bloques Completamente al Azar en arreglo factorial de  $A*B*C + 2$ , con el que se determinó el mejor tratamiento al  $t_6$  ( $a_2b_1c_2$ ) que consiste en 5% proteína concentrada de lactosuero, 0,4% cera de carnauba a temperatura ambiente.

#### 9.1.2. Bibliográfica

De acuerdo con Nicomedes, (2018) “El tipo de investigación a desarrollarse proporciona el conocimiento de las investigaciones ya existentes, de un modo estructural”.

La presente investigación se desarrolló con la finalidad de aportar con el conocimiento de las investigaciones ya vigentes, de manera que fue documentada mediante la selección de

investigaciones referentes a los recubrimientos comestibles para extender el tiempo de almacenamiento de las frutas. Toda la información científica fue extraída de artículos científicos, tesis y libros.

### ***9.1.3. Exploratoria***

Según Llancaqueo et al. (2003) “Esta efectuada sobre un tema u objeto desconocido o poco estudiado”, por lo que sus resultados constituyen una visión aproximada de dicho objeto, es decir, un nivel superficial de conocimiento.

Se desarrolló un tema poco indagado en el uso de la proteína concentrada de lactosuero y cera de carnauba. Para la elaboración de un recubrimiento comestible como alternativa de conservación de las frutas para el tiempo de conservación del fruto.

## **9.2. Métodos de investigación**

### ***9.2.1. Método inductivo***

Es aquel que se establece un principio general una vez realizado el estudio, análisis de hechos y fenómenos en particular el método inductivo es utilizado cuando la observación de los hechos particulares se obtiene proposiciones generales. (Andrade et al. 2018)

El método inductivo se utilizó para identificar el mejor tratamiento, definir las conclusiones del trabajo de investigación y plantear las debidas recomendaciones sobre el recubrimiento comestible en base a la proteína concentrada de lactosuero y cera de carnauba que partieron de las hipótesis o antecedentes.

### ***9.2.2. Método deductivo***

Es aquel que lleva los principios descubiertos a casos particulares, a partir de un enlace de juicios, para luego aplicarlo a casos individuales y comprobar así su validez (Andrade et al. 2018).

El método fue aplicado para plantear la hipótesis nula y la hipótesis alternativa con el fin de pasar de afirmaciones a hechos particulares, una vez desarrollado el recubrimiento se comprobó las hipótesis trazadas.

### **9.3. Técnicas de investigación**

#### ***9.3.1. Observación***

Maya , (2014). Nos dice que “la técnica que consiste en observar el fenómeno de manera continua, para tomar la respectiva información y registrarla para su posterior análisis e interpretación de sus resultados”.

La técnica utilizada en el proyecto fue de gran ayuda durante el desarrollo y aplicación del recubrimiento ya que nos ayudó a evitar errores durante el proceso del producto.

#### ***9.3.2. Encuesta***

Lopez y Fachelli, (2016) Manifiesta que “el uso de esta técnica es un punto importante dentro de la investigación debido a que ayuda a la recolección de datos” con el objetivo de conocer la valoración de una muestra dada.

Mediante esta técnica se realizó a 10 estudiantes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial del octavo ciclo las respectivas evaluaciones sensoriales de las claudias (*Pronus domestica*) con recubrimiento. ***Ver Anexo 8.***

#### ***9.3.3. Test hedónico***

(González et al. 2014 ) dice que “la prueba hedónica permitió determinar el grado de aceptabilidad de los consumidores con los atributos planteados en la encuesta”.

El estudio se llevó a cabo para el análisis sensorial mediante un modelo de escala hedónica adaptado para 5 puntos con parámetros de color, olor, sabor y textura. ***Ver Figura 20***

## **9.4. Metodología**

### ***9.4.1. Materias primas***

- Claudias (*Pronus domestica*)

### ***9.4.2. Insumos***

- Glicerol grado alimenticio (10% de concentración)
- Tween 80 grado alimenticio
- Proteína concentrada de lactosuero
- Cera de carnauba
- Agua destilada
- Alginato

### ***9.4.3. Equipos de laboratorio***

- Balanza (Mettler Toledo)
- pH metro (HANNA)
- Refractómetro (Milwaukee Ma871)
- Agitador magnético (IKA CMAG HS7)
- Mortero
- Termómetro (Astm Pinzuar)
- Plancha de calentamiento (IKA CMAG HS7)
- Barra de agitación manual
- Pinzas
- Cajas Petri
- Vasos de precipitación
- Penetrómetro (Wagner)

#### ***9.4.4. Materiales de planta***

- Bandejas plásticas
- Vasos plásticos
- Cuchara
- Cuchillo
- Papel aluminio

#### ***9.4.5. Equipo de protección personal***

- Mandil
- Cofia
- Mascarilla
- Guantes

#### ***9.4.6. Reactivos***

- Hidróxido de Sodio
- Fenolftaleína

### **9.5. Descripción de la metodología**

**Descripción de la metodología para la elaboración de un recubrimiento comestible a base de proteína concentrada de lactosuero y cera de carnauba para la conservación de la claudia (*Pronus domestica*)**

El desarrollo de un recubrimiento comestible a base de proteína concentrada de lactosuero y cera de carnauba para la conservación de la claudia se realizó en el laboratorio de investigación de la carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

#### ***9.5.1. Formulación del recubrimiento comestible***

Las proporciones de la proteína concentrada de lactosuero fueron del 5% y 10%, actuando como plastificante, glicerol en base acuosa y Tween 80 como emulsificantes en una

concentración del 20%, cera de carnauba como estabilizante en concentraciones del 0,4% y 0,2% y como espesante se utilizó alginato vegetal en una concentración del 5%.

Se prepararon diluciones de la proteína concentrada de lactosuero según las cantidades establecidas en agua destilada, a temperatura de 80°C, en agitación constante a 40 rpm en una plancha de calentamiento y agitación digital IKA CMAG HS7 por 5 minutos.

Se adicionó las cantidades establecidas de cera de carnauba y alginato, a una temperatura de 80°C hasta la fundición de la cera y formación de una capa lipídica en la parte superior.

A la mezcla se agregó Tween 80 para emulsificar y finalmente se adicionó el glicerol para mantener en agitación constante por 5 minutos a 60 rpm hasta lograr una dispersión homogénea; reposó hasta alcanzar una temperatura ambiente para filtrar la solución por medio de una tela lienzo hasta su aplicación.

## ***9.5.2. Preparación de la solución***

### ***9.5.2.1. Mezclado***

Se colocó en un vaso de precipitación de 500 mililitros 2,5 y 3 g de proteína de lactosuero, se añadió 49,6 y 47,6 g de agua destilada.

**Figura 6.** *Mezclado*



**Fuente:** Naucin y Sailema (2022)

### ***9.5.2.2. Agitación***

Se utilizó un agitador magnético (IKA CMAG HS7), la solución se llevó a una agitación de 40 rpm para así obtener una solución más homogénea.

**Figura 7. Agitación**



**Fuente:** Naucin y Sailema (2022)

### **9.5.2.3. Adición**

Se llevó la mezcla a la plancha de calentamiento (IKA CMAG HS7), hasta que la solución alcance una temperatura de 80 °C, se procedió a mezclar 2,5g de alginato, 10g de tween y glicerol, 0,2 g de cera de carnauba. Con la ayuda de una varilla de agitación se realizó una homogenización de la sustancia.

**Figura 8. Adición**



**Fuente:** Naucin y Sailema (2022)

### **9.5.2.4. Enfriamiento**

Se retiró la mezcla de la plancha de calentamiento (IKA CMAG HS7), y se procedió a dejar en reposo hasta que la temperatura del recubrimiento disminuya a 20°C.

**Figura 9.** *Enfriamiento*



**Fuente:** Naucin y Sailema (2022)

### **9.5.3. Preparación de las claudias (*Pronus domestica*)**

#### **9.5.3.1. Cosecha**

Las claudias (*Pronus domestica*) seleccionadas para el estudio se las cosecharon con un índice de madurez verde amarilla.

**Figura 10.** *Cosecha de las claudias (*Pronus domestica*)*



**Fuente:** Naucin y Sailema (2022)

#### **9.5.3.2. Selección**

Se seleccionaron las claudias de muy baja calidad por medio de la separación manual para luego desechar aquellos frutos que presenten características como: golpes, fisuras y mala apariencia.

**Figura 11. Selección**



**Fuente:** Naucin y Sailema (2022)

#### **9.5.4. Lavado**

Las claudias (*Pronus domestica*) se sumergieron en una solución de hipoclorito de sodio al 0,1%, durante 2 minutos, con la finalidad de retirar impurezas como basura y tierra.

**Figura 12. Lavado**



**Fuente:** Naucin y Sailema (2022)

#### **9.5.4.1. Secado**

La claudia (*Pronus domestica*) se colocó en un recipiente plástico por un tiempo de 15 minutos a temperatura ambiente, con el fin de secarlas.

**Figura 13.** *Secado*



**Fuente:** Naucin y Sailema (2022)

#### **9.5.4.2.** *Inmersión*

Se sumergieron las claudias (*Pronus domestica*) en el recubrimiento comestible por un tiempo de 5 segundos, para de inmediato ser colocadas sobre una malla plástica para eliminar el exceso de solución presente en la claudia.

**Figura 14.** *Inmersión*



**Fuente:** Naucin y Sailema (2022)

#### **9.5.4.3.** *Secado*

Se colocó las claudias (*Pronus domestica*) con el recubrimiento comestible sobre la malla plástica en un lugar fresco por un tiempo de 10 minutos a temperatura ambiente para su posterior envasado.

**Figura 15. Secado**



**Fuente:** Naucin y Sailema (2022)

#### **9.5.4.4. Almacenado**

Se procedió a almacenar los lotes de las claudias (*Pronus domestica*) con el recubrimiento a base de proteína concentrado de lactosuero y cera de carnauba en bandejas plásticas a temperatura ambiente y refrigeración por 12 días donde se realizó análisis de pH, °Brix, firmeza, acidez titulable y peso en los días 1-3-6-9 y 12.

**Figura 4. Almacenamiento**



**Fuente:** Naucin y Sailema (2022)

#### **9.5.5. Análisis Fisicoquímico**

##### **9.5.5.1. Valoración de pH.**

Mediante el uso del pHmetro (HANNA) se determinó el pH de las claudias (*Pronus domestica*). Se lo realizó triturando 10 g de muestra en 90 ml de agua destilada para determinar el valor de pH.

**Figura 175.** *Análisis del pH*



**Fuente:** Naucin y Sailema (2022)

#### **9.5.5.2. Sólidos solubles.**

Se utilizó un refractómetro digital (Milwaukee Ma871), en el cual se colocó una gota de zumo de fruta previamente triturada una vez obtenida la solución, los resultados se expresó en °Brix.

**Figura 18.** *Análisis de °Brix*



**Fuente:** Naucin y Sailema (2022)

#### **9.5.5.3. Textura.**

Para esta medición se utilizó un penetrómetro (Wagner) para frutas Gy-3. Se tomó el penetrómetro entre el pulgar y el índice de la mano derecha para después situar la punta sobre el fruto y apretando progresivamente hasta hacer penetrar en la pulpa del fruto.

Para cuando se alcanzó el corte visible del puntal entra progresivamente en la pulpa y no de golpe, al contrario la medición no será correcta, con este instrumento se determinó la firmeza de la claudia.

**Figura 19.** Análisis de la firmeza



**Fuente:** Naucin y Sailema (2022)

#### **9.5.5.4. Acidez titulable.**

Se trituró la claudia para proceder a pesar 10g de muestra con 90 ml de agua destilada, seguidamente se tomó 10 ml de la muestra para realizar la titulación con una solución de NaOH 0.1N y 2 gotas de fenoltaleína hasta llegar a un cambio de coloración.

El porcentaje de acidez se expresó en ácido málico por ser el ácido predominante en la claudia y se valoró de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\% \text{Ácido málico} = \frac{(G \cdot N \cdot \text{mili eq del ácido} \cdot 100)}{(\text{gr de muestra})} \quad (\text{Ecuación 1})$$

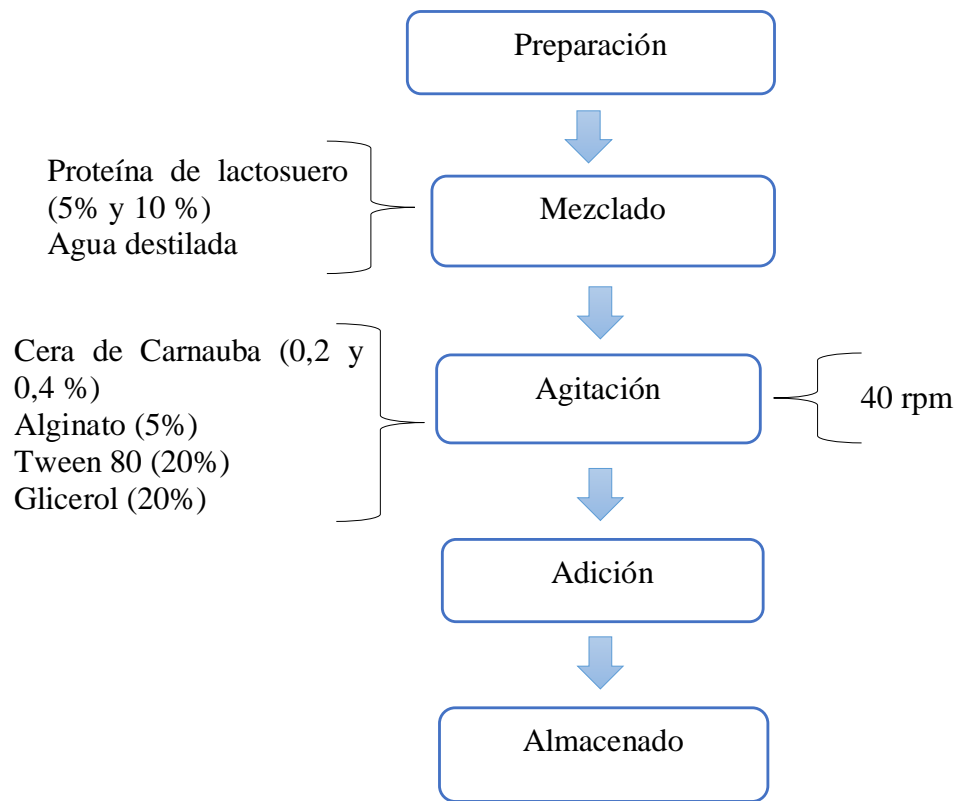
#### **Dónde:**

**G** = ml de NaOH gastados

**N** = Normalidad del NaOH (0,1 N)

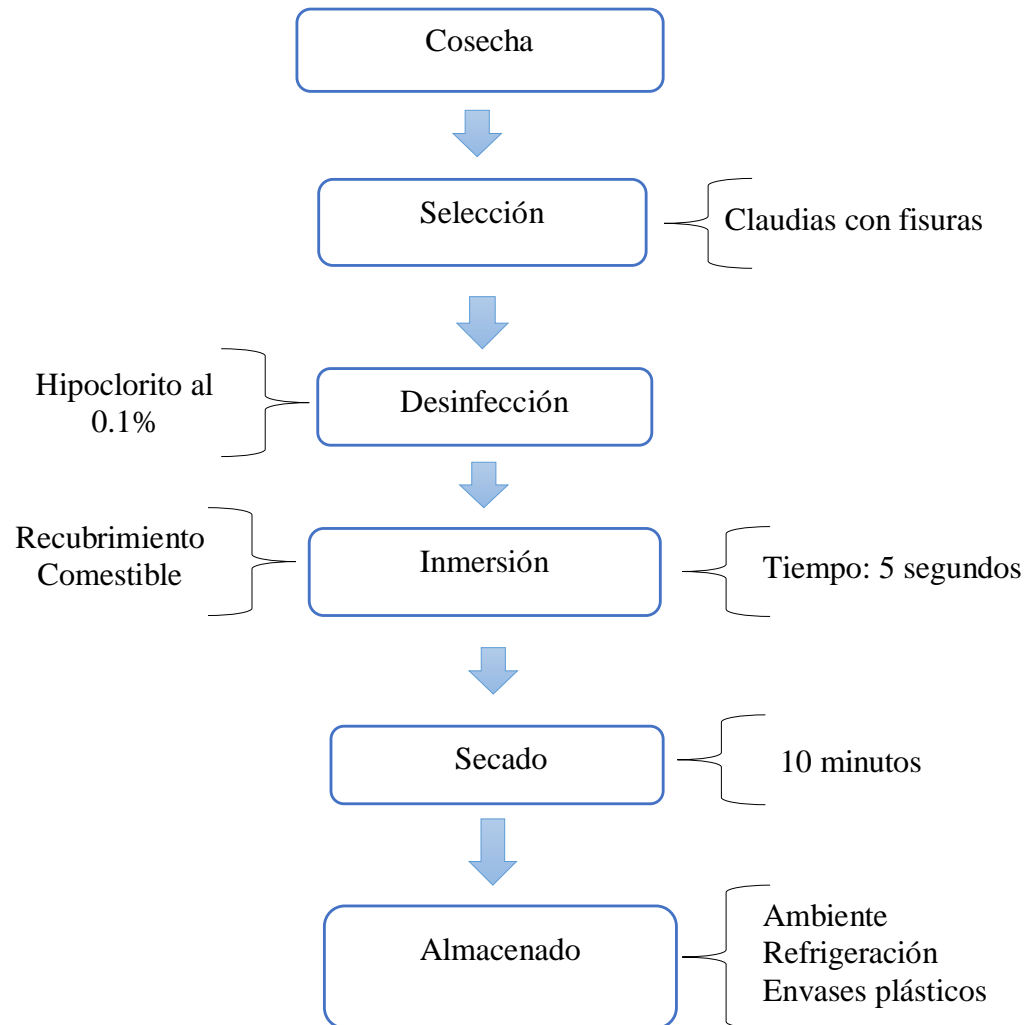
**Mili equivalente del ácido predominante:** 0,067 ml/g del ácido málico

**g:** gramos de la muestra

**9.6. Diagrama de flujo 1: proceso de elaboración del recubrimiento comestible**

**Elaborado por:** Naucin y Sailema (2022)

### 9.7. Diagrama de flujo 2: aplicación del recubrimiento comestible



**Elaborado por:** Naucin y Sailema (2022)

## 10. DISEÑO EXPERIMENTAL

En la presente investigación se utilizó para el “efecto de un recubrimiento comestible a base de proteína concentrada de lactosuero y cera de carnauba para la conservación de la claudia (*Pronus domestica*)” un diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) en arreglo factorial de (A\*B\*C) + 2. Donde se determinó las concentraciones de la proteína de lactosuero, concentraciones de la cera de carnauba y la conservación “ambiente y refrigeración”, mismo que es detallado a continuación.

### 10.1. Factores en estudio

Tabla 6. Factores en estudio

Factores de estudio	Niveles					
	0 día	1 días	3 días	6 días	9 días	12 días
<b>Factor A:</b> concentración de proteína de lactosuero	a <sub>1</sub> = 10 % a <sub>2</sub> = 5 %					
<b>Factor B:</b> Concentración de cera de carnauba	b <sub>1</sub> = 0,2 % b <sub>2</sub> = 0,4 %					
<b>Factor C:</b> Temperatura de conservación	c <sub>1</sub> = °T ambiente c <sub>2</sub> = °T refrigeración					
Testigos	1.- claudias sin recubrimiento al ambiente 2.-claudias sin recubrimiento a refrigeración					

Elaborado por: Naucin y Sailema (2022)

### 10.2. Tratamientos en estudio

Tabla 7. Tratamientos en estudio

TRATAMIENTOS		Réplicas			Combinaciones
	t <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	10 % , 0,2 % , °T ambiente
	t <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>2</sub>	10 % , 0,4 % , °T ambiente
	t <sub>3</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> c <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> c <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> c <sub>1</sub>	10 % , 0,2 % , °T refrigeración
	t <sub>4</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> c <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> c <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub> c <sub>2</sub>	10 % , 0,4 % , °T refrigeración
	t <sub>5</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	5 % , 0,2 % , °T ambiente
	t <sub>6</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> c <sub>2</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> c <sub>2</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub> c <sub>2</sub>	5 % , 0,4 % , °T ambiente
	t <sub>7</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> c <sub>1</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> c <sub>1</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> c <sub>1</sub>	5 % , 0,2 % , °T refrigeración
	t <sub>8</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> c <sub>2</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> c <sub>2</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub> c <sub>2</sub>	5 % , 0,4 % , °T refrigeración

Elaborado por: Naucin y Sailema (2022)

### 10.3. Esquema Anova

**Tabla 8.** Esquema ANOVA del recubrimiento comestible

Fuente de variación	Grados de libertad	Fórmula
REPETICIONES	2	$R - 1$
TRATAMIENTOS	9	$(A \times B \times C + N) - 1$
FACTOR A	1	$A - 1$
FACTOR B	1	$B - 1$
FACTOR C	1	$C - 1$
A X B	1	$(A - 1)(B - 1)$
A X C	1	$(A - 1)(C - 1)$
B X C	1	$(B - 1)(C - 1)$
A X B X C	1	$(A - 1)(B - 1)(C - 1)$
TESTIGOS	1	$AD - 1$
TRATAMIENTOS VS TESTIGOS	1	$(FAC + AD) - 1$
ERROR EXPERIMENTAL	18	$(T - 1)(R - 1)$
TOTAL	29	$(A \times B \times C + N) \times R - 1$

Elaborado por: Naucin y Sailema (2022)

### 10.4. Cuadro de variables

**Tabla 9.** Cuadro de variables

Variable Dependiente	Variable independiente	Indicadores	Dimensiones
Conservación de la claudia	Concentración de la proteína de lactosuero <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5%</li> <li>• 10%</li> </ul>	Características fisicoquímicas	pH
	Concentración de la cera de carnauba <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,2%</li> <li>• 0,4%</li> </ul>		Sólidos solubles
	Temperatura de almacenamiento <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambiente</li> <li>• Refrigeración</li> </ul>	Características microbiológicas del mejor tratamiento	Acidez
		Evaluación sensorial del mejor tratamiento	Firmeza
			Peso
			Mohos y levaduras
			Recuento de aerobios totales
			Color
			Olor
			Sabor
			Textura

Elaborado por: Naucin y Sailema (2022)

## 11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 11.1. Análisis de la determinación de los parámetros fisicoquímicos en los días 0, 1, 3, 6, 9 y 12 durante la conservación de la claudia (*Pronus domestica*).

Tabla 10. Anova de la variación del pH en la claudia (*Pronus domestica*) con el recubrimiento comestible

F.V	GI	DÍA 0		DÍA 1		DÍA 3		DÍA 6		DÍA 9		DÍA 12	
		CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor
Tratamientos	9	0,0440	0,7004ns	0,0774	0,2341ns	0,1461	0,0004*	0,3304	<0,0001*	0,5437	<0,0001**	0,6058	<0,0001**
L	1	0,0004	0,9220ns	0,0037	0,7827ns	0,0004	0,9006ns	0,0338	0,379ns	0,0600	0,2672ns	0,0937	0,0952*
C	1	0,0204	0,4966ns	0,0004	0,9267ns	0,0938	0,0772*	0,0038	0,7665ns	0,1667	0,0747*	0,1204	0,0621*
T	1	0,0704	0,2158ns	0,0038	0,7827ns	0,0204	0,3885ns	0,0004	0,9210ns	0,0150	0,5726ns	0,0038	0,7258ns
L*C	1	0,0938	0,1569ns	0,0504	0,3201ns	0,0504	0,1837ns	0,0004	0,9210ns	0,0017	0,8501ns	0,0204	0,4178ns
L*T	1	0,0104	0,6258ns	0,0704	0,2432ns	0,0104	0,5352ns	0,0004	0,9210ns	0,0267	0,4539ns	0,0338	0,3012ns
C*T	1	0,0338	0,3847ns	0,0104	0,6466ns	0,0038	0,7086ns	0,0038	0,7665ns	0,0067	0,7059ns	0,0338	0,3012ns
L*C*T	1	0,0204	0,4966ns	0,0104	0,6466ns	0,0338	0,2717ns	0,0337	0,379ns	0,0417	0,3519ns	0,0204	0,4178ns
Testigos	1	0,0067	0,7483ns	0,2734	0,0168*	0,0000	>0,9999ns	0,1067	0,0943*	0,1667	0,0805*	0,6017	0,0009**
tra vs Tes	1	0,1401	0,1527ns	0,5468	0,0048**	1,1021	<0,0001**	2,7908	<0,0001**	4,4083	<0,0001**	4,5241	<0,0001**
Repeticiones	2	0,0280	0,6472ns	0,0480	0,4207ns	0,1013	0,0258*	0,0123	0,7021ns	0,1293	0,0971*	0,1563	0,0352**
Error	18	0,0628		0,0528		0,0224		0,0342		0,0486		0,0386	
Total	29	1,5831		2,2898		1,9218		3,5838		6,0269		6,4588	
CV %		4,66%		4,99%		3,63%		4,59%		4,77%		3,82%	

F.V: Fuente de variación GI: Grados de libertad CM: Cuadrados medios CV (%): Coeficiente de variación. L: Concentración de lactosuero C: Concentración de cera de carnauba T: Temperatura de almacenamiento R: Repeticiones Tra vs tes: tratamientos vs testigo.

\*\* : Altamente significativo \* : Significativo ns: No significativo.

Fuente: Infostat (2022)

### Análisis e Interpretación

En la tabla 10, se evaluó el pH en los testigos (claudias sin recubrimiento) y en los tratamientos con recubrimiento durante los 6 períodos de tiempo a temperatura ambiente y refrigeración, se analizó estadísticamente, dando como resultado que no hay significancia en el día cero debido a que las condiciones iniciales son similares, en los días 1, 6, 9 son significativos y 12 altamente significativo.

En la interacción tratamientos versus testigos resultó que los valores de pH son altamente significativos del día 1 al 12.

El coeficiente de variación en el día cero fue de 4,66%, el día uno 4,99%, día tres 3,63%, día seis 4,59%, día nueve 4,77% y día 12 con el 3,82%. Es decir que el recubrimiento si ayudo a la conservación de las claudias durante los seis períodos de tiempo ya que el pH juega un papel primordial como factor retardante o inhibidor del crecimiento microbiano.

**Tabla 11.** Medias y desviación estándar del pH

	TIEMPO (DÍAS)											
	0		1		3		6		9		12	
<b>t<sub>1</sub></b>	4,4	±0,3 <sup>A</sup>	4,3	±0,3 <sup>A</sup>	4,3	±0,2 <sup>A</sup>	4,4	±0,1 <sup>A</sup>	4,5	±0,3 <sup>A</sup>	4,6	±0,1 <sup>AB</sup>
<b>t<sub>2</sub></b>	4,5	±0,2 <sup>A</sup>	4,5	±0,4 <sup>A</sup>	4,3	±0,3 <sup>A</sup>	4,5	±0,2 <sup>A</sup>	4,6	±0,3 <sup>AB</sup>	4,6	±0,2 <sup>AB</sup>
<b>t<sub>3</sub></b>	4,5	±0,1 <sup>A</sup>	4,3	±0,1 <sup>A</sup>	4,6	±0,1 <sup>AB</sup>	4,5	±0,2 <sup>A</sup>	4,4	±0,2 <sup>A</sup>	4,5	±0,2 <sup>C</sup>
<b>t<sub>4</sub></b>	4,3	±0,2 <sup>A</sup>	4,3	±0,3 <sup>A</sup>	4,5	±0,2 <sup>AB</sup>	4,4	±0,1 <sup>A</sup>	4,4	±0,2 <sup>A</sup>	4,5	±0,1 <sup>A</sup>
<b>t<sub>5</sub></b>	4,4	±0,2 <sup>A</sup>	4,4	±0,1 <sup>A</sup>	4,5	±0,1 <sup>AB</sup>	4,4	±0,2 <sup>A</sup>	4,6	±0,2 <sup>AB</sup>	4,6	±0,2 <sup>A</sup>
<b>t<sub>6</sub></b>	4,2	±0,3 <sup>A</sup>	4,2	±0,3 <sup>A</sup>	4,3	±0,2 <sup>A</sup>	4,3	±0,2 <sup>A</sup>	4,4	±0,2 <sup>A</sup>	4,4	±0,3 <sup>A</sup>
<b>t<sub>7</sub></b>	4,6	±0,2 <sup>A</sup>	4,5	±0,1 <sup>A</sup>	4,4	±0,1 <sup>A</sup>	4,3	±0,2 <sup>AB</sup>	4,3	±0,3 <sup>AB</sup>	4,3	±0,2 <sup>A</sup>
<b>t<sub>8</sub></b>	4,4	±0,1 <sup>A</sup>	4,3	±0,1 <sup>A</sup>	4,4	±0,1 <sup>A</sup>	4,4	±0,3 <sup>AB</sup>	4,3	±0,4 <sup>AB</sup>	4,3	±0,4 <sup>A</sup>
<b>Testigo1</b>	4,5	±0,5 <sup>A</sup>	4,7	±0,3 <sup>A</sup>	4,9	±0,2 <sup>B</sup>	5,0	±0,2 <sup>B</sup>	5,2	±0,2 <sup>BC</sup>	5,1	±0,3 <sup>B</sup>
<b>Testigo2</b>	4,6	±0,3 <sup>A</sup>	4,7	±0,3 <sup>A</sup>	4,9	±0,2 <sup>B</sup>	5,3	±0,0 <sup>B</sup>	5,6	±0,1 <sup>C</sup>	5,8	±0,2 <sup>C</sup>

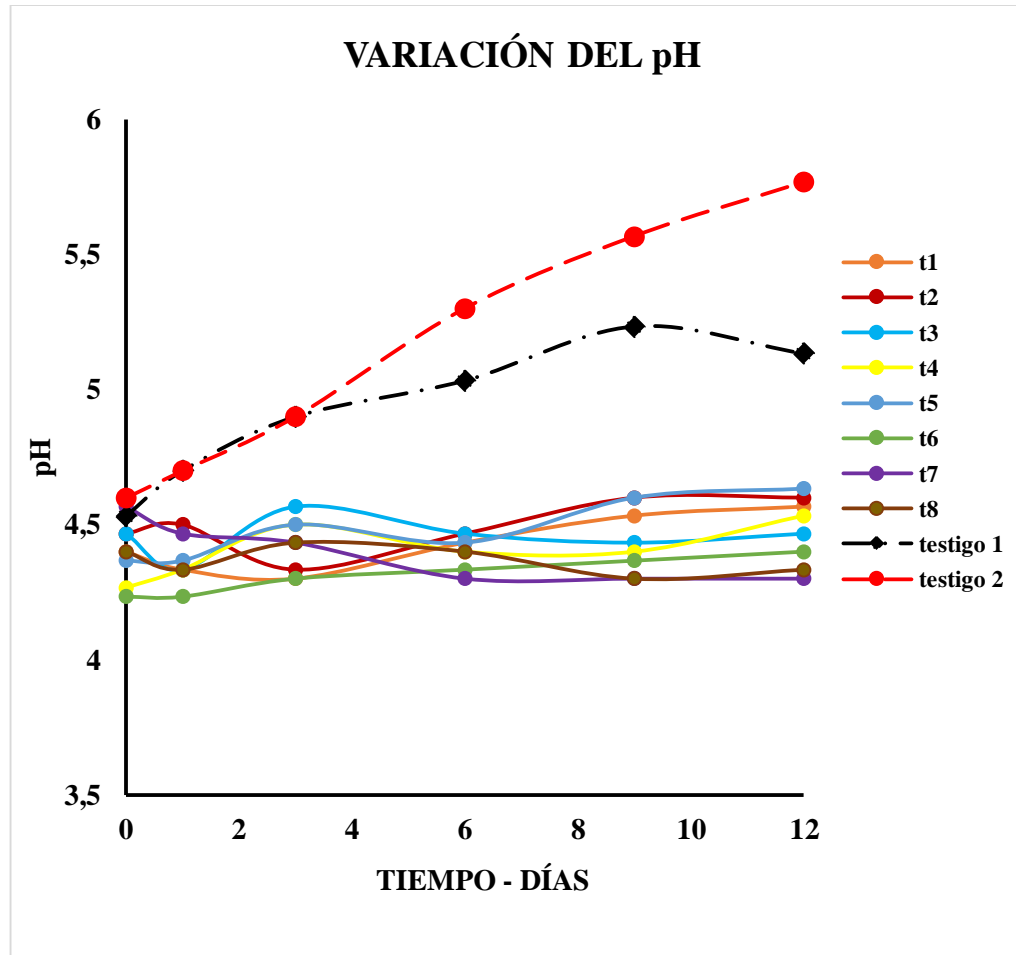
Elaborado por: Naucin y Sailema (2022)

### Análisis e Interpretación Tabla

En la tabla 11, de acuerdo al análisis realizado mediante la prueba de Tukey al 95% en los 8 tratamientos y 2 testigos, el mejor tratamiento durante los 12 días es el t<sub>6</sub> (proteína concentrada de lactosuero 5%, cera de carnauba 0,4%, ambiente) con un pH alrededor de 4,2 a 4,4 a diferencia de los otros tratamientos y testigos que presentaron un incremento en los valores

del pH que sobrepasan los valores bibliográficos. Los rangos establecidos por Villareal et al. (2018) en el pH son de 1,3 a 4,4 los cuales se encuentran dentro del rango establecido.

**Gráfico 1.** Variación del pH durante el estudio



Elaborado por: Naucin y Sailema (2022)

### Análisis e Interpretación del Gráfico

En el gráfico 1, en las curvas se observa la variación del pH desde el día 0 hasta el día 12 en los 8 tratamientos, los cuales empiezan con un pH inicial de 4,2 a 4,5. Se observó en el estudio una variación del pH en los días 0, 1, 3 y 6, luego hubo una estabilidad hasta los 12 días a diferencia de los testigos que tienen un aumento constante del pH durante los 12 días, aduciendo que los testigos no tienen el recubrimiento lo cual sufren una variación versus los tratamientos.

**Tabla 12.** Anova de la variación de los Sólidos solubles en la claudia (*Pronus domestica*) con el recubrimiento comestible

F.V	Gl	DÍA 0		DÍA 1		DÍA 3		DÍA 6		DÍA 9		DÍA 12	
		CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor
<b>Tratamientos</b>	9	0,5196	0,0024*	0,5845	0,0009*	0,7243	0,0006*	0,8396	0,0004*	1,2941	0,0002*	1,8733	0,0002*
<b>L</b>	1	0,8067	0,0295*	0,7004	0,0345*	0,6017	0,0638*	0,1667	0,3340ns	0,0150	0,7994ns	0,0038	0,9144ns
<b>C</b>	1	0,0417	0,5904ns	0,0204	0,6953ns	0,1350	0,3565ns	0,0417	0,6247ns	0,0017	0,9324ns	0,0504	0,6942ns
<b>T</b>	1	0,0150	0,7459ns	0,0038	0,8664ns	0,0067	0,8353ns	0,0000	>0,9999ns	0,0017	0,9324ns	0,0004	0,9714ns
<b>L*C</b>	1	2,0417	0,0017**	1,8704	0,0018**	1,7067	0,0044**	1,7067	0,0064*	1,5000	0,0214*	1,2604	0,0645*
<b>L*T</b>	1	0,0417	0,5904ns	0,0704	0,4700ns	0,0417	0,6046ns	0,0150	0,7685ns	0,0000	>0,9999ns	0,0004	0,9714ns
<b>C*T</b>	1	0,4267	0,0998*	0,1204	0,3480ns	0,0150	0,7553ns	0,1667	0,3340ns	0,3267	0,24ns68	0,4537	0,2485ns
<b>L*C*T</b>	1	0,1667	0,2892ns	0,0204	0,6953ns	0,0267	0,6782ns	0,1350	0,3831ns	0,1350	0,450ns1	0,0038	0,9144ns
<b>Testigos</b>	1	0,0150	0,7152ns	0,2400	0,1447ns	0,2400	0,1762ns	0,2817	0,1600ns	0,4817	0,1193*	0,7350	0,1148*
<b>Tra vs tes</b>	1	1,1213	0,0049**	2,2141	0,0002**	3,7453	<0,0001**	5,0430	<0,0001**	9,1853	<0,0001**	14,3521	<0,0001**
<b>Repeticiones</b>	2	0,0043	0,9612ns	0,0373	0,7015ns	0,2903	0,1193ns	0,6463	0,0196*	1,3923	0,0038*	1,9253	0,0051*
<b>Error</b>	18	0,1091		0,1033		0,1211		0,1311		0,1801		0,2676	
<b>Total</b>	29	6,6499		7,1937		9,2788		11,2099		17,6738		25,5267	
<b>CV %</b>		<b>3,87%</b>		<b>3,71%</b>		<b>3,97%</b>		<b>4,14%</b>		<b>4,74%</b>		<b>5,53%</b>	

**F.V:** Fuente de variación **Gl:** Grados de libertad **CM:** Cuadrados medios **CV (%):** Coeficiente de variación.

**\*\*:** Altamente significativo **\***: Significativo **ns:** No significativo.

**L:** Concentración de lactosuero **C:** Concentración de cera de carnauba **T:** Temperatura de almacenamiento **R:** Repeticiones **Tra vs tes:** tratamientos vs testigo.

**Fuente:** Infostat (2022)

### Análisis e Interpretación Tabla

En la tabla 12, se evaluó los sólidos solubles en los testigos (claudias sin recubrimiento) y en los tratamientos con recubrimiento durante los 6 períodos de tiempo a temperatura ambiente y refrigeración, se analizó estadísticamente, dando como resultado que en los días 0, 1, 3, 6, 9 y 12, son significativos.

En la interacción tratamientos versus testigos resulto que los valores de sólidos solubles son altamente significativos del día 1 al 12.

El coeficiente de variación en el día cero es de 3,87%, el día uno 3,71%, día tres 3,97%, día seis 4,14%, día nueve 4,74% y día 12 con el 5,53%. Es decir que el recubrimiento realizado a las diferentes concentraciones a los 8 tratamientos si ayudo a la conservación de las claudias durante los seis períodos de tiempo ya que el pH juega un papel primordial como factor retardante o inhibidor del crecimiento microbiano.

**Tabla 13.** Medias y desviación estándar de los sólidos solubles

	TIEMPO (DÍAS)											
	0		1		3		6		9		12	
<b>t<sub>1</sub></b>	10,1	±0,1 <sup>B</sup>	10,1	±0,1 <sup>BC</sup>	10,3	±0,0 <sup>ABC</sup>	10,4	±0,1 <sup>ABC</sup>	10,4	±0,5 <sup>ABC</sup>	10,5	±0,6 <sup>AB</sup>
<b>t<sub>2</sub></b>	10	±0,1 <sup>B</sup>	10,1	±0,1 <sup>BC</sup>	10,1	±0,3 <sup>ABC</sup>	10,1	±0,4 <sup>ABC</sup>	10,0	±0,6 <sup>AB</sup>	10,2	±0,7 <sup>AB</sup>
<b>t<sub>3</sub></b>	9,5	±0,1 <sup>AB</sup>	9,6	±0,1 <sup>ABC</sup>	9,5	±0,4 <sup>AB</sup>	9,5	±0,6 <sup>A</sup>	9,6	±0,9 <sup>A</sup>	9,8	±1,2 <sup>A</sup>
<b>t<sub>4</sub></b>	9,3	±0,7 <sup>AB</sup>	9,4	±0,7 <sup>AB</sup>	9,6	±0,7 <sup>AB</sup>	9,8	±0,7 <sup>AB</sup>	9,9	±0,7 <sup>AB</sup>	10,1	±0,6 <sup>AB</sup>
<b>t<sub>5</sub></b>	9,4	±0,6 <sup>A</sup>	9,4	±0,6 <sup>A</sup>	9,4	±0,7 <sup>A</sup>	9,6	±0,6 <sup>AB</sup>	9,6	±0,8 <sup>AB</sup>	9,7	±0,8 <sup>A</sup>
<b>t<sub>6</sub></b>	8,9	±0,2 <sup>A</sup>	9,0	±0,2 <sup>A</sup>	9,3	±0,2 <sup>A</sup>	9,5	±0,3 <sup>A</sup>	9,7	±0,4 <sup>A</sup>	10,0	±0,6 <sup>A</sup>
<b>t<sub>7</sub></b>	9,8	±0,3 <sup>AB</sup>	9,7	±0,2 <sup>ABC</sup>	9,7	±0,4 <sup>AB</sup>	10,0	±0,4 <sup>AB</sup>	10,2	±0,4 <sup>AB</sup>	10,3	±0,4 <sup>AB</sup>
<b>t<sub>8</sub></b>	9,4	±0,1 <sup>AB</sup>	9,7	±0,2 <sup>ABC</sup>	9,8	±0,3 <sup>ABC</sup>	10,0	±0,2 <sup>AB</sup>	10,2	±0,3 <sup>AB</sup>	10,5	±0,5 <sup>AB</sup>
<b>Testigo<sub>1</sub></b>	10	±0,1 <sup>B</sup>	10,1	±0,1 <sup>BC</sup>	10,4	±0,2 <sup>BC</sup>	10,7	±0,2 <sup>AB</sup>	11,1	±0,4 <sup>BC</sup>	11,5	±0,5 <sup>BC</sup>
<b>Testigo<sub>2</sub></b>	10,1	±0,1 <sup>B</sup>	10,5	±0,2 <sup>C</sup>	10,8	±0,1 <sup>C</sup>	11,1	±0,4 <sup>A</sup>	11,6	±0,2 <sup>C</sup>	12,2	±0,3 <sup>C</sup>

Elaborado por: Naucin y Sailema (2022)

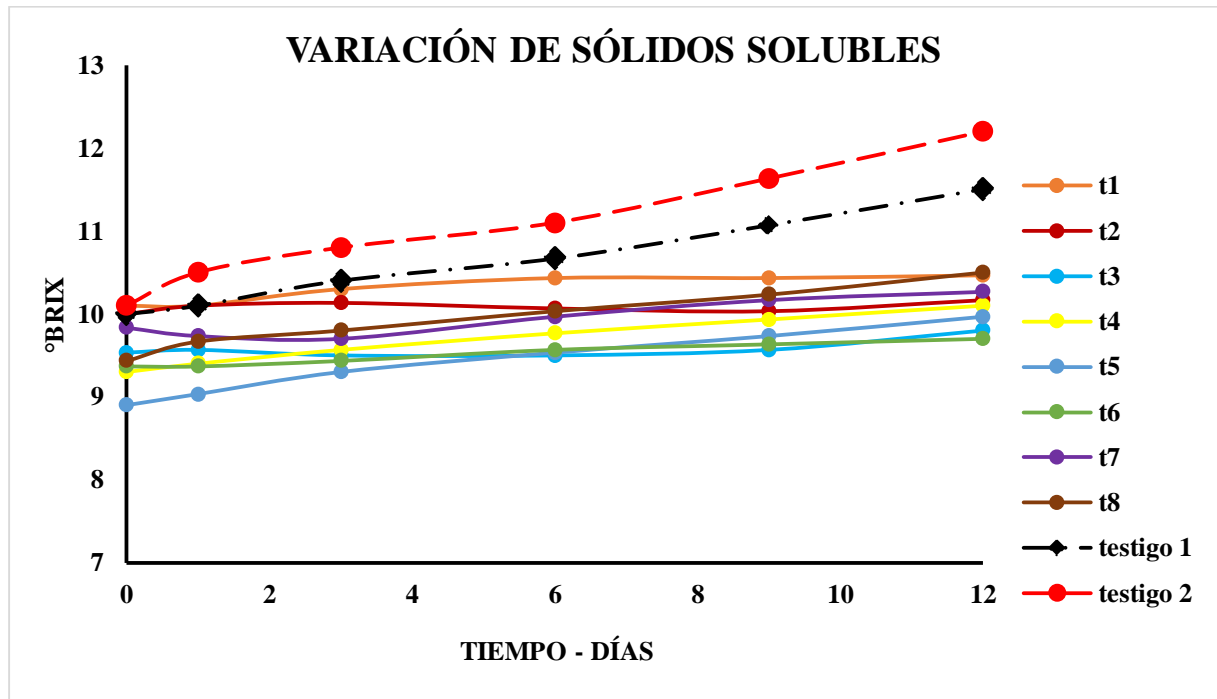
### Análisis e Interpretación Tabla

En la tabla 13, de acuerdo al análisis realizado mediante la prueba de Tukey al 95% en los 8 tratamientos y 2 testigos, el mejor tratamiento durante los 12 días es el t<sub>6</sub> (proteína concentrada de lactosuero 5%, cera de carnauba 0,4%, ambiente) con °Brix alrededor de 8,9 a

10 °Brix, a diferencia de los demás tratamientos y testigos que presentan un incremento de sólidos solubles que sobrepasan los valores bibliográficos.

Los rangos establecidos en los sólidos solubles por Villareal et al. (2018) son de 3,2 a 10,00 °Brix los cuales se encuentran dentro del rango establecido.

**Gráfico 2.** Variación de sólidos solubles durante el estudio



Elaborado por: Naucin y Sailema (2022)

### Análisis e Interpretación del Gráfico

En el gráfico 2, en las curvas se observa la variación de sólidos solubles desde el día 0 hasta el día 12 en los 8 tratamientos, los cuales empiezan con un °Brix inicial de 8,9 a 10,1. Se observó en el estudio en los tratamientos variación de sólidos solubles en los días 0 y 1, luego hubo una estabilidad en el día 6 al 12 días a diferencia de los testigos que tienen un aumento constante de los sólidos solubles durante los 12 días, aduciendo que los testigos no tienen el recubrimiento lo cual sufren una variación versus los tratamientos.

**Tabla 14.** Anova de la variación de la acidez titulable en la claudia (*Pronus domestica*) con el recubrimiento comestible

F.V	Gl	DÍA 0		DÍA 1		DÍA 3		DÍA 6		DÍA 9		DÍA 12	
		CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor
<b>Tratamientos</b>	9	1,50E-06	<0,0001**	1,50E-06	<0,0001**	7,50E-07	<0,0001**	1,00E-06	<0,0001**	1,40E-06	<0,0001**	2,30E-06	<0,0001**
<b>L</b>	1	2,00E-06	<0,0001**	2,20E-06	<0,0001**	8,10E-07	<0,0001**	2,70E-06	<0,0001**	4,20E-06	<0,0001**	1,20E-05	<0,0001**
<b>C</b>	1	3,30E-07	<0,0001**	3,80E-07	<0,0001**	6,70E-09	0,2297ns	4,20E-08	0,0968*	1,50E-08	0,2355ns	1,70E-07	0,0346*
<b>T</b>	1	6,70E-07	<0,0001**	6,70E-07	<0,0001**	8,20E-08	0,0006**	2,80E-07	0,0004**	3,30E-07	<0,0001**	6,70E-07	0,0004**
<b>L*C</b>	1	7,40E-07	<0,0001**	7,40E-07	<0,0001**	2,80E-07	<0,0001**	1,50E-08	0,3037 ns	5,40E-07	<0,0001**	2,70E-08	0,365ns
<b>L*T</b>	1	8,80E-07	<0,0001**	9,60E-07	<0,0001**	6,00E-08	0,0021**	1,50E-08	0,3037 ns	1,50E-08	0,2355ns	2,40E-07	0,0139*
<b>C*T</b>	1	5,60E-06	<0,0001**	5,80E-06	<0,0001**	3,50E-06	<0,0001**	3,20E-06	<0,0001**	3,80E-06	<0,0001**	2,70E-06	<0,0001**
<b>L*C*T</b>	1	1,60E-06	<0,0001**	1,40E-06	<0,0001**	1,20E-06	<0,0001**	2,70E-06	<0,0001**	2,50E-06	<0,0001**	2,90E-06	<0,0001**
<b>Testigos</b>	1	2,40E-07	0,0036**	2,80E-07	0,0016**	4,80E-07	<0,0001**	0	>0,9999ns	2,70E-08	0,0812*	1,70E-09	0,8243ns
<b>Tra vs tes</b>	1	1,50E-06	<0,0001**	1,40E-06	<0,0001**	2,80E-07	<0,0001**	4,30E-07	<0,0001**	1,20E-06	<0,0001**	2,50E-06	<0,0001**
<b>Repeticiones</b>	2	1,00E-07	0,0231*	8,90E-08	0,0284*	2,30E-09	0,5534ns	3,30E-08	0,0808*	6,30E-09	0,4602ns	2,40E-08	0,4908ns
<b>Error</b>	18	2,10E-08		2,00E-08		3,80E-09		1,10E-08		7,80E-09		3,30E-08	
<b>Total</b>	29	1,40E-05		1,40E-05		6,80E-06		9,60E-06		1,30E-05		2,20E-05	
<b>CV %</b>		<b>3,13%</b>		<b>3,78%</b>		<b>2,68%</b>		<b>4,46%</b>		<b>3,91%</b>		<b>6,65%</b>	

**F.V:** Fuente de variación **Gl:** Grados de libertad **CM:** Cuadrados medios **CV (%):** Coeficiente de variación

**\*\*:** Altamente significativo **\***: Significativo **ns:** No significativo. **L:** Concentración de lactosuero **C:** Concentración de cera de carnauba **T:** Temperatura de almacenamiento

**R:** Repeticiones **Tra vs tes:** tratamientos vs testigo.

**Fuente:** Infostat (2022)

### Análisis e Interpretación Tabla

En la tabla 14 se evaluó la acidez titulable en los testigos (claudias sin recubrimiento) y en los tratamientos con recubrimiento durante los 6 periodos de tiempo a temperatura ambiente y refrigeración, se analizó estadísticamente dando como resultado que en los días 0, 1, 3, 6, 9 y 12 son altamente significativas

En las interacciones tratamiento versus testigos resultó que los valores de solidos solubles son altamente significativas del día 1 al 12

El coeficiente de variación en el día cero es de 3,13%, día uno 3,78%, día tres 2,68%, día seis 4,46%, día nueve 3,91%, día doce 6,65%. Es decir que el recubrimiento realizado si ayudó a la conservación durante los periodos establecidos.

**Tabla 15.** Medias y desviación estándar de la acidez titulable

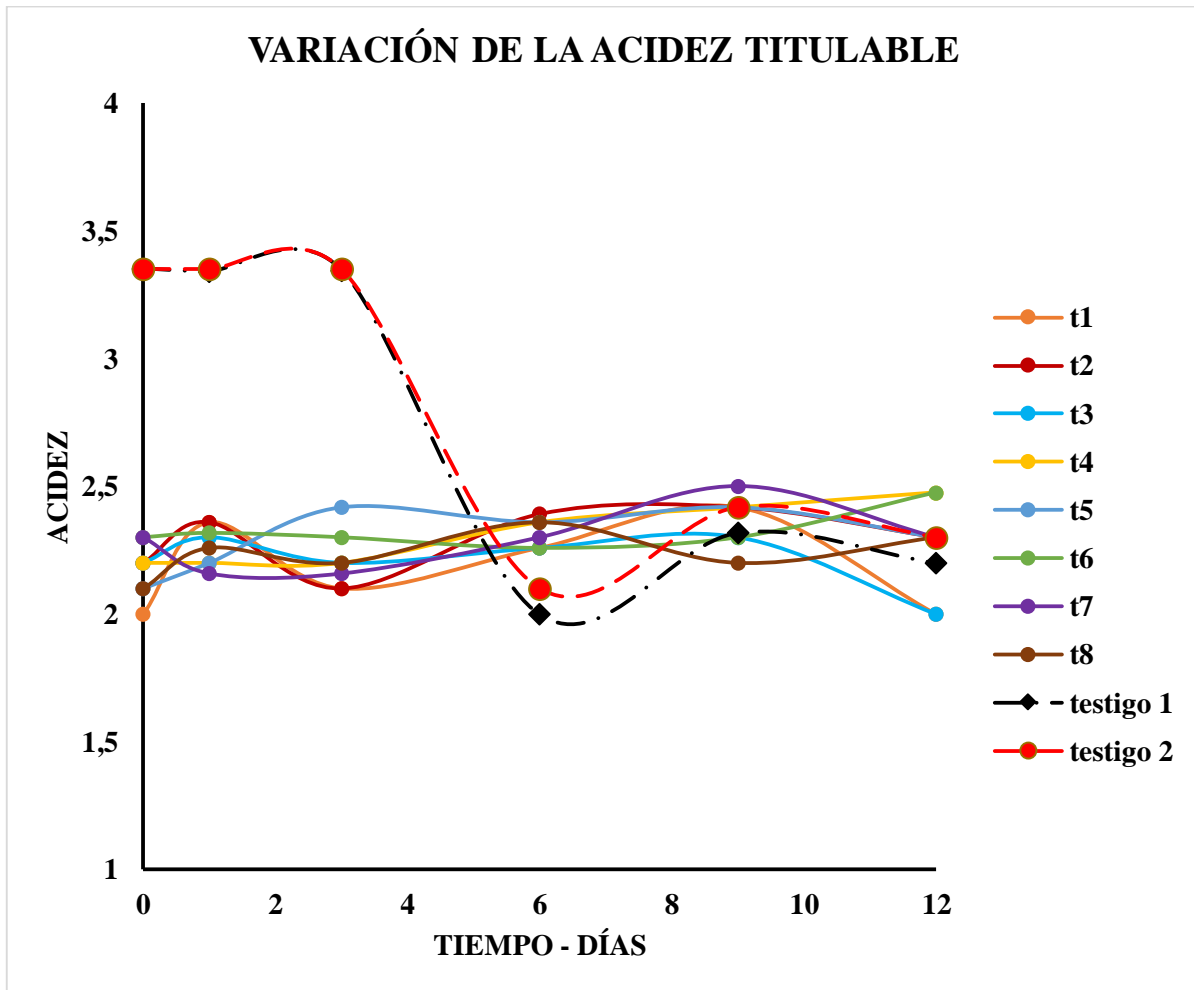
	TIEMPO (DÍAS)											
	0		1		3		6		9		12	
<b>t<sub>1</sub></b>	2,3	±0,0 <sup>A</sup>	2,3	±0,3 <sup>A</sup>	2,3	±0,3 <sup>A</sup>	2,3	±0,2 <sup>A</sup>	2,3	±0,0 <sup>A</sup>	2,5	±0,1 <sup>AB</sup>
<b>t<sub>2</sub></b>	2,2	±0,2 <sup>A</sup>	2,4	±0,1 <sup>A</sup>	2,1	±0,2 <sup>A</sup>	2,4	±0,4 <sup>A</sup>	2,4	±0,1 <sup>A</sup>	2,3	±0,2 <sup>AB</sup>
<b>t<sub>3</sub></b>	2,2	±0,2 <sup>A</sup>	2,3	±0,0 <sup>A</sup>	2,2	±0,2 <sup>A</sup>	2,3	±0,2 <sup>A</sup>	2,3	±0,0 <sup>A</sup>	2,0	±0,2 <sup>A</sup>
<b>t<sub>4</sub></b>	2,2	±0,2 <sup>A</sup>	2,2	±0,2 <sup>A</sup>	2,2	±0,2 <sup>A</sup>	2,4	±0,1 <sup>A</sup>	2,4	±0,2 <sup>A</sup>	2,5	±0,1 <sup>AB</sup>
<b>t<sub>5</sub></b>	2,1	±0,2 <sup>A</sup>	2,2	±0,2 <sup>A</sup>	2,4	±0,1 <sup>A</sup>	2,4	±0,1 <sup>A</sup>	2,4	±0,1 <sup>A</sup>	2,3	±0,0 <sup>AB</sup>
<b>t<sub>6</sub></b>	2,0	±0,0 <sup>A</sup>	2,4	±0,1 <sup>A</sup>	2,1	±0,2 <sup>A</sup>	2,3	±0,2 <sup>A</sup>	2,4	±0,1 <sup>A</sup>	2,0	±0,0 <sup>A</sup>
<b>t<sub>7</sub></b>	2,3	±0,0 <sup>A</sup>	2,2	±0,3 <sup>A</sup>	2,2	±0,3 <sup>A</sup>	2,3	±0,3 <sup>A</sup>	2,5	±0,2 <sup>A</sup>	2,3	±0,2 <sup>AB</sup>
<b>t<sub>8</sub></b>	2,1	±0,2 <sup>A</sup>	2,3	±0,2 <sup>A</sup>	2,2	±0,2 <sup>A</sup>	2,4	±0,1 <sup>A</sup>	2,2	±0,2 <sup>A</sup>	2,3	±0,0 <sup>AB</sup>
<b>Testigo<sub>1</sub></b>	3,4	±0,2 <sup>A</sup>	3,3	±0,0 <sup>A</sup>	3,3	±0,2 <sup>A</sup>	2,0	±0,0 <sup>A</sup>	2,3	±0,3 <sup>A</sup>	2,2	±0,2 <sup>AB</sup>
<b>Testigo<sub>2</sub></b>	3,4	±0,2 <sup>A</sup>	3,4	±0,3 <sup>A</sup>	3,4	±0,1 <sup>A</sup>	2,1	±0,2 <sup>A</sup>	2,4	±0,1 <sup>A</sup>	2,3	±0,0 <sup>AB</sup>

Elaborado por: Naucin y Sailema (2022)

### Análisis e Interpretación Tabla

En la tabla 15, de acuerdo al análisis realizado mediante la prueba de tukey al 95% en los 8 tratamientos y 2 testigos el mejor tratamiento durante los 12 días es el t<sub>6</sub> (proteína concentrada de lactosuero 5%, cera de carnauba 0,4% y temperatura ambiente) con una acidez alrededor de 2,0% a 2,4% a diferencia de los demás tratamientos y testigos si hubo un descenso en su acidez. Los rangos establecidos en la acidez titulable por Villareal et al. (2018) son de 0,2% a 2,03% los cuales se encuentran dentro del rango establecido.

**Gráfico 3.** Variación de la acidez titulable durante el estudio



Elaborado por: Naucin y Sailema (2022)

### Análisis e Interpretación del Gráfico

En el gráfico 3, en las curvas se observó la variación de la acidez desde el día 0 al 12 en los 8 tratamientos lo cual empieza con una acidez de 2% a 3%. En el estudio realizado los tratamientos mantienen una oscilación durante los 6 periodos de tiempo a diferencia de los testigos que presentaron un descenso total a partir del día 3, aduciendo que los testigos no tienen el recubrimiento lo cual sufren una variación versus los tratamientos.

**Tabla 16.** Anova de la variación de la Firmeza en la claudia (*Pronus domestica*) con el recubrimiento comestible

F.V	Gl	DÍA 0		DÍA 1		DÍA 3		DÍA 6		DÍA 9		DÍA 12	
		CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor
<b>Tratamientos</b>	9	0,7289	<0,0001**	0,7017	<0,0001**	0,4919	<0,0001**	0,6557	<0,0001**	0,6561	<0,0001**	2,2133	<0,0001**
<b>L</b>	1	1,4504	0,0001**	1,7067	<0,0001**	0,2604	0,0096*	1,0004	<0,0001**	1,3067	<0,0001**	3,4504	<0,0001**
<b>C</b>	1	1,4504	0,0001**	0,735	0,0009**	0,3504	0,0037*	0,4538	<0,0001**	0,3750	0,0001**	1,5504	<0,0001**
<b>T</b>	1	0,6337	0,002**	0,2017	0,0463*	0,1504	0,0389*	0,1838	0,002**	0,0267	0,1518ns	0,0504	0,2362ns
<b>L*C</b>	1	0,4537	0,0063*	0,375	0,0099*	0,1838	0,0246*	0,3504	0,0001**	0,0267	0,1518ns	0,2204	0,0215*
<b>L*T</b>	1	0,2204	0,0421*	0,2817	0,0217*	0,0337	0,2988ns	0,0104	0,3822ns	0,0150	0,2747ns	0,0004	0,912ns
<b>C*T</b>	1	1,2604	0,0001**	1,5000	<0,0001*	0,1838	0,0246*	0,0004	0,8594ns	0,0280	>0,9999ns	0,0104	0,5826ns
<b>L*C*T</b>	1	0,7004	0,0013**	0,6667	0,0014**	0,3504	0,0037*	0,0504	0,0671*	0,1350	0,0042*	0,1504	0,0507*
<b>Testigos</b>	1	0,0600	0,2071ns	0,0150	0,5406ns	0,0000	>0,9999ns	0,0000	>0,9999ns	0,0600	0,0223*	0,1350	0,0361*
<b>Tra vs tes</b>	1	0,3308	0,0066*	0,8333	0,0002**	2,9141	<0,0001**	3,8521	<0,0001**	3,9603	<0,0001**	14,3521	<0,0001**
<b>Repeticiones</b>	2	0,0280	0,4650ns	0,0163	0,6610ns	0,0723	0,0782*	0,0083	0,4570ns	0,0203	0,1491ns	0,0263	0,3874ns
<b>Error</b>	18	0,0350		0,0386		0,0246	<0,0001**	0,0102		0,0096		0,0263	
<b>Total</b>	29	7,2470		0,7017		5,0137		6,1017		6,1187		20,4467	
<b>CV %</b>		<b>4,50%</b>		<b>4,70%</b>		<b>4,50%</b>		<b>9,58%</b>		<b>3,58%</b>		<b>6,30%</b>	

**F.V:** Fuente de variación **Gl:** Grados de libertad **CM:** Cuadrados medios **CV (%):** Coeficiente de variación

**\*\*:** Altamente significativo **\***: Significativo: **ns:** No significativo.

**L:** Concentración de lactosuero **C:** Concentración de cera de carnauba **T:** Temperatura de almacenamiento **R:** Repeticiones **Tra vs tes:** tratamientos vs testigo.

**Fuente:** Infostat (2022)

## Análisis e Interpretación del Gráfico

En la tabla 16, se evaluó la firmeza en los testigos (claudias sin recubrimiento) y en los tratamientos con recubrimiento durante los 6 períodos de tiempo a temperatura ambiente y refrigeración, se analizó estadísticamente, dando como resultado que en los días 0, 1, 3, 6, 9 y 12, son altamente significativos.

En la interacción tratamientos versus testigos resultó que los valores de firmeza en el día 0 son significativas, del día 1 al 12 son altamente significativas.

El coeficiente de variación en el día cero es de 4,50%, el día uno 4,70%, día tres 4,50%, día seis 9,58%, día nueve 3,58% y día 12 con el 6,30%. Es decir que el recubrimiento si ayudó a la conservación de las claudias durante los seis periodos de tiempo.

**Tabla 17.** Medias y desviación estándar de la firmeza

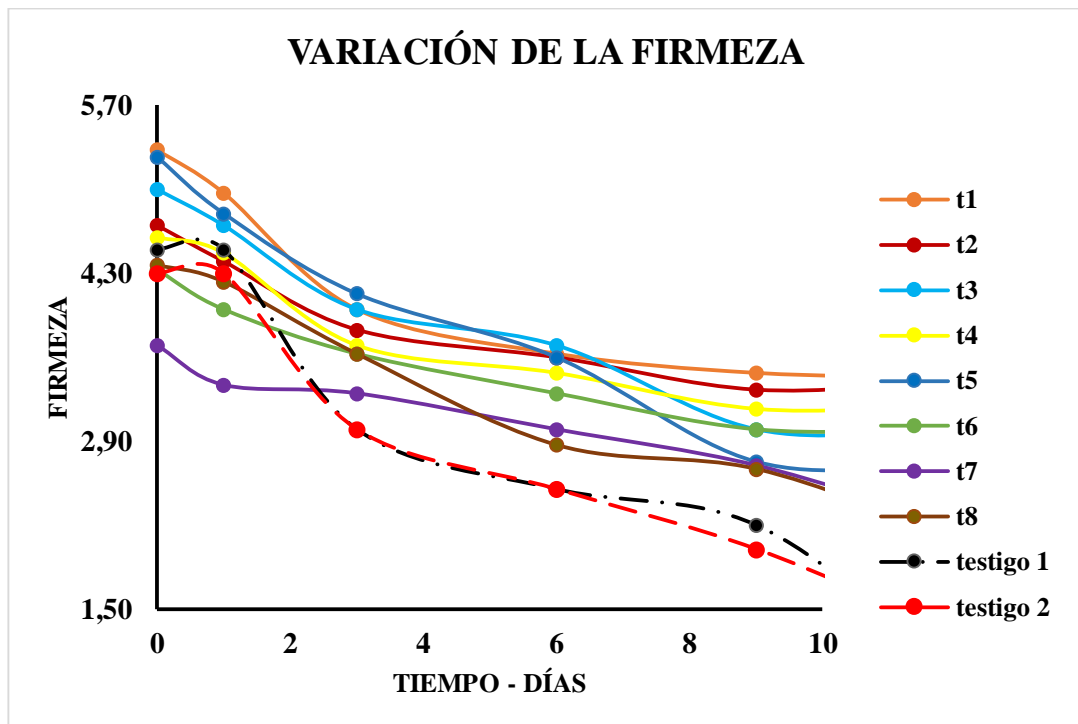
	TIEMPO (DÍAS)											
	0		1		3		6		9		12	
<b>t<sub>1</sub></b>	4,33	±0,15 <sup>A</sup>	4,00	±0,00 <sup>A</sup>	3,63	±0,21 <sup>AB</sup>	3,30	±0,00 <sup>AB</sup>	3,00	±0,00 <sup>A</sup>	3,00	±0,00 <sup>A</sup>
<b>t<sub>2</sub></b>	4,70	±0,26 <sup>B<sup>A</sup></sup>	4,40	±0,35 <sup>A<sup>BC</sup></sup>	3,83	±0,06 <sup>AB</sup>	3,60	±0,17 <sup>AB</sup>	3,33	±0,06 <sup>AB</sup>	3,40	±0,00 <sup>A</sup>
<b>t<sub>3</sub></b>	5,00	±0,10 <sup>A</sup>	4,70	±0,35 <sup>AB</sup>	4,00	±0,00 <sup>AB</sup>	3,70	±0,20 <sup>AB</sup>	3,00	±0,00 <sup>CD</sup>	3,00	±0,00 <sup>AB</sup>
<b>t<sub>4</sub></b>	4,60	±0,30 <sup>B<sup>C</sup></sup>	4,47	±0,15 <sup>ABC</sup>	3,70	±0,00 <sup>BC</sup>	3,47	±0,06 <sup>AB</sup>	3,17	±0,06 <sup>BC</sup>	3,20	±0,00 <sup>A</sup>
<b>t<sub>5</sub></b>	5,27	±0,21 <sup>A</sup>	4,80	±0,17 <sup>AB</sup>	4,13	±0,32 <sup>A</sup>	3,60	±0,00 <sup>A</sup>	2,73	±0,21 <sup>DE</sup>	2,70	±0,00 <sup>B</sup>
<b>t<sub>6</sub></b>	5,33	±0,21 <sup>A</sup>	4,97	±0,06 <sup>A</sup>	4,00	±0,00 <sup>A</sup>	3,63	±0,15 <sup>A</sup>	3,47	±0,06 <sup>A</sup>	3,43	±0,51 <sup>A</sup>
<b>t<sub>7</sub></b>	3,70	±0,20 <sup>A</sup>	3,37	±0,12 <sup>B</sup>	3,30	±0,00 <sup>D</sup>	3,00	±0,00 <sup>C</sup>	2,70	±0,20 <sup>E</sup>	2,20	±0,00 <sup>C</sup>
<b>t<sub>8</sub></b>	4,37	±0,15 <sup>A</sup>	4,23	±0,15 <sup>B</sup>	3,63	±0,38 <sup>BC</sup>	2,87	±0,06 <sup>C</sup>	2,67	±0,12 <sup>E</sup>	2,10	±0,00 <sup>C</sup>
<b>Testigo<sub>1</sub></b>	4,50	±0,00 <sup>B<sup>A</sup></sup>	4,50	±0,00 <sup>AB</sup>	3,00	±0,00 <sup>D</sup>	2,50	±0,00 <sup>D</sup>	2,20	±0,00 <sup>F</sup>	1,00	±0,00 <sup>D</sup>
<b>Testigo<sub>2</sub></b>	4,30	±0,00 <sup>A</sup>	4,30	±0,00 <sup>B</sup>	3,00	±0,00 <sup>D</sup>	2,50	±0,00 <sup>D</sup>	2,00	±0,00 <sup>F</sup>	1,30	±0,00 <sup>D</sup>

Elaborado por: Naucin y Sailema (2022)

## Análisis e Interpretación Tabla

En la tabla 17, de acuerdo al análisis realizado mediante la prueba de Tukey al 95% en los 8 tratamientos y 2 testigos, el mejor tratamiento durante los 12 días es el t<sub>6</sub> (proteína concentrada de lactosuero 5%, cera de carnauba 0,4%, ambiente) con firmeza alrededor de 4,33 a 3,00 N, a diferencia de los otros tratamientos y testigos que presentaron un descenso de la firmeza. La firmeza de las frutas cambia debido al hidrólisis de los almidones y de las pectinas (Suarez, 2021).

Gráfico 4. Variación de la firmeza durante el estudio



Elaborado por: Naucin y Sailema (2022)

### Análisis e Interpretación Tabla

En el gráfico 4, en las curvas se observa la variación de la firmeza desde el día 0 hasta el día 12 en los 8 tratamientos, los cuales empiezan con una firmeza inicial de 3,5 a 4,9 N.

Se observó en el estudio una estabilidad de firmeza en los días 0 y 1 luego hubo una variación en los días 3 y 6, en los días 9 y 12 existe una estabilidad a diferencia de los testigos que tienen un deceso considerable en su firmeza durante los 12 días, aduciendo que los testigos no tienen el recubrimiento lo cual sufren una variación versus los tratamientos.

**Tabla 18.** Anova de la variación del peso en la claudia (*Pronus domestica*) con el recubrimiento comestible

F.V	Gl	DÍA 0		DÍA 1		DÍA 3		DÍA 6		DÍA 9		DÍA 12	
		CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor	CM	p- valor
<b>Tratamientos</b>	9	23,6561	0,0008*	45,9676	0,0002*	48,6622	<0,0001*	38,9724	0,0003*	46,1695	0,0003*	29,5333	0,0002*
<b>L</b>	1	7,1504	0,2316ns	10,0104	0,2345ns	8,0504	0,2636ns	3,0817	0,5015ns	2,9400	0,5383ns	23,6017	0,0311*
<b>C</b>	1	0,9204	0,6606ns	2,8704	0,5167ns	8,7604	0,2444ns	0,2017	0,8624ns	0,3267	0,8365ns	1,9267	0,5048ns
<b>T</b>	1	3,3004	0,4099ns	7,5938	0,2975ns	3,7604	0,4393ns	18,375	0,1142*	5,0417	0,4226ns	2,94	0,412ns
<b>L*C</b>	1	2,3437	0,4858ns	14,5704	0,1561ns	8,2838	0,2571ns	6,8267	0,3219ns	0,0017	0,9882ns	0,0817	0,8899ns
<b>L*T</b>	1	0,7004	0,7014ns	13,9538	0,1645ns	4,7704	0,3851ns	0,0267	0,9497ns	4,1667	0,4651ns	0,0817	0,8899ns
<b>C*T</b>	1	14,2604	0,0992*	35,2838	0,0351*	45,1004	0,0154*	10,6667	0,2201ns	7,7067	0,3244ns	8,64	0,1692ns
<b>L*C*T</b>	1	27,5204	0,0279*	51,3338	0,0138*	56,7337	0,008*	28,6017	0,0541*	25,215	0,0859*	4,335	0,3219ns
<b>Testigos</b>	1	9,3750	<0,0001**	0,5400	0,7639**	0,0817	0,9026ns	4,5067	0,3855ns	1,9267	0,5992ns	0,0600	0,9108ns
<b>Tra vs tes</b>	1	0,24	0,0742*	277,5521	<0,0001**	302,4188	<0,0001**	278,4653	<0,0001**	368,2003	<0,0001**	224,1333	<0,0001**
<b>Repeticiones</b>	2	13,1880	0,0742*	18,9843	0,0615*	7,1770	0,2831ns	0,172	0,9703ns	6,3163	0,4095ns	44,3093	0,0015*
<b>Error</b>	18	4,3728		5,8058		5,2981		5,6964		6,7300		5,516	
<b>Total</b>	29	418,6137		556,1817		547,6800		453,632		549,2987		438,1267	
<b>CV %</b>		<b>6,10%</b>		<b>7,60%</b>		<b>7,47%</b>		<b>8,46%</b>		<b>9,96%</b>		<b>8,66%</b>	

**F.V:** Fuente de variación **Gl:** Grados de libertad **CM:** Cuadrados medios **CV (%):** Coeficiente de variación

**\*\*:** Altamente significativo **\***: Significativo **ns:** No significativo.

**L:** Concentración de lactosuero **C:** Concentración de cera de carnauba **T:** Temperatura de almacenamiento **R:** Repeticiones **Tra vs tes:** tratamientos vs testigo.

**Fuente:** Infostat (2022)

### Análisis e Interpretación Tabla

En la tabla 18, se evaluó el peso en los testigos (claudias sin recubrimiento) y en los tratamientos con recubrimiento durante los 6 períodos de tiempo a temperatura ambiente y refrigeración, se analizó estadísticamente, dando como resultado que en los días 0, 1, 3, 6, 9 y 12, son significativos.

En la interacción tratamientos versus testigos resulto que los valores de peso en el día 0 son significativas, del día 1 al 12 son altamente significativas.

El coeficiente de variación en el día cero es de 6,10, el día uno 7,60%, día tres 7,47%, día seis 8,60%, día nueve 9,96% y día 12 con el 8,66%. Es decir que el recubrimiento si ayudo a la conservación de las claudias durante los seis periodos de tiempo.

**Tabla 19.** Medias y desviación estándar del peso

	Tiempo (días)											
	0		1		3		6		9		12	
<b>t<sub>1</sub></b>	37,14	±3,39 <sup>A</sup>	35,27	±2,58 <sup>AB</sup>	34,90	±2,77 <sup>AB</sup>	32,77	±2,87 <sup>A</sup>	29,30	±3,40 <sup>A</sup>	25,80	±3,15 <sup>AB</sup>
<b>t<sub>2</sub></b>	36,13	±2,21 <sup>A</sup>	35,17	±1,40 <sup>AB</sup>	34,67	±1,53 <sup>AB</sup>	30,23	±2,59 <sup>AB</sup>	28,30	±4,11 <sup>AB</sup>	25,57	±2,96 <sup>ABC</sup>
<b>t<sub>3</sub></b>	36,77	±0,96 <sup>A</sup>	35,63	±1,00 <sup>AB</sup>	34,53	±0,95 <sup>AB</sup>	32,80	±0,61 <sup>A</sup>	28,13	±3,04 <sup>AB</sup>	25,47	±4,47 <sup>A<sup>BC</sup></sup>
<b>t<sub>4</sub></b>	36,97	±1,55 <sup>A</sup>	36,53	±1,35 <sup>A</sup>	34,97	±1,61 <sup>AB</sup>	31,97	±2,45 <sup>A</sup>	28,97	±2,45 <sup>A</sup>	24,53	±4,75 <sup>ABC</sup>
<b>t<sub>5</sub></b>	34,87	±3,86 <sup>AB</sup>	34,13	±3,62 <sup>ABC</sup>	32,73	±3,04 <sup>ABC</sup>	31,00	±2,49 <sup>AB</sup>	28,77	±1,08 <sup>A</sup>	26,93	±0,40 <sup>A</sup>
<b>t<sub>6</sub></b>	37,53	±0,67 <sup>A</sup>	37,23	±1,10 <sup>A</sup>	36,17	±0,55 <sup>A</sup>	33,27	±1,78 <sup>A</sup>	31,73	±1,66 <sup>A</sup>	28,53	±1,94 <sup>A</sup>
<b>t<sub>7</sub></b>	37,47	±0,45 <sup>A</sup>	36,83	±0,31 <sup>A</sup>	36,87	±1,84 <sup>A</sup>	32,70	±1,49 <sup>AB</sup>	30,20	±1,73 <sup>AB</sup>	28,17	±3,55 <sup>AB</sup>
<b>t<sub>8</sub></b>	32,77	±1,90 <sup>AB</sup>	29,23	±5,73 <sup>BC</sup>	28,67	±4,24 <sup>BC</sup>	27,93	±3,59 <sup>ABC</sup>	26,80	±3,60 <sup>ABC</sup>	25,67	±2,42 <sup>ABC</sup>
<b>Testigo<sub>1</sub></b>	45,47	±4,52 <sup>B</sup>	43,87	±3,36 <sup>C</sup>	37,27	±2,27 <sup>C</sup>	33,10	±1,44 <sup>C</sup>	26,03	±4,31 <sup>C</sup>	20,33	±0,91 <sup>BC</sup>
<b>Testigo<sub>2</sub></b>	39,33	±1,26 <sup>B</sup>	34,90	±1,22 <sup>C</sup>	33,27	±0,64 <sup>C</sup>	30,67	±1,15 <sup>C</sup>	23,00	±2,78 <sup>BC</sup>	20,37	±2,07 <sup>C</sup>

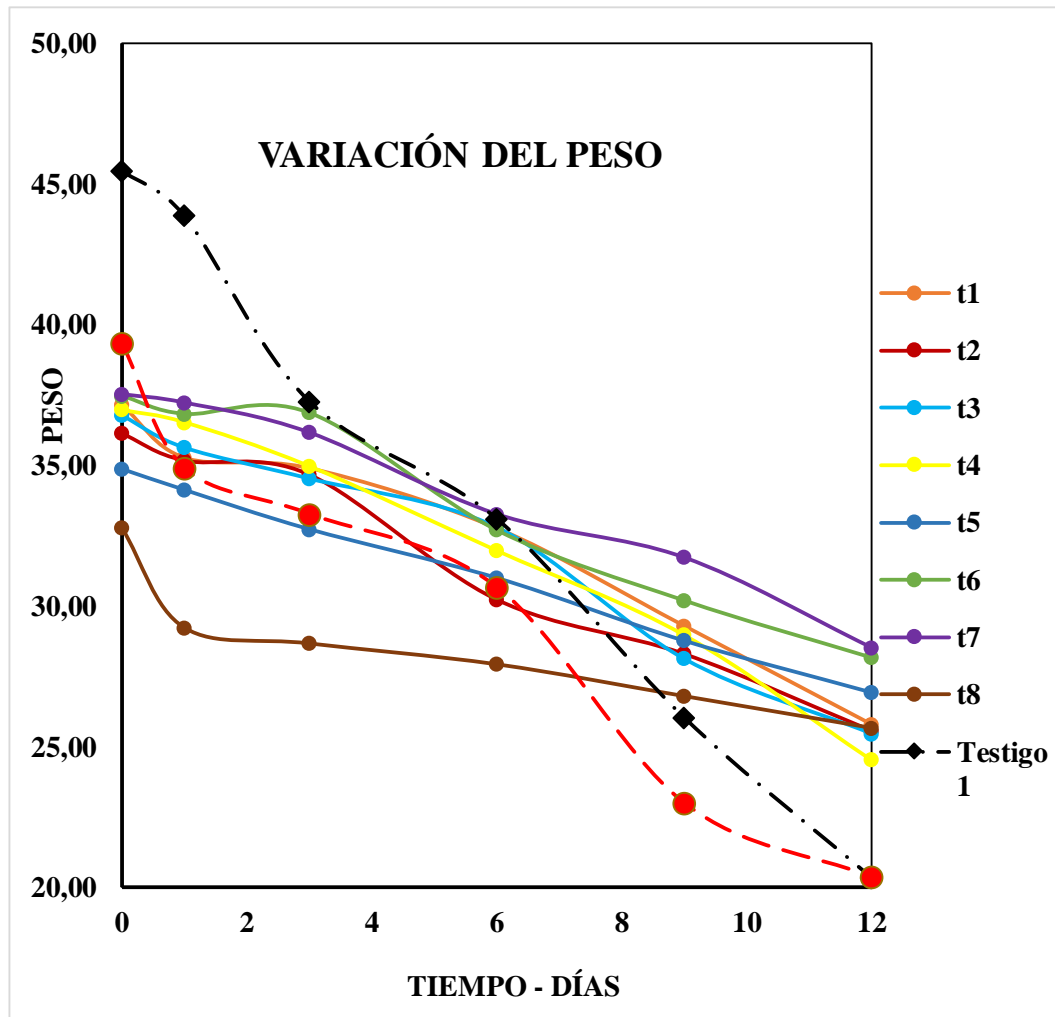
Elaborado por: Naucin y Sailema (2022)

### Análisis e Interpretación Tabla

En la tabla 11, de acuerdo al análisis realizado mediante la prueba de Tukey al 95% en los 8 tratamientos y 2 testigos, el mejor tratamiento durante los 12 días es el t<sub>6</sub> (proteína concentrada de lactosuero 5%, cera de carnauba 0,4%, ambiente) con un peso alrededor de 37,47 a 28,17g a diferencia de los otros tratamientos y testigos que presentaron descenso en los valores del peso. La pérdida de peso se da debido a la transpiración continua y deshidratación de los tejidos, dicha pérdida de peso no se puede evidenciar en todos los frutos de igual forma,

ya que depende del nivel de hidratación inicial y de la elasticidad de las paredes de las células que forman el tejido. Las claudias presentan una evolución muy rápida de pérdida de peso en los testigos a partir de los 3 días a diferencia de los tratamientos. (Martinez et al. 2017)

**Gráfico 5.** Variación del peso durante el estudio



Elaborado por: Naucin y Sailema (2022)

### Análisis e Interpretación Tabla

En el gráfico 5, en las curvas se observa la variación del peso desde el día 0 hasta el día 12 en los 8 tratamientos, los cuales empiezan con un peso inicial de 34,5 a 42,7g. Se observó en el estudio una estabilidad de peso en los días 0 y 1 luego hubo una variación en los días 3 y 6, en los días 9 y 12 existe una estabilidad a diferencia de los testigos presentaron un descenso considerable en su peso durante los 12 días de estudio, aduciendo que los testigos no tienen el recubrimiento lo cual sufren un descenso versus los tratamientos.

### 11.1.1. Cuadro para determinar el mejor tratamiento

Tabla 20. Tratamientos en estudio

pH	0		1		3		6		9		12	
t <sub>1</sub>	4,4	±0,3 <sup>A</sup>	4,3	±0,3 <sup>A</sup>	4,3	±0,2 <sup>A</sup>	4,4	±0,1 <sup>A</sup>	4,5	±0,3 <sup>A</sup>	4,6	±0,1 <sup>AB</sup>
t <sub>2</sub>	4,5	±0,2 <sup>A</sup>	4,5	±0,4 <sup>A</sup>	4,3	±0,3 <sup>A</sup>	4,5	±0,2 <sup>A</sup>	4,6	±0,3 <sup>AB</sup>	4,6	±0,2 <sup>AB</sup>
t <sub>3</sub>	4,5	±0,1 <sup>A</sup>	4,3	±0,1 <sup>A</sup>	4,6	±0,1 <sup>AB</sup>	4,5	±0,2 <sup>A</sup>	4,4	±0,2 <sup>A</sup>	4,5	±0,2 <sup>C</sup>
t <sub>4</sub>	4,3	±0,2 <sup>A</sup>	4,3	±0,3 <sup>A</sup>	4,5	±0,2 <sup>AB</sup>	4,4	±0,1 <sup>A</sup>	4,4	±0,2 <sup>A</sup>	4,5	±0,1 <sup>A</sup>
t <sub>5</sub>	4,4	±0,2 <sup>A</sup>	4,4	±0,1 <sup>A</sup>	4,5	±0,1 <sup>AB</sup>	4,4	±0,2 <sup>A</sup>	4,6	±0,2 <sup>AB</sup>	4,6	±0,2 <sup>A</sup>
t <sub>6</sub>	4,2	±0,3 <sup>A</sup>	4,2	±0,3 <sup>A</sup>	4,3	±0,2 <sup>A</sup>	4,3	±0,2 <sup>A</sup>	4,4	±0,2 <sup>A</sup>	4,4	±0,3 <sup>A</sup>
t <sub>7</sub>	4,6	±0,2 <sup>A</sup>	4,5	±0,1 <sup>A</sup>	4,4	±0,1 <sup>A</sup>	4,3	±0,2 <sup>AB</sup>	4,3	±0,3 <sup>AB</sup>	4,3	±0,2 <sup>A</sup>
t <sub>8</sub>	4,4	±0,1 <sup>A</sup>	4,3	±0,1 <sup>A</sup>	4,4	±0,1 <sup>A</sup>	4,4	±0,3 <sup>AB</sup>	4,3	±0,4 <sup>AB</sup>	4,3	±0,4 <sup>A</sup>
<b>Solidos solubles</b>	0		1		3		6		9		12	
t <sub>1</sub>	10,1	±0,1 <sup>B</sup>	10,1	±0,1 <sup>BC</sup>	10,3	±0,0 <sup>ABC</sup>	10,4	±0,1 <sup>ABC</sup>	10,4	±0,5 <sup>ABC</sup>	10,5	±0,6 <sup>AB</sup>
t <sub>2</sub>	10	±0,1 <sup>B</sup>	10,1	±0,1 <sup>BC</sup>	10,1	±0,3 <sup>ABC</sup>	10,1	±0,4 <sup>ABC</sup>	10,0	±0,6 <sup>AB</sup>	10,2	±0,7 <sup>AB</sup>
t <sub>3</sub>	9,5	±0,1 <sup>AB</sup>	9,6	±0,1 <sup>ABC</sup>	9,5	±0,4 <sup>AB</sup>	9,5	±0,6 <sup>A</sup>	9,6	±0,9 <sup>A</sup>	9,8	±1,2 <sup>A</sup>
t <sub>4</sub>	9,3	±0,7 <sup>AB</sup>	9,4	±0,7 <sup>AB</sup>	9,6	±0,7 <sup>AB</sup>	9,8	±0,7 <sup>AB</sup>	9,9	±0,7 <sup>AB</sup>	10,1	±0,6 <sup>AB</sup>
t <sub>5</sub>	9,4	±0,6 <sup>A</sup>	9,4	±0,6 <sup>A</sup>	9,4	±0,7 <sup>A</sup>	9,6	±0,6 <sup>AB</sup>	9,6	±0,8 <sup>AB</sup>	9,7	±0,8 <sup>A</sup>
t <sub>6</sub>	8,9	±0,2 <sup>A</sup>	9,0	±0,2 <sup>A</sup>	9,3	±0,2 <sup>A</sup>	9,5	±0,3 <sup>A</sup>	9,7	±0,4 <sup>A</sup>	10,0	±0,6 <sup>A</sup>
t <sub>7</sub>	9,8	±0,3 <sup>AB</sup>	9,7	±0,2 <sup>ABC</sup>	9,7	±0,4 <sup>AB</sup>	10,0	±0,4 <sup>AB</sup>	10,2	±0,4 <sup>AB</sup>	10,3	±0,4 <sup>AB</sup>
t <sub>8</sub>	9,4	±0,1 <sup>AB</sup>	9,7	±0,2 <sup>ABC</sup>	9,8	±0,3 <sup>ABC</sup>	10,0	±0,2 <sup>AB</sup>	10,2	±0,3 <sup>AB</sup>	10,5	±0,5 <sup>AB</sup>
<b>Acidez</b>	0		1		3		6		9		12	
t <sub>1</sub>	2,3	±0,0 <sup>A</sup>	2,3	±0,3 <sup>A</sup>	2,3	±0,3 <sup>A</sup>	2,3	±0,2 <sup>A</sup>	2,3	±0,0 <sup>A</sup>	2,5	±0,1 <sup>AB</sup>
t <sub>2</sub>	2,2	±0,2 <sup>A</sup>	2,4	±0,1 <sup>A</sup>	2,1	±0,2 <sup>A</sup>	2,4	±0,4 <sup>A</sup>	2,4	±0,1 <sup>A</sup>	2,3	±0,2 <sup>AB</sup>
t <sub>3</sub>	2,2	±0,2 <sup>A</sup>	2,3	±0,0 <sup>A</sup>	2,2	±0,2 <sup>A</sup>	2,3	±0,2 <sup>A</sup>	2,3	±0,0 <sup>A</sup>	2,0	±0,2 <sup>A</sup>
t <sub>4</sub>	2,2	±0,2 <sup>A</sup>	2,2	±0,2 <sup>A</sup>	2,2	±0,2 <sup>A</sup>	2,4	±0,1 <sup>A</sup>	2,4	±0,2 <sup>A</sup>	2,5	±0,1 <sup>AB</sup>
t <sub>5</sub>	2,1	±0,2 <sup>A</sup>	2,2	±0,2 <sup>A</sup>	2,4	±0,1 <sup>A</sup>	2,4	±0,1 <sup>A</sup>	2,4	±0,1 <sup>A</sup>	2,3	±0,0 <sup>AB</sup>
t <sub>6</sub>	2,0	±0,0 <sup>A</sup>	2,4	±0,1 <sup>A</sup>	2,1	±0,2 <sup>A</sup>	2,3	±0,2 <sup>A</sup>	2,4	±0,1 <sup>A</sup>	2,0	±0,0 <sup>A</sup>
t <sub>7</sub>	2,3	±0,0 <sup>A</sup>	2,2	±0,3 <sup>A</sup>	2,2	±0,3 <sup>A</sup>	2,3	±0,3 <sup>A</sup>	2,5	±0,2 <sup>A</sup>	2,3	±0,2 <sup>AB</sup>
t <sub>8</sub>	2,1	±0,2 <sup>A</sup>	2,3	±0,2 <sup>A</sup>	2,2	±0,2 <sup>A</sup>	2,4	±0,1 <sup>A</sup>	2,2	±0,2 <sup>A</sup>	2,3	±0,0 <sup>AB</sup>
<b>Firmeza</b>	0		1		3		6		9		12	
t <sub>1</sub>	4,33	±0,15 <sup>A</sup>	4,00	±0,00 <sup>A</sup>	3,63	±0,21 <sup>AB</sup>	3,30	±0,00 <sup>AB</sup>	3,00	±0,00 <sup>A</sup>	3,00	±0,00 <sup>A</sup>
t <sub>2</sub>	4,70	±0,26 <sup>B<sup>A</sup></sup>	4,40	±0,35 <sup>ABC</sup>	3,83	±0,06 <sup>AB</sup>	3,60	±0,17 <sup>AB</sup>	3,33	±0,06 <sup>AB</sup>	3,40	±0,00 <sup>A</sup>
t <sub>3</sub>	5,00	±0,10 <sup>A</sup>	4,70	±0,35 <sup>AB</sup>	4,00	±0,00 <sup>AB</sup>	3,70	±0,20 <sup>AB</sup>	3,00	±0,00 <sup>CD</sup>	3,00	±0,00 <sup>AB</sup>
t <sub>4</sub>	4,60	±0,30 <sup>B<sup>C</sup></sup>	4,47	±0,15 <sup>ABC</sup>	3,70	±0,00 <sup>BC</sup>	3,47	±0,06 <sup>AB</sup>	3,17	±0,06 <sup>BC</sup>	3,20	±0,00 <sup>A</sup>
t <sub>5</sub>	5,27	±0,21 <sup>A</sup>	4,80	±0,17 <sup>AB</sup>	4,13	±0,32 <sup>A</sup>	3,60	±0,00 <sup>A</sup>	2,73	±0,21 <sup>DE</sup>	2,70	±0,00 <sup>B</sup>
t <sub>6</sub>	5,33	±0,21 <sup>A</sup>	4,97	±0,06 <sup>A</sup>	4,00	±0,00 <sup>A</sup>	3,63	±0,15 <sup>A</sup>	3,47	±0,06 <sup>A</sup>	3,43	±0,51 <sup>A</sup>
t <sub>7</sub>	3,70	±0,20 <sup>A</sup>	3,37	±0,12 <sup>B</sup>	3,30	±0,00 <sup>D</sup>	3,00	±0,00 <sup>C</sup>	2,70	±0,20 <sup>E</sup>	2,20	±0,00 <sup>C</sup>
t <sub>8</sub>	4,37	±0,15 <sup>A</sup>	4,23	±0,15 <sup>B</sup>	3,63	±0,38 <sup>BC</sup>	2,87	±0,06 <sup>C</sup>	2,67	±0,12 <sup>E</sup>	2,10	±0,00 <sup>C</sup>
<b>Peso</b>	0		1		3		6		9		12	
t <sub>1</sub>	37,14	±3,39 <sup>A</sup>	35,27	±2,58 <sup>AB</sup>	34,90	±2,77 <sup>AB</sup>	32,77	±2,87 <sup>A</sup>	29,30	±3,40 <sup>A</sup>	25,80	±3,15 <sup>AB</sup>
t <sub>2</sub>	36,13	±2,21 <sup>A</sup>	35,17	±1,40 <sup>AB</sup>	34,67	±1,53 <sup>AB</sup>	30,23	±2,59 <sup>AB</sup>	28,30	±4,11 <sup>AB</sup>	25,57	±2,96 <sup>ABC</sup>
t <sub>3</sub>	36,77	±0,96 <sup>A</sup>	35,63	±1,00 <sup>AB</sup>	34,53	±0,95 <sup>AB</sup>	32,80	±0,61 <sup>A</sup>	28,13	±3,04 <sup>AB</sup>	25,47	±4,47 <sup>A<sup>BC</sup></sup>
t <sub>4</sub>	36,97	±1,55 <sup>A</sup>	36,53	±1,35 <sup>A</sup>	34,97	±1,61 <sup>AB</sup>	31,97	±2,45 <sup>A</sup>	28,97	±2,45 <sup>A</sup>	24,53	±4,75 <sup>ABC</sup>
t <sub>5</sub>	34,87	±3,86 <sup>AB</sup>	34,13	±3,62 <sup>ABC</sup>	32,73	±3,04 <sup>ABC</sup>	31,00	±2,49 <sup>AB</sup>	28,77	±1,08 <sup>A</sup>	26,93	±0,40 <sup>A</sup>
t <sub>6</sub>	37,53	±0,67 <sup>A</sup>	37,23	±1,10 <sup>A</sup>	36,17	±0,55 <sup>A</sup>	33,27	±1,78 <sup>A</sup>	31,73	±1,66 <sup>A</sup>	28,53	±1,94 <sup>A</sup>
t <sub>7</sub>	37,47	±0,45 <sup>A</sup>	36,83	±0,31 <sup>A</sup>	36,87	±1,84 <sup>A</sup>	32,70	±1,49 <sup>AB</sup>	30,20	±1,73 <sup>AB</sup>	28,17	±3,55 <sup>AB</sup>
t <sub>8</sub>	32,77	±1,90 <sup>AB</sup>	29,23	±5,73 <sup>BC</sup>	28,67	±4,24 <sup>BC</sup>	27,93	±3,59 <sup>ABC</sup>	26,80	±3,60 <sup>ABC</sup>	25,67	±2,42 <sup>ABC</sup>

Elaborado por: Naucin y Sailema (2022)

En la tabla 20, se observa los valores de los parámetros fisicoquímicos en los cuales se obtuvo resultados de pH 4,2%, sólidos solubles 8,9 °Brix, acidez titulable 0,2%, firmeza 4,43 N y peso de 37,47g, encontrándose en un rango estadístico A, siendo el mejor tratamiento durante los 12 días el t<sub>6</sub> (proteína concentrada de lactosuero 5%, cera de carnauba 0,4%, al ambiente) a diferencia de los otros tratamientos que presentaron un incremento y descenso en los valores. Los rangos establecidos en los parámetros fisicoquímicos de pH, sólidos solubles y acidez se encuentran dentro del rango establecido por Villareal et al. (2018)

**Tabla 21.** *Mejor tratamiento*

<b>Tratamiento t<sub>6</sub></b>	
<b>pH</b>	4,2%
<b>Sólidos solubles</b>	8,9 °Brix
<b>Acidez titulable</b>	0,2%
<b>Firmeza</b>	4,43 N
<b>Peso</b>	37,47 g

**Elaborado por:** Naucin y Sailema (2022)

Villareal et al. (2018) en su estudio obtuvo un pH 1,3 a 4,4%, sólidos solubles 3,2 a 10°Brix y acidez titulable 0,2 a 2,03%, en comparación con los valores obtenidos en nuestro estudio que fueron pH 4,2%, sólidos solubles 8,9 °Brix y acidez titulable 0,2%, encontrándose dentro del rango establecido por el autor.

## **11.2. Análisis microbiológico del mejor tratamiento de recubrimiento comestible de la claudia**

**Tabla 202.** *Análisis microbiológico del mejor tratamiento*

<b>Parámetros</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultados</b>	<b>Método</b>	<b>Max norma LS-SPG-401-01</b>
Aerobios totales	UFC/g	2.5 <sup>1</sup> x 10 <sup>1</sup> (25)	AOAC 990.12	10 <sup>5</sup> /g (1000000/g)
Mohos	UFC/g	60	AOAC 997.02	<5,000/g
Levaduras	UFC/g	< 10	AOAC 997.02	<10,000/g

**Fuente:** EcuChemLab (2022)

**Tabla 23.** *Calidad microbiológica*

<b>Microbiología</b>	
	<b>Max</b>
<b>Aerobios totales</b>	10 <sup>5</sup> /g (1000000/g)
<b>Mohos</b>	<5,000/g
<b>Levaduras</b>	<10,000/g

Fuente: Norma LS-SPG-401-01

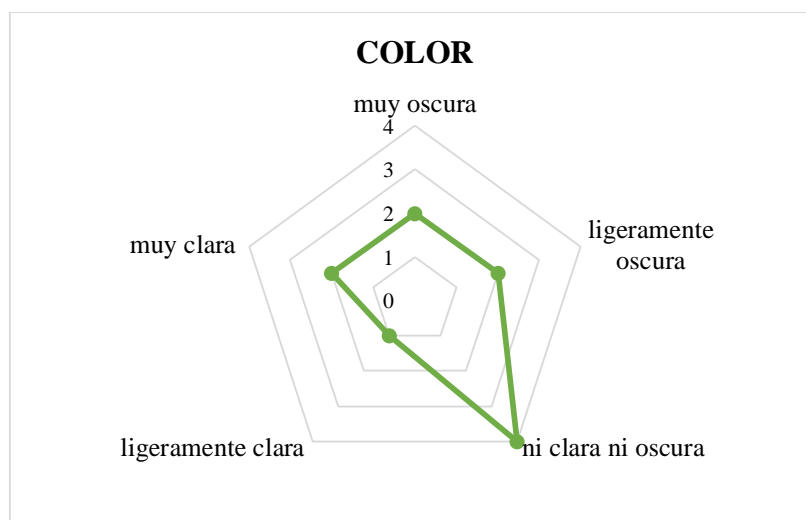
### **Análisis de la Tabla**

En la tabla se le realizó el control microbiológico a los 12 días al mejor tratamiento que corresponde al t<sub>6</sub> (a<sub>2</sub>b<sub>1</sub>c<sub>2</sub>) (5% concentración de lactosuero, 0,4% concentración de cera de carnauba, T° ambiente), el recuento total presentó 2.5 x 10<sup>1</sup> UFC/g, en relación a la norma microbiológica LS-SPG-401-01 reporta un máximo de 10<sup>5</sup>/g, encontrándose dentro del rango establecido.

En el recuento de mohos y levaduras se analizó la presencia de estos microorganismos en el tratamiento t<sub>6</sub> siendo 60 UFC/g y ausencia de levaduras, dando como resultado un tratamiento estable a los 12 días y no presento ningún deterioro en la fruta, la norma microbiológica LS-SPG-401-01 reporta un máximo de mohos <5,000/g y levaduras <10,000/g, encontrándose dentro del rango establecido.

### **11.3. Análisis sensorial por el método de conservación ambiente.**

**Figura 20.** *Variable color*

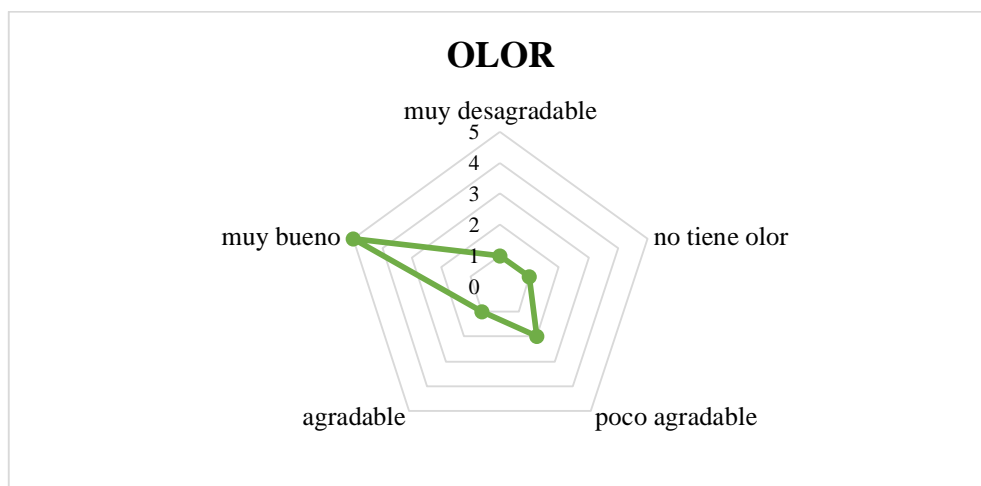


Elaborado por: Naucin y Sailema (2022)

### Análisis e Interpretación

En base al análisis de la figura 20, realizado al tratamiento 6 se aplicó un análisis sensorial con 10 catadores 5 hombres y 5 mujeres entre (20-30) años de edad que estudian de la carrera de ingeniería Agroindustrial del octavo semestre perteneciente a la Universidad Técnica de Cotopaxi luego de aplicar una encuesta hedónica de 5 puntos en el parámetro color con las siguientes categorías muy oscura , ligeramente oscura, ni clara ni oscura, ligeramente clara y muy clara, se observó que en el  $t_6$  ( $a_2b_1c_2$ ) que corresponde al recubrimiento comestible elaborado a partir de (5% de proteína concentrada de lactosuero 0,4% de concentración de cera de carnauba y temperatura ambiente) tuvo una aceptación en cuanto a color y se ubicó en la categoría muy bueno convirtiéndola en el mejor tratamiento del estudio.

**Figura 21.** Variable olor



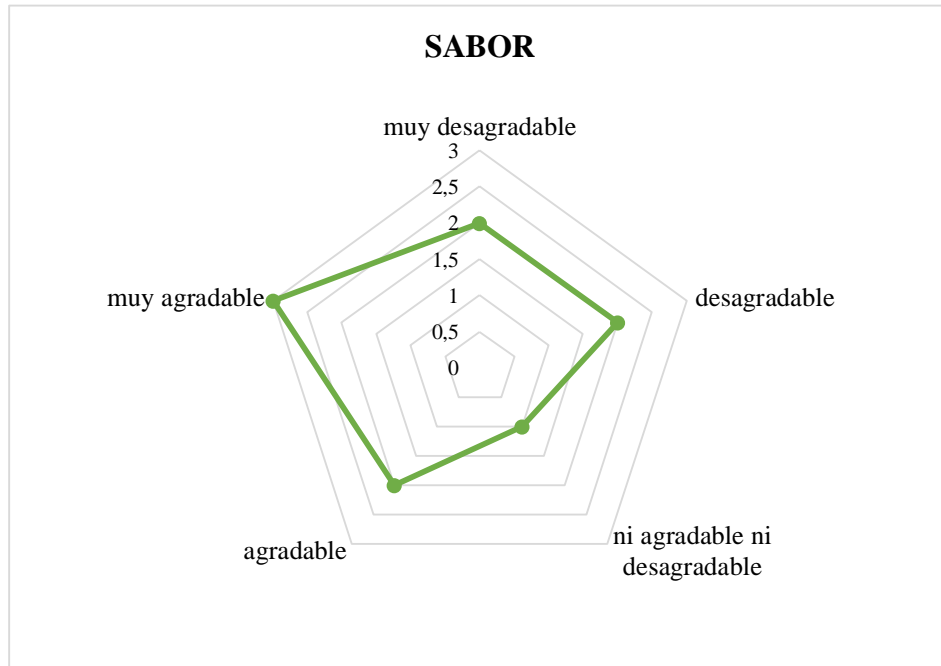
**Elaborado por:** Naucin y Sailema (2022)

### Análisis e Interpretación

En base al análisis de la figura 21, realizado al tratamiento 6 se aplicó un análisis sensorial con 10 catadores 5 hombres y 5 mujeres entre (20-30) años de edad que estudian de la carrera de Ingeniería Agroindustrial del octavo semestre perteneciente a la Universidad Técnica de Cotopaxi luego de aplicar una encuesta hedónica de 5 puntos en el parámetro olor con las siguientes categorías muy desagradable , no tiene olor, poco agradable, agradable y muy bueno, se observó que en el  $t_6$  ( $a_2b_1c_2$ ) corresponde al recubrimiento comestible elaborado a

partir de (5% de proteína concentrada de lactosuero 0,4% de concentración de cera de carnauba y temperatura ambiente) tuvo una aceptación en cuanto a olor y se ubicó en la categoría muy bueno convirtiéndola en el mejor tratamiento del estudio

**Figura 22.** Variable sabor

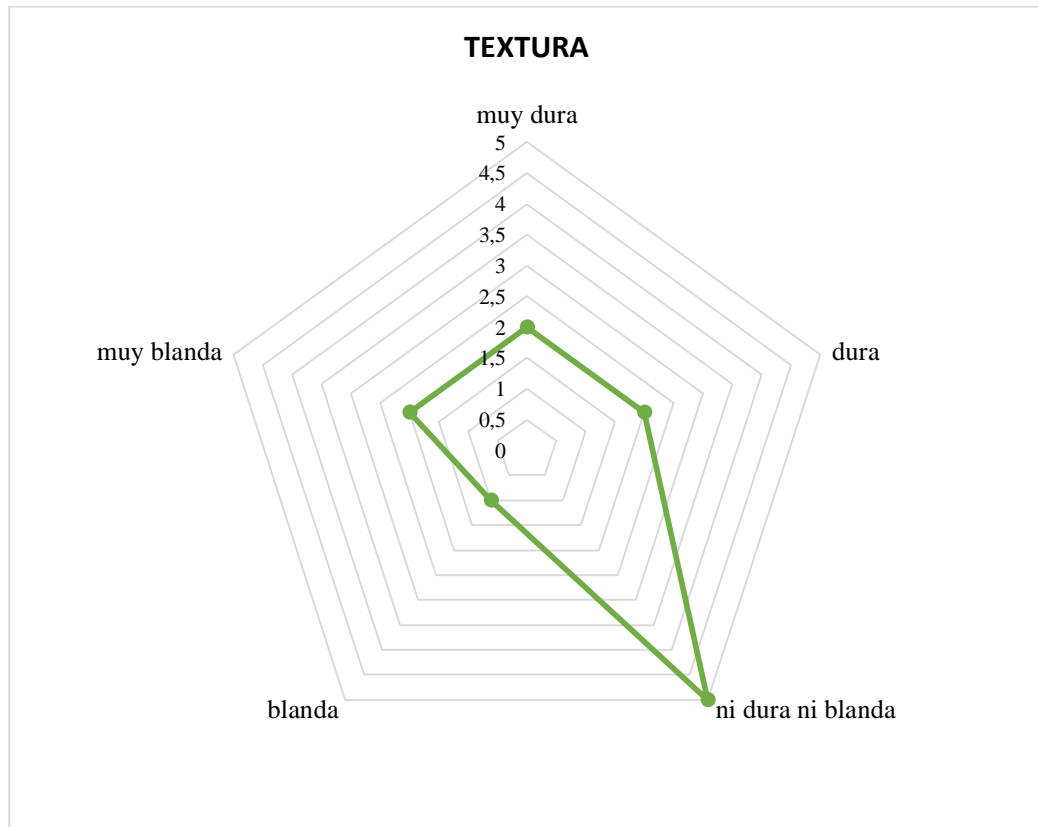


Elaborado por: Naucin y Sailema (2022)

### Análisis e Interpretación

En base al análisis de la figura 22, realizado al  $t_6$  se aplicó un análisis sensorial con 10 catadores 5 hombres y 5 mujeres entre (20-30) años de edad que estudian de la carrera de Ingeniería Agroindustrial del octavo semestre perteneciente a la Universidad Técnica de Cotopaxi luego de aplicar una encuesta hedónica de 5 puntos en el parámetro sabor con las siguientes categorías muy desagradable, desagradable, ni agradable ni desagradable, agradable y muy agradable, se observó que en el  $t_6(a_2b_1c_2)$  que corresponde al recubrimiento comestible elaborado a partir de (5% de proteína concentrada de lactosuero 0,4% de concentración de cera de carnauba y temperatura ambiente) tuvo una aceptación en cuanto al sabor y se ubicó en la categoría muy bueno convirtiéndola en el mejor tratamiento del estudio.

**Figura 23.** Variable textura



**Elaborado por:** Naucin y Sailema (2022)

### **Análisis e Interpretación**

En base al análisis de la figura 23, realizado al  $t_6$  se aplicó un análisis sensorial con 10 catadores 5 hombres y 5 mujeres entre (20-30) años de edad que estudian de la carrera de Ingeniería Agroindustrial del octavo semestre perteneciente a la Universidad Técnica de Cotopaxi luego de aplicar una encuesta hedónica de 5 puntos con el parámetro textura con las siguientes categorías muy dura, dura, ni dura ni blanda, agradable y muy blanda, se observó que en el  $t_6$  ( $a_2b_1c_2$ ) que corresponde al recubrimiento comestible elaborado a partir de (5% de proteína concentrada de lactosuero 0,4% de concentración de cera de carnauba y temperatura ambiente) tuvo una aceptación en cuanto a la textura y se ubicó en la categoría muy bueno convirtiéndola en el mejor tratamiento del estudio.

## **12. IMPACTOS (TÉCNICO, SOCIAL, ECONÓMICO Y AMBIENTAL)**

### **12.1. Impacto técnico**

El desarrollo del impacto técnico en el proyecto se basa en una iniciativa propia e innovadora para la elaboración de nuevos productos con el cual se va a realizar un recubrimiento comestible para prolongar la vida útil de las frutas en nuestro caso prolongar la vida útil de la claudia la cual está dispuestos a aportarle al consumidor un producto sano que dure por más tiempo, así evitar el deterioro de la fruta, Además aporta conocimientos técnicos agroindustriales.

### **12.2. Impactos sociales**

El impacto social que genera el presente proyecto es positivo ya que se aprovecharía la materia prima con un valor agregado de proteína concentrada de lactosuero y cera de carnauba, generando un desarrollo social en el sector productivo.

### **12.3. Impactos económicos**

El impacto económico tiene relevancia debido a que incentiva a los pequeños agricultores a industrializar las claudias con recubrimiento comestible, generando mayores ingresos que serán beneficiados por la reducción de pérdida de la fruta, existiendo una mayor conservación.

### **12.4. Impactos ambientales**

A través de la implementación del proyecto de investigación se obtuvo un impacto positivo en la conservación del fruto, de manera que es amigable con el ambiente al no generar desechos que contaminen y causen daño al medio ambiente.

### 13. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

Tabla 21. Presupuesto del proyecto de investigación

<b>MATERIA PRIMA</b>				
<b>RECURSOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>\$ V. UNITARIO</b>	<b>\$ V. TOTAL</b>
Proteína de lactosuero	1	kg	83	83,00
Cera de Carnauba	2	lb	2,75	5,50
Glicerol	1	Kg	9,00	9,00
Tween 80	1	Kg		10,00
Claudias	400	U		7,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$114,50</b>
<b>MATERIALES</b>				
Olla	1	U	3,00	3,00
Vasos de Precipitación	3	U	1,50	4,50
Tela lienzo	1	U	1,50	1,50
Envases plásticos	18	U	0,30	5,40
Malla plástica	1	U	4,00	4,00
Colador	1	U	0,50	0,50
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$18,90</b>
<b>SUMINISTRO DE OFICINA</b>				
Impresiones y copias	450	U	0,10	45,00
Anillados	3	U	2,00	6,00
Empastado	1	U	16,00	16,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>67,00</b>
<b>EQUIPOS</b>				
Cocineta	1		60,00	6,00
Potenciómetro	1		45,00	4,50
Refractómetro	1		79,50	7,95
Acidómetro	1		104,50	10,45
Balanza	1		25,00	2,50
Termómetro	1		6,00	0,60
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$32,00</b>
<b>TRANSPORTE Y ALIMENTACIÓN</b>				
Transporte	4	Meses	200,00	400,00
Alimentación	2	Personas	24,00	84,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 484,00</b>
<b>ANÁLISIS DE LABORATORIO</b>				
Recuento de aerobios totales.	2.5 x 10 <sup>1</sup>		40,00	\$120,00
Mohos	60	UFC		
Levaduras	< 10	UFC/g.		
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 836,40</b>
<b>IMPREVISTOS</b>				<b>\$ 174,30</b>
<b>TOTAL</b>				<b>\$1.010,70</b>

Elaborado por: Naucin y Sailema (2022)

## 14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 14.1. Conclusiones

- En el estudio se realizó 4 soluciones de recubrimiento en concentraciones de proteína concentrada de lactosuero (10%, 5%), concentración de cera de carnauba (0,2%, 0,4%), temperatura de conservación (ambiente y refrigeración); después del análisis realizado en los ensayos preliminares se determinó que el recubrimiento comestible (a<sub>2</sub>b<sub>1</sub>c<sub>2</sub>) corresponde a (5 %, concentración de lactosuero, 0,4 % concentración de cera de carnauba, T° ambiente), el cual es el más óptimo para conservar las claudias (*Pronus domestica*) durante los 12 días.
- En la investigación se analizó los parámetros fisicoquímicos; pH, sólidos solubles °Brix, acidez titulable, peso y firmeza durante los 12 días, dando como resultado el mejor tratamiento t<sub>6</sub> que consiste en (5 %, concentración de lactosuero, 0,4 % concentración de cera de carnauba, T° ambiente), dando un pH de 4,2%, sólidos solubles de 8,9 °Brix, acidez titulable de 2%, firmeza de 4,43 N y peso de 37,47g.
- Al realizar cada uno de los ensayos sensoriales se determinó de acuerdo a la encuesta evaluada a los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, octavo ciclo paralelo “A”, que el tratamiento con mejor aceptación en cuanto al parámetro color, olor, sabor y textura es el tratamiento t<sub>6</sub> que corresponde al recubrimiento comestible elaborado a partir de (proteína concentrada de lactosuero 5%, concentración de la cera de carnauba 0,4 %, T° ambiente) ya que se ubicó en la categorías ni clara ni oscura, muy bueno, muy agradable, ni dura ni blanda. En cuanto a los análisis sensoriales a refrigeración se evidencio que ningún tratamiento fueron aceptables para los catadores, lo cual la mejor condición de almacenamiento fue la del ambiente.
- Los resultados microbiológicos realizados al mejor tratamiento t<sub>6</sub> a los 12 días presentaron resultados de 2.5 X 10<sup>1</sup> UFC/g en los aerobios totales, lo cual nos indica

que el uso del recubrimiento representa una buena alternativa para mantener estable las densidades microbianas de la fruta, en cuanto a mohos y levaduras presentó un resultado de 60 y <10 UFC/g, lo cual nos indica que no presenta ningún deterioro en la fruta durante los 12 días.

#### **14.2. Recomendaciones**

- Utilizar el recubrimiento comestible a base de proteína concentrada de lactosuero en diferentes frutas climatéricas para de esta manera conservar el producto y evitar las pérdidas postcosechas.
- Implementar nuevas investigaciones en el recubrimiento comestible a base de la proteína de lactosuero, en las cual se estudien los factores: tiempo de inmersión, tiempo de disipación de la capa del recubrimiento comestible, para determinar en qué factor y condiciones es más óptimo el recubrimiento.

## 15. BIBLIOGRAFÍA

- Andrade Zamora, F., Alejo Machado, O. J., & Armendáriz Zambrano, C. R. (2018). Método inductivo y su refutación deductista. *Conrado*, 14(63), 117-122.
- Carrera, E., & Herrera, S. (2018). El árbol de claudia. Características de la claudia (pronus domestica). Universidad de Chicago.
- Castro, R. A., & Blair, G. H. G. (2010). Evaluación fisicoquímica de la efectividad de un recubrimiento comestible en la conservación de uchuva (*Physalis peruviana* L. var. Colombia). *Alimentos Hoy*, 19(21), 16-34.
- Ceron, J. P. Q. (2010). Películas y recubrimientos comestibles: importancia y tendencias recientes en la cadena hortofrutícola. *Revista tumbaga*, 1(5).
- Coello Panchana, A. J., & Triana Chalco, C. E. (2014). Proyecto de inversión para la elaboración artesanal y comercialización de productos derivados de ciruela en la asociación de pequeños productores de ciruela Juntas del Pacífico en la parroquia Julio Moreno, provincia de Santa Elena (Bachelor's thesis, Guayaquil: ULVR, 2014.).
- De Sousa, M. D. G. T., & de Carvalho Ribeiro, P. (2007). ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO POSCOSECHA DE LA CIRUELA 'REINA CLAUDIA VERDE' (Doctoral dissertation, Universidad de Extremadura).
- Deroux, M., Laguna, A., Méndez, E., & Cora, M. (2003). Chemical study of the Carnauba (*Copernicia cerifera* Martius) wax. *Revista CENIC: Ciencias Químicas*, 34(2), 85-90.
- ESPINOZA, L. A. A., & REY, P. K. Y. (2018) CARRERA DE GASTRONOMÍA.
- Esteban Nieto, N. (2018). Tipos de investigación.
- FERNÁNDEZ, N., Echeverría, D. C., Mosquera, S. A., & Paz, S. P. (2017). Estado actual del uso de recubrimientos comestibles en frutas y hortalizas. *Bioteología en el sector agropecuario y agroindustrial*, 15(2), 134-141.
- FAO. (1997). México D. F, 21.

- Fernández Valdés, D., Bautista Baños, S., Fernández Valdés, D., Ocampo Ramírez, A., García Pereira, A., & Falcón Rodríguez, A. (2015). Películas y recubrimientos comestibles: una alternativa favorable en la conservación poscosecha de frutas y hortalizas. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 24(3), 52-57.
- Fernandez, G. (2020). *Etapas de investigación bibliográfica*. Universidad de de la República Uruguay, 3.
- Galarza, C. A. R. (2021). Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 10(1), 1-7.
- Gómez, E. (2018). *Recubrimientos en cítricos*. Valenciana: Postcosecha.
- Gómez, R. (2018). *Biopolímeros implementados en el desarrollo de películas comestibles en alimentos*. Universidad del Norte, Ibarra.
- González G, C. G. (2018). Frutas y verduras perdidas y desperdiciadas, una oportunidad para mejorar el consumo. *Revista chilena de nutrición*, 45, 198-198.
- Gurrola, L. R. C., CHÁVEZ, A., Rentería-Monterrubio, A. L., & Rodríguez-Figueroa, J. C. (2017). Proteínas del lactosuero: usos, relación con la salud y bioactividades. *Interciencia*, 42(11), 712-718...
- GUTIÉRREZ, C., & Consuelo, D. M. (2012). Efecto de recubrimientos comestibles de quitosano y aceites esenciales en la calidad microbiológica de mango (*Mangifera indica* L.) mínimamente procesado. *Vitae*, 19(1), S117-S119.
- Rivero, M. L., Quiroga, M. I., González, O., & Moraga, L. E. (2019). *Cosecha de la ciruela*. Institución Nacional de Tecnología Agropecuaria, 2.
- INEN, N. (2013). *Norma para las frutas de hueso en conserva (CODEX STAN 242-2003, MOD)*. NTE INEN 2816.
- Jauregi, W. (2017). *Lactosuero: Importancia en la industria de alimentos*. Fac.Nal.Agr.Medellín, 16.

- Jelen. (2016). Proteína de lactosuero. Fac.Nal.Agr.Medellín, 16.
- Londoño Uribe, M. M., Sepúlveda Valencia, J. U., Hernández Monzón, A., & Parra Suescún, J. E. (2019). Bebida fermentada de suero de queso fresco inoculada con *Lactobacillus casei*. Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín, 61(1), 4409-4421.
- Llancaqueo, A., Caballero, M., & Moreira, M. A. (2003). El aprendizaje del concepto de campo en física: una investigación exploratoria a luz de la teoría de Vergnaud. Revista Brasileira de ensino de física, 25(4), 399-417.
- Martínez-Romero, D., Bailén, G., Serrano, M., Guillén, F., Valverde, J. M., Zapata, P.,... & Valero, D. (2017). Tools to maintain postharvest fruit and vegetable quality through the inhibition of ethylene action: a review. Critical reviews in food science and nutrition, 47(6), 543-560.
- Maya, E. (2014). Métodos y técnicas de investigación.
- López-Roldán, P., & Fachelli, S. (2016). La encuesta. Metodología de la investigación social cuantitativa.
- Márquez, R. (2015). Aprovechamiento tecnológico de la cera de abeja para la obtención de productos sintéticos orgánicos, no tóxicos para el ser humano. Universidad de Los Andes.
- Mazorra-Manzano, M. Á., & Moreno-Hernández, J. M. (2019). Propiedades y opciones para valorizar el lactosuero de la quesería artesanal. CienciaUAT, 14(1), 133-144.
- Margoth, Z. M. D. (2015). Determinación del efecto de dos tipos de ceras naturales (carnauba y de abeja) para recubrimiento de banano (*Musa acuminata*) como medio de conservación (Bachelor's thesis, Quevedo: UTEQ).
- Motamedi, E., Nasiri, J., Malidarreh, T. R., Kalantari, S., Naghavi, M. R., & Safari, M. (2018). Performance of carnauba wax-nanoclay emulsion coatings on postharvest quality of 'Valencia' orange fruit. Scientia Horticulturae, 240, 170-178.

- Parra-Coronado, A., Hernández Hernández, J. E., & Camacho-Tamayo, J. H. (2008). Estudio fisiológico poscosecha y evaluación de la calidad de la ciruela variedad Horvin (*Prunus domestica L.*) bajo tres condiciones de almacenamiento refrigerado. *Ingeniería e Investigación*, 28(1), 99-104.
- Parra Huertas, R. A. (2009). Lactosuero: importancia en la industria de alimentos. *Revista facultad nacional de agronomía Medellín*, 62(1), 4967-4982.
- Quilo Inlago, N. R. (2016). Efecto de la aplicación de un recubrimiento comestible con extracto de petróleo como agente antifúngico, en la conservación de fragaria vesca (frutilla) (Bachelor's thesis)..
- Ramos-García, M. D. L., Bautista-Baños, S., Barrera-Necha, L. L., Bosquez-Molina, E., Alia-Tejagal, I., & Estrada-Carrillo, M. (2010). Compuestos antimicrobianos adicionados en recubrimientos comestibles para uso en productos hortofrutícolas. *Revista mexicana de fitopatología*, 28(1), 44-57.
- Regueiro, V. G., Mauriz, C. R., Fero, C. S., Plana, S. V., & Rey, C. R. M. (2014, June). Introducción al análisis sensorial Estudio hedónico del pan en el IES Mugaros. In IV Concurso incubadora de sondaxes e experimentos. Sociedad Gallega de Fomento de la Estadística y la Investigación Operativa.
- Rodríguez Rodríguez, N. (2017). Efectos del quitosano como revestimiento comestible en yacón (*Smallanthus sonchifolius*) minimamente procesado para aumentar su vida útil.
- Santiago- López, L., Hernández- Mendoza, A., Garcia, H. S., Mata- Haro, V., Vallejo- Cordoba, B., & González- Córdova, A. F. (2015). The effects of consuming probiotic-fermented milk on the immune system: A review of scientific evidence. *International Journal of Dairy Technology*, 68(2), 153-165.

- Silva, M., Encalada, K., & Valle, V. (2017). Estudio de la Cera Carnauba como compatibilizante en Mezclas Poli (ácido láctico)-Almidón de Achira (*Canna edulis*). *Revista Politécnica*, 39(1), 13-18.
- Soza Méndez, J. R. (2019). El Rol de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), en la lucha contra la pobreza desde la seguridad Alimentaria y Nutricional en la zona del pacífico de Nicaragua 2015-2017 (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua).
- Suárez, D. B. (2021). INCIDENCIA EN LA MADURACIÓN DE LA FRUTA CLIMATERICA Y NO CLIMATERICA DURANTE LA POSCOSECHA PARA SU EXPORTACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN EN EL ECUADOR. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales-ISSN*, 2254, 7630.
- Toalombo Gallo, O. F. (2014). Estudio de la aplicación de un recubrimiento comestible sobre el tiempo de vida útil de la mora de castilla (*rubus glaucus*) (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos. Carrera de Ingeniería en Alimentos).
- Thomson, D. (19 de Diciembre de 2018). Recubrimiento biodegradable y comestible para proteger pescados y mariscos de bacterias patógenas. Obtenido de A republica:
- Toalombo Gallo, O. F. (2014). Estudio de la aplicación de un recubrimiento comestible sobre el tiempo de vida útil de la mora de castilla (*rubus glaucus*) (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos. Carrera de Ingeniería en Alimentos).
- Villarreal-Fuentes, J. M., Alia-Tejacal, I., Pérez-Pérez, X. D., Espinosa-Zaragoza, S., Marroquin-Agreda, F. J., & Núñez-Colín, C. A. (2019). Caracterización fisicoquímica de frutos de ciruela mexicana (*Spondias purpurea L.*) en el Soconusco, Chiapas. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 6(17), 219-229

## 16. ANEXOS

### Anexo 1. Aval del idioma ingles



CENTRO  
DE IDIOMAS

### *AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“EFECTO DE UN RECUBRIMIENTO COMESTIBLE A BASE DE PROTEÍNA CONCENTRADA DE LACTOSUERO Y CERA DE CARNAUBA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA CLAUDIA (*Pronus domestica*)**, presentado por: **Naucín Azogue Johanna Sara** y **Sallema Moyolema Jessica Viviana**, egresadas de la Carrera de **Ingeniería Agroindustrial** perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a las peticionarias hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, 30 de Marzo del 2022

Atentamente,



Firmado digitalmente por:  
**WILMER PATRICIO  
COLLAGUAZO VEGA**

Mg. C. Wilmer Patricio Collaguazo Vega  
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC  
CC. 1722417571

**Anexo 2.** *Ubicación del lugar de estudio*



**Fuente:** <https://www.google.com/maps/place/Universidad+Tecnica+de+Cotopaxi/@-0.9994491,-78.6191374,15z/data=!4m5!3m4!1s0x0:0xa3a059adae90fa63!8m2!3d-0.9994491!4d-78.6191374>

Vista física de la ubicación de la Universidad Técnica de Cotopaxi CEYPSA, Provincia de Cotopaxi, donde se ejecutó el proyecto de investigación.

**Anexo 3. Hoja de vida de la tutora del proyecto de investigación****DATOS PERSONALES**

APELLIDOS: Arias Palma

NOMBRES: Gabriela Beatriz

ESTADO CIVIL: Casada

CEDULA DE CIUDADANIA: 1714592746

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Quito, 3 de junio de 1983

DIRECCION DOMICILIARIA: Cda. Tiobamba. Panamericana sur km 3,5

TELEFONO CONVENCIONAL: TELEFONO CELULAR: 084705462

CORREO ELECTRONICO: gabriela.arias@utc.edu.ec / gameli83@hotmail.com

**ESTUDIOS REALIZADOS Y TITULOS OBTENIDOS**

NIVEL	TITULO OBTENIDO	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	FECHA DE REGISTRO EN EL SENESCYT	CODIGO DEL REGISTRO SENESCYT
TERCER	INGENIERA AGROINDUSTRIAL	ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL	26-05-2009	1001-09-919392
CUARTO	DIPLOMADO SUPERIOR EN GESTIÓN PARA EL APRENDIZAJE UNIVERSITARIO	ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO	31-08-2012	1004-12-750886
CUARTO	MAGISTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y PRODUCTIVIDAD	ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL	31-10-2016	1001-2016-1756024

**HISTORIAL PROFESIONAL**

FACULTAD EN LA QUE LABORA: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

CARRERA A LA QUE PERTENECE: Ingeniería Agroindustrial.

AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

Ingeniería, industria y construcción; Industria y producción, Investigación Operativa, Biotecnología

FECHA DE INGRESO A LA UTC: 05 de Octubre del 2009.

-----

**FIRMA**

**Anexo 4. Hoja de vida de la autora 1****HOJA DE VIDA****JOHANNA SARA NAUCIN AZOGUE****DATOS PERSONALES****Número de cédula:** 055057505-4**Edad:** 23 Años**Fecha de Nacimiento:** 24 de febrero de 1999**Dirección:** Salcedo**Celular:** 0979338408**Correo:** [naucinjohanna5@gmail.com](mailto:naucinjohanna5@gmail.com)[johanna.naucin5054@utc.edu.ec](mailto:johanna.naucin5054@utc.edu.ec)**Estado Civil:** Soltera**INSTRUCCIÓN FORMAL****Nivel de Instrucción:** Primaria**Nombre de la Institución Educativa:** Escuela José Mejía Lequerica.**Nivel de Instrucción:** Secundaria**Nombre de la Institución Educativa:** Colegio Nacional Experimental “Salcedo”**Nivel de Instrucción:** Superior**Nombre de la Institución Educativa:** Universidad Técnica de Cotopaxi**Especialización:** Ingeniería Agroindustrial – Décimo semestre**TALLERES Y CURSOS DE ESPECIALIZACIÓN**

“II Seminario Internacional Agroindustrial” Desafíos en nuestra región en procesos tecnológicos, desarrollo e innovación, investigación y publicación de artículos científicos, organizado con la carrera de Agroindustrias.

“Seminario Internacional de Ingeniería, Ciencia y Tecnología Agroindustrial”

Anexo 5. Hoja de vida de la autora 2



## HOJA DE VIDA

**JESSICA VIVIANA SAILEMA MOYOLEMA**

### DATOS PERSONALES

---

**Número de cédula:** 1850307172

**Edad:** 26 Años

**Fecha de Nacimiento:** 08 de Noviembre de 1995

**Dirección:** Ambato

**Celular:** 0962607313

**Correo:** [jessicasailema87@gmail.com](mailto:jessicasailema87@gmail.com)

[jessica.sailema7172@utc.edu.ec](mailto:jessica.sailema7172@utc.edu.ec)

**Estado Civil:** Soltera

### INSTRUCCIÓN FORMAL

---

**Nivel de Instrucción:** Primaria

**Nombre de la Institución Educativa:** Escuela Emilia Pardo Bazán.

**Nivel de Instrucción:** Secundaria

**Nombre de la Institución Educativa:** Colegio Nacional Experimental “Ambato”

**Nivel de Instrucción:** Superior

**Nombre de la Institución Educativa:** Universidad Técnica de Cotopaxi

**Especialización:** Ingeniería Agroindustrial

### TALLERES Y CURSOS DE ESPECIALIZACIÓN

“II Seminario Internacional Agroindustrial” Desafíos en nuestra región en procesos tecnológicos, desarrollo e innovación.

“Seminario Internacional de Ingeniería, Ciencia y Tecnología Agroindustrial”

Anexo 6. Informe de características microbiológicas del mejor tratamiento del recubrimiento comestible



**EcuachemLab**  
Laboratorio Químico y Microbiológico del Ecuador

**INFORME DE RESULTADOS**



Servicio de  
Acreditación  
Ecuatoriano

Acreditación N° SAE-LEN-17-001  
LABORATORIO DE ENSAYOS

INF.AMB.15943a

Orden de Trabajo.15943a

**DATOS DEL CLIENTE**

Cientes:	JOHANNA SARA NAUCIN AZOGUE
Dirección:	SALCEDO
Teléfono:	09979338408

**DATOS DE LA MUESTRA**

<b>Nombre de la Muestra:</b>	CLAUDIA CON RECUBRIMIENTO COMESTIBLE	<b>Lote:</b>	T6
<b>Tipo de muestra:</b>	ALIMENTO	<b>Fecha elaboración:</b>	13/01/2021
<b>Muestreado por:</b>	CLIENTE	<b>Fecha vencimiento:</b>	X
<b>Color:</b>	CARACTERISTICO	<b>Contenido declarado:</b>	7Und
<b>Olor:</b>	CARACTERISTICO	<b>Contenido encontrado:</b>	7Und
<b>Estado:</b>	SÓLIDO	<b>Fecha de recepción:</b>	2022-02-01
		<b>Hora de recepción:</b>	08:59:54
		<b>Fecha análisis:</b>	2022-02-01
		<b>Fecha entrega:</b>	2022-02-07

**RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS**

PARAMETRO	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE
RECuento DE AEROBIOS TOTALES	25 x 10 <sup>1</sup>	UFC/g	PA-MB-18	AOAC 990.12	± 2 x 10 <sup>1</sup>
RECuento DE MOHOS	60	UFC/g	PA-MB-31	AOAC 997.02	± 2
RECuento DE LEVADURAS	< 10	UFC/g	PA-MB-31	AOAC 997.02	± 1

Nota 1: La información de datos del cliente y de la muestra que afecte a la validéz de resultados es proporcionada y exclusiva del cliente.

Nota 2: Sin la aprobación escrita del Laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproducen en su totalidad.

Nota 3: Los ensayos marcados con (\*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.


Nota 4: El resultado se refiere únicamente a la muestra recibida o tomada por laboratorio, Ecuachemlab Cía. Ltda., se responsabiliza exclusivamente de los análisis

Quím. Alim. Karla Alvarez  
JEFE AREA MICROBIOLOGIA

Dr. Bladimir Acosta  
GERENTE GENERAL

Pasaje S/N y Simón Bolívar, Puente 9, Urbanización Armenia 1  
Valle de Los Chillos - Quito - Ecuador  
Telf: 6007470, 0983192976 / email: ecuachemlab@gmail.com

## Anexo 7. Norma LS-SPG-401-01

	<b>PRODUCT SPECIFICATION</b>		<b>LS-SPG-401-01</b>	
	Product:	Plums Stanley ½ hand cut	Edition date:	05.05.2016 / Edition: A
	Origin:	Serbia	Previous edition:	20.06.2014 / Change 2
	Variety:	Stanley	Quality Manager:	Ms. Biljana Radović
	Page:	1	Signature:	

<b>Microbiological standards</b>	<a href="http://eur-lex.europa.eu/legal-content">http://eur-lex.europa.eu/legal-content</a>		
<b>Criteria</b>	<b>Target (m)</b>	<b>Maximum</b>	<b>Methods</b>
SPC	30,000 /g	< 300,000 /g	Nutrient agar at 30°C for 72h
Total Coliform	1,000 /g	< 10,000 /g	Peptone water with lactose and Andrade indicator at 37°C for 24h Endo agar at 37°C for 24h Mac Conkey broth at 37°C for 24h
Escherichia coli	Absence in 0.1 g	Absence in 0.1 g	Mac Conkey broth at 37°C for 24h endo agar at 37°C for 24h IMVC test at 37°C for 24h
Salmonella sp.	Absence in 0.1 g	Absence in 0.1 g	Selenit broth at 37°C for 24h SS agar and Wilson-Blair-bismuth sulfite agar at 37°C for 48h
Listeria monocytogenes	< 10 /g	< 100 /g	Fraser broth at 37°C for 48h, Palcam agar at 37°C for 48h
Staphylococcus aureus	Absence in 0.1 g	Absence in 0.1 g	Salt broth at 37°C for 24h ETGP agar at 37°C for 48h coagulase test at 37°C for 2,4,8,24h
Bacillus cereus	Absence in 0.1 g	Absence in 0.1 g	Bacillus cereus agar at 37°C for 48h
Yeast	1,000 /g	< 10,000 /g	Malt agar at 20°C for 48h
Molds	500 /g	< 5,000 /g	Malt agar at 20°C for 48h

## Anexo 8. Encuesta de análisis sensorial

## HOJA DE CATACIÓN

“Estudio de la aplicación de un recubrimiento comestible para conservación de la claudia (*Pronus Domestica*)”

Nombre:.....

Fecha:.....

Sexo: F

M

## INSTRUCCIONES

Por favor pruebe las siguientes muestras de frutas de claudia con recubrimiento comestible, tómese el tiempo necesario y analice detenidamente cada una de las características que se detallan a continuación. Marque con una X en los atributos que crea correcto.

- **Color:** debe presentar un color característico a este tipo de producto.
- **Olor:** perciba al olor de la muestra y califique según su criterio.
- **Sabor:** pruebe la muestra y califique según su agrado.
- **Textura:** evalúe si tiene la textura de la fruta en condiciones óptimas.

Características de calidad	Alternativas	Claudia con recubrimiento comestible
		Ambiente
		T6
Color	1.-Muy oscura	
	2.-Ligeramente oscura	
	3.-Ni clara, ni oscura	
	4.-Lgeramente clara	
	5.-Muy clara	
Olor	1.-Muy desagradable	
	2.- No tiene olor	
	3.-Poco agradable	
	4.-agradable	
	5.-Muy bueno	
Sabor	1.-Muy desagradable	
	2.-Desagradable	
	3.-N/D, N/A	
	4.-Agradable	
	5.-Muy agradable	
Textura	1.-Muy dura	
	2.-Dura	
	3.-Ni dura, ni blanda	
	4.-Blanda	
	5.-Muy blanda	

NOTA: Beber agua después de realizar el análisis sensorial

Observaciones: \_\_\_\_\_

GRACIAS.

## Anexo 9. Tablas Anova

*pH día 0*

F.V.	SC	gl	CM	F crítico	F calculado	p-valor
<b>TRATAMIENTOS</b>	0,3963	9	0,0440	2,46	0,7011	0,7004
<b>L</b>	0,0004	1	0,0004	2,46	0,0099	0,9220
<b>C</b>	0,0204	1	0,0204	2,46	0,4872	0,4966
<b>T</b>	0,0704	1	0,0704	2,46	1,6804	0,2158
<b>L*C</b>	0,0938	1	0,0938	2,46	2,2372	0,1569
<b>L*T</b>	0,0104	1	0,0104	2,46	0,2486	0,6258
<b>C*T</b>	0,0338	1	0,0338	2,46	0,8054	0,3847
<b>L*C*T</b>	0,0204	1	0,0204	2,46	0,4872	0,4966
<b>testigos</b>	0,0067	1	0,0067	2,46	0,1061	0,7483
<b>tra vs tes</b>	0,1401	1	0,1401	2,46	2,2301	0,1527
<b>Repeticiones</b>	0,056	2	0,0280	2,46	0,4458	0,6472
<b>Error</b>	1,1307	18	0,0628			
<b>Total</b>	1,5831	29				
<b>CV%</b>	4,66%					

*pH día 1*

F.V.	SC	gl	CM	F crítico	F calculado	p-valor
<b>TRATAMIENTOS</b>	0,6963	9	0,0774	2,46	1,4649	0,2341
<b>L</b>	0,0037	1	0,0037	2,46	0,0790	0,7827
<b>C</b>	0,0004	1	0,0004	2,46	0,0088	0,9267
<b>T</b>	0,0038	1	0,0038	2,46	0,0790	0,7827
<b>L*C</b>	0,0504	1	0,0504	2,46	1,0627	0,3201
<b>L*T</b>	0,0704	1	0,0704	2,46	1,4843	0,2432
<b>C*T</b>	0,0104	1	0,0104	2,46	0,2196	0,6466
<b>L*C*T</b>	0,0104	1	0,0104	2,46	0,2196	0,6466
<b>testigos</b>	0,5468	2	0,2734	2,46	5,1761	0,0168
<b>tra vs tes</b>	0,5468	1	0,5468	2,46	10,3522	0,0048
<b>Repeticiones</b>	0,096	2	0,0480	2,46	0,9088	0,4207
<b>Error</b>	0,9507	18	0,0528			
<b>Total</b>	2,2898	29				
<b>CV%</b>	4,29%					

*pH día 3*

F.V.	SC	gl	CM	F crítico	F calculado	p-valor
<b>TRATAMIENTOS</b>	1,315	9	0,1461	2,46	6,5099	0,0004
<b>L</b>	0,0004	1	0,0004	2,46	0,0162	0,9006
<b>C</b>	0,0938	1	0,0938	2,46	3,6374	0,0772
<b>T</b>	0,0204	1	0,0204	2,46	0,7921	0,3885
<b>L*C</b>	0,0504	1	0,0504	2,46	1,9561	0,1837
<b>L*T</b>	0,0104	1	0,0104	2,46	0,4042	0,5352
<b>C*T</b>	0,0038	1	0,0038	2,46	0,1455	0,7086
<b>L*C*T</b>	0,0338	1	0,0338	2,46	1,3095	0,2717
<b>testigos</b>	0,0000	1	0,0000	2,46	0,0000	>0,9999
<b>tra vs tes</b>	1,1021	1	1,1021	2,46	49,1027	<0,0001
<b>Repeticiones</b>	0,2027	2	0,1013	2,46	4,5149	0,0258
<b>Error</b>	0,404	18	0,0224			
<b>Total</b>	1,9218	29				
<b>CV%</b>	3,63%					

*pH día 6*

F.V.	SC	gl	CM	F crítico	F calculado	p-valor
<b>TRATAMIENTOS</b>	2,9737	9	0,3304	2,46	9,6652	<0,0001
<b>L</b>	0,0038	1	0,0338	2,46	0,8253	0,379
<b>C</b>	0,0038	1	0,0038	2,46	0,0917	0,7665
<b>T</b>	0,0004	1	0,0004	2,46	0,0102	0,921
<b>L*C</b>	0,0004	1	0,0004	2,46	0,0102	0,921
<b>L*T</b>	0,0004	1	0,0004	2,46	0,0102	0,921
<b>C*T</b>	0,0038	1	0,0038	2,46	0,0917	0,7665
<b>L*C*T</b>	0,0337	1	0,0337	2,46	0,8253	0,379
<b>testigos</b>	0,1067	1	0,1067	2,46	3,1203	0,0943
<b>tra vs tes</b>	2,7908	1	2,7908	2,46	81,6362	<0,0001
<b>Repeticiones</b>	0,0247	2	0,0123	2,46	0,3608	0,7021
<b>Error</b>	0,6153	18	0,0342			
<b>Total</b>	3,5838	29				
<b>CV%</b>	4,59%					

*pH día 9*

F.V.	SC	gl	CM	F crítico	F calculado	p-valor
<b>TRATAMIENTOS</b>	4,8933	9	0,5437	2,46	11,189	<0,0001
<b>L</b>	0,0600	1	0,0600	2,46	1,3351	0,2672
<b>C</b>	0,1667	1	0,1667	2,46	3,7086	0,0747
<b>T</b>	0,0150	1	0,0150	2,46	0,3338	0,5726
<b>L*C</b>	0,0017	1	0,0017	2,46	0,0371	0,8501
<b>L*T</b>	0,0267	1	0,0267	2,46	0,5934	0,4539
<b>C*T</b>	0,0067	1	0,0067	2,46	0,1483	0,7059
<b>L*C*T</b>	0,0417	1	0,0417	2,46	0,9272	0,3519
<b>testigos</b>	0,1667	1	0,1667	2,46	3,4299	0,0805
<b>tra vs tes</b>	4,4083	1	4,4083	2,46	90,7203	<0,0001
<b>Repeticiones</b>	0,2587	2	0,1293	2,46	2,6616	0,0971
<b>Error</b>	0,8747	18	0,0486			
<b>Total</b>	6,0269	29				
<b>CV%</b>	4,77%					

*pH día 12*

F.V.	SC	gl	CM	F crítico	F calculado	p-valor
<b>TRATAMIENTOS</b>	5,452	9	0,6058	2,46	15,7118	<0,0001
<b>L</b>	0,0937	1	0,0937	2,46	3,2012	0,0952
<b>C</b>	0,1204	1	0,1204	2,46	4,1118	0,0621
<b>T</b>	0,0038	1	0,0038	2,46	0,128	0,7258
<b>L*C</b>	0,0204	1	0,0204	2,46	0,6972	0,4178
<b>L*T</b>	0,0338	1	0,0338	2,46	1,1524	0,3012
<b>C*T</b>	0,0338	1	0,0338	2,46	1,1524	0,3012
<b>L*C*T</b>	0,0204	1	0,0204	2,46	0,6972	0,4178
<b>testigos</b>	0,6017	1	0,6017	2,46	15,6052	0,0009
<b>tra vs tes</b>	4,5241	1	4,5241	2,46	117,3393	<0,0001
<b>Repeticiones</b>	0,3127	2	0,1563	2,46	4,0548	0,0352
<b>Error</b>	0,694	18	0,0386			
<b>Total</b>	6,4588	29				
<b>CV%</b>	3,82%					

**Sólidos solubles día 0**

F.V.	SC	gl	CM	F crítico	F calculado	p-valor
<b>TRATAMIENTOS</b>	4,6763	9	0,5196	2,46	4,7604	0,0024
<b>L</b>	0,8067	1	0,8067	2,46	5,8743	0,0295
<b>C</b>	0,0417	1	0,0417	2,46	0,3034	0,5904
<b>T</b>	0,0150	1	0,0150	2,46	0,1092	0,7459
<b>L*C</b>	2,0417	1	2,0417	2,46	14,8678	0,0017
<b>L*T</b>	0,0417	1	0,0417	2,46	0,3034	0,5904
<b>C*T</b>	0,4267	1	0,4267	2,46	3,1071	0,0998
<b>L*C*T</b>	0,1667	1	0,1667	2,46	1,2137	0,2892
<b>testigos</b>	0,0150	1	0,0150	2,46	0,1374	0,7152
<b>tra vs tes</b>	1,1213	1	1,1213	2,46	10,2735	0,0049
<b>Repeticiones</b>	0,0087	2	0,0043	2,46	0,0397	0,9612
<b>Error</b>	1,9647	18	0,1091			
<b>Total</b>	6,6499	29				
<b>CV%</b>	3,87%					

**Sólidos solubles día 1**

F.V.	SC	gl	CM	F crítico	F calculado	p-valor
<b>TRATAMIENTOS</b>	5,2603	9	0,5845	2,46	5,6603	0,0009
<b>L</b>	0,7004	1	0,7004	2,46	5,4858	0,0345
<b>C</b>	0,0204	1	0,0204	2,46	0,1599	0,6953
<b>T</b>	0,0038	1	0,0038	2,46	0,0294	0,8664
<b>L*C</b>	1,8704	1	1,8704	2,46	14,6494	0,0018
<b>L*T</b>	0,0704	1	0,0704	2,46	0,5515	0,4700
<b>C*T</b>	0,1204	1	0,1204	2,46	0,9431	0,3480
<b>L*C*T</b>	0,0204	1	0,0204	2,46	0,1599	0,6953
<b>testigos</b>	0,2400	1	0,2400	2,46	2,3242	0,1447
<b>tra vs tes</b>	2,2141	1	2,2141	2,46	21,442	0,0002
<b>Repeticiones</b>	0,0747	2	0,0373	2,46	0,3615	0,7015
<b>Error</b>	1,8587	18	0,1033			
<b>Total</b>	7,1937	29				
<b>CV%</b>	3,71%					

**Sólidos solubles día 3**

F.V.	SC	gl	CM	F crítico	F calculado	p-valor
<b>TRATAMIENTOS</b>	6,5187	9	0,7243	2,46	5,9823	0,0006
<b>L</b>	0,6017	1	0,6017	2,46	4,0513	0,0638
<b>C</b>	0,1350	1	0,1350	2,46	0,9090	0,3565
<b>T</b>	0,0067	1	0,0067	2,46	0,0449	0,8353
<b>L*C</b>	1,7067	1	1,7067	2,46	11,4918	0,0044
<b>L*T</b>	0,0417	1	0,0417	2,46	0,2806	0,6046
<b>C*T</b>	0,0150	1	0,0150	2,46	0,1010	0,7553
<b>L*C*T</b>	0,0267	1	0,0267	2,46	0,1796	0,6782
<b>testigos</b>	0,2400	1	0,2400	2,46	1,9823	0,1762
<b>tra vs tes</b>	3,7453	1	3,7453	2,46	30,9342	<0,0001
<b>Repeticiones</b>	0,5807	2	0,2903	2,46	2,398	0,1193
<b>Error</b>	2,1793	18	0,1211			
<b>Total</b>	9,2788	29				
<b>CV%</b>	3,97%					

**Sólidos solubles día 6**

F.V.	SC	gl	CM	F crítico	F calculado	p-valor
<b>TRATAMIENTOS</b>	7,5563	9	0,8396	2,46	6,4019	0,0004
<b>L</b>	0,1667	1	0,1667	2,46	1,0011	0,3340
<b>C</b>	0,0417	1	0,0417	2,46	0,2503	0,6247
<b>T</b>	0,0000	1	0,0000	2,46	0,0000	>0,9999
<b>L*C</b>	1,7067	1	1,7067	2,46	10,2510	0,0064
<b>L*T</b>	0,0150	1	0,0150	2,46	0,0901	0,7685
<b>C*T</b>	0,1667	1	0,1667	2,46	1,0011	0,3340
<b>L*C*T</b>	0,1350	1	0,1350	2,46	0,8109	0,3831
<b>testigos</b>	0,2817	1	0,2817	2,46	2,1477	0,1600
<b>tra vs tes</b>	5,0430	1	5,0430	2,46	38,4527	<0,0001
<b>Repeticiones</b>	1,2927	2	0,6463	2,46	4,9283	0,0196
<b>Error</b>	2,3607	18	0,1311			
<b>Total</b>	11,2099	29				
<b>CV%</b>	4,14%					

**Sólidos solubles día 9**

F.V.	SC	gl	CM	F crítico	F calculado	p-valor
<b>TRATAMIENTOS</b>	11,647	9	1,2941	2,46	7,1851	0,0002
<b>L</b>	0,0150	1	0,0150	2,46	0,0671	0,7994
<b>C</b>	0,0017	1	0,0017	2,46	0,0075	0,9324
<b>T</b>	0,0017	1	0,0017	2,46	0,0075	0,9324
<b>L*C</b>	1,5000	1	1,5000	2,46	6,7093	0,0214
<b>L*T</b>	0,0000	1	0,0000	2,46	0,0000	>0,9999
<b>C*T</b>	0,3267	1	0,3267	2,46	1,4611	0,2468
<b>L*C*T</b>	0,1350	1	0,135	2,46	0,6038	0,4501
<b>testigos</b>	0,4817	1	0,4817	2,46	2,6743	0,1193
<b>tra vs tes</b>	9,1853	1	9,1853	2,46	50,9981	<0,0001
<b>Repeticiones</b>	2,7847	2	1,3923	2,46	7,7304	0,0038
<b>Error</b>	3,242	18	0,1801			
<b>Total</b>	17,6738	29				
<b>CV%</b>	4,74%					

**Sólidos solubles día 12**

F.V.	SC	gl	CM	F crítico	F calculado	p-valor
<b>TRATAMIENTOS</b>	16,8600	9	1,8733	2,46	7,0017	0,0002
<b>L</b>	0,0038	1	0,0038	2,46	0,0120	0,9144
<b>C</b>	0,0504	1	0,0504	2,46	0,1611	0,6942
<b>T</b>	0,0004	1	0,0004	2,46	0,0013	0,9714
<b>L*C</b>	1,2604	1	1,2604	2,46	4,0280	0,0645
<b>L*T</b>	0,0004	1	0,0004	2,46	0,0013	0,9714
<b>C*T</b>	0,4537	1	0,4537	2,46	1,4501	0,2485
<b>L*C*T</b>	0,0038	1	0,0038	2,46	0,0120	0,9144
<b>testigos</b>	0,7350	1	0,7350	2,46	2,7471	0,1148
<b>tra vs tes</b>	14,3521	1	14,352	2,46	53,6415	<0,0001
<b>Repeticiones</b>	3,8507	2	1,9253	2,46	7,196	0,0051
<b>Error</b>	4,8160	18	0,2676			
<b>Total</b>	25,5267	29				
<b>CV%</b>	5,53%					

*Acidez titulable día 0*

F.V.	SC	gl	CM	F crítico	F calculado
<b>Tratamientos</b>	0,2447	9	0,0272	1,2857	0,3095
<b>L</b>	0,0151	1	0,0151	0,7179	0,4111
<b>C</b>	0,0151	1	1,51E-02	0,7179	0,4111
<b>T</b>	0,0151	1	0,0151	0,7179	0,4111
<b>L*C</b>	0,0151	1	0,0151	0,7179	0,4111
<b>L*T</b>	0,0151	1	0,0151	0,7179	0,4111
<b>C*T</b>	0,1359	1	0,1359	6,4615	0,0235
<b>L*C*T</b>	0,0151	1	0,0151	0,7179	0,4111
<b>testigos</b>	0,0151	1	0,0151	0,7143	0,4091
<b>Trat vs tes</b>	0,00	1	0,00	0,1429	0,7099
<b>R</b>	0,04	2	0,02	1	0,3874
<b>Error</b>	0,38	18	0,02		
<b>Total</b>	0,67	29			
<b>CV %</b>	6,67%				

*Acidez titulable día 1*

F.V.	SC	gl	CM	F crítico	F calculado
<b>Tratamientos</b>	0,24	9	0,03	0,8	0,6248
<b>L</b>	0,0302	1	0,0302	1,3894	0,2581
<b>C</b>	0,0379	1	0,0379	1,7432	0,2079
<b>T</b>	0,0052	1	0,0052	0,2374	0,6336
<b>L*C</b>	0,0052	1	0,0052	0,2374	0,6336
<b>L*T</b>	0,0379	1	0,0379	1,7432	0,2079
<b>C*T</b>	0,0052	1	0,0052	0,2374	0,6336
<b>L*C*T</b>	0,0026	1	0,0026	0,1195	0,7347
<b>testigos</b>	0,0379	1	0,0379	1,1295	0,3019
<b>Trat vs tes</b>	0,0784	1	0,0784	2,3341	0,144
<b>R</b>	0,13	2	0,06	1,92	0,1749
<b>Error</b>	0,6	18	0,03		
<b>Total</b>	0,97	29			
<b>CV%</b>	6,42%				

*Acidez titulable día 3*

F.V.	SC	gl	CM	F crítico	F calculado
<b>Tratamientos</b>	0,3	9	0,03	0,94	0,5174
<b>L</b>	0,09	1	0,09	2,21	0,1591
<b>C</b>	0,01	1	0,01	0,25	0,6277
<b>T</b>	2,20E-03	1	2,20E-03	0,06	0,8168
<b>L*C</b>	0,12	1	0,12	3,05	0,1025
<b>L*T</b>	0,0022	1	0,0022	0,06	0,8168
<b>C*T</b>	0,01	1	0,01	0,25	0,6277
<b>L*C*T</b>	0,01	1	0,01	0,25	0,6277
<b>Testigos</b>	0,04	1	0,04	1,08	0,3131
<b>Trat vs tes</b>	0,02	1	0,02	0,67	0,4242
<b>R</b>	0,1	2	0,05	1,46	0,259
<b>Error</b>	0,63	18	0,04		
<b>Total</b>	1,03	29			
<b>CV%</b>	8,89%				

*Acidez titulable día 6*

F.V.	SC	GI	CM	F crítico	F calculado
<b>Tratamientos</b>	0,43	9	0,05	1,04	0,4479
<b>L</b>	0,000033	1	0,000033	0,0006,6	0,9798
<b>C</b>	0,000033	1	0,000033	0,0006,7	0,9798
<b>T</b>	0,01	1	0,01	0,28	0,6061
<b>L*C</b>	0,0021	1	0,0021	0,04	0,8414
<b>L*T</b>	0,03	1	0,03	0,57	0,4616
<b>C*T</b>	0,01	1	0,01	0,12	0,732
<b>L*C*T</b>	0,01	1	0,01	0,28	0,6061
<b>Testigos</b>	0,02	1	0,02	0,33	0,5715
<b>Trat vs tes</b>	0,35	1	0,35	7,62	0,0129
<b>R</b>	0,09	2	0,04	0,99	0,3919
<b>Error</b>	0,82	18	0,05		
<b>Total</b>	1,33	29			
<b>CV%</b>	9,58%				

*Acidez titulable día 9*

F.V.	SC	GI	CM	F crítico	F calculado
<b>Tratamientos</b>	0,16	9	0,02	0,72	0,6864
<b>L</b>	0,01	1	0,01	0,7	0,4182
<b>C</b>	0,0021	1	0,0021	0,1	0,7519
<b>T</b>	0,01	1	0,01	0,31	0,5893
<b>L*C</b>	0,00071	1	0,00071	0,04	0,8525
<b>L*T</b>	0,06	1	0,06	2,92	0,1095
<b>C*T</b>	0,0044	1	0,0044	0,22	0,6449
<b>L*C*T</b>	0,06	1	0,06	2,92	0,1095
<b>Testigos</b>	0,02	1	0,02	0,62	0,4409
<b>Trat vs tes</b>	0,0000025	1	0,0000025	0,0001	0,9921
<b>R</b>	0,04	2	0,02	0,79	0,4693
<b>Error</b>	0,44	18	0,02		
<b>Total</b>	0,63	29			
<b>CV%</b>	5,93%				

*Acidez titulable día 12*

F.V.	SC	GI	CM	F crítico	F calculado
<b>Tratamientos</b>	0,36	9	0,04	2,85	0,0279
<b>L</b>	0,09	1	0,09	6,75	0,0211
<b>C</b>	0,0038	1	0,0038	0,27	0,6115
<b>T</b>	0,14	1	0,14	10,27	0,0064
<b>L*C</b>	0,07	1	0,07	4,69	0,048
<b>L*T</b>	0,03	1	0,03	2,43	0,1414
<b>C*T</b>	0,0038	1	0,0038	0,27	0,6115
<b>L*C*T</b>	0,00011	1	0,00011	0,01	0,9309
<b>testigos</b>	0,02	1	0,02	1,07	0,3151
<b>Trat vs tes</b>	0,0025	1	0,0025	0,18	0,6774
<b>R</b>	0,03	2	0,01	1,01	0,3854
<b>Error</b>	0,25	18	0,01		
<b>Total</b>	0,65	29			
<b>CV%</b>	5,31%				

*Firmeza día 0*

F.V.	SC	gl	CM	F crítico	F calculado	p-valor
<b>Tratamientos</b>	6,3150	9	0,7017	18,1988	2,46	<0,0001
<b>L</b>	1,7067	1	1,7067	40,4401	2,46	<0,0001
<b>C</b>	0,735	1	0,735	17,4161	2,46	0,0009
<b>T</b>	0,2017	1	0,2017	4,7786	2,46	0,0463
<b>L*C</b>	0,375	1	0,375	8,8858	2,46	0,0099
<b>L*T</b>	0,2817	1	0,2817	6,6742	2,46	0,0217
<b>C*T</b>	1,5	1	1,5	35,543	2,46	<0,0001
<b>L*C*T</b>	0,6667	1	0,6667	15,7969	2,46	0,0014
<b>testigos</b>	0,0150	1	0,0150	0,3890	2,46	0,5406
<b>Trat vs tes</b>	0,8333	1	0,8333	21,6138	2,46	0,0002
<b>R</b>	0,0327	2	0,0163	0,4236	2,46	0,6610
<b>Error</b>	0,6940	18				
<b>Total</b>	7,0417	29				
<b>CV%</b>	4,70%					

*Firmeza día 1*

F.V.	SC	gl	CM	F crítico	F calculado	p-valor
<b>Tratamientos</b>	6,3150	9	0,7017	18,1988	2,46	<0,0001
<b>L</b>	1,7067	1	1,7067	40,4401	2,46	<0,0001
<b>C</b>	0,735	1	0,735	17,4161	2,46	0,0009
<b>T</b>	0,2017	1	0,2017	4,7786	2,46	0,0463
<b>L*C</b>	0,375	1	0,375	8,8858	2,46	0,0099
<b>L*T</b>	0,2817	1	0,2817	6,6742	2,46	0,0217
<b>C*T</b>	1,5	1	1,5	35,543	2,46	<0,0001
<b>L*C*T</b>	0,6667	1	0,6667	15,7969	2,46	0,0014
<b>testigo</b>	0,0150	1	0,0150	0,3890	2,46	0,5406
<b>trat vs tes</b>	0,8333	1	0,8333	21,6138	2,46	0,0002
<b>R</b>	0,0327	2	0,0163	0,4236	2,46	0,6610
<b>Error</b>	0,6940	18				
<b>Total</b>	7,0417	29				
<b>CV</b>	4,70%					

*Firmeza día 3*

F.V.	SC	gl	CM	F crítico	F calculado	p-valor
<b>Tratamientos</b>	4,4270	9	0,4919	20,0317	2,46	<0,0001
<b>L</b>	0,2604	1	0,2604	8,9836	2,46	0,0096
<b>C</b>	0,3504	1	0,3504	12,0883	2,46	0,0037
<b>T</b>	0,1504	1	0,1504	5,1889	2,46	0,0389
<b>L*C</b>	0,1838	1	0,1838	6,3388	2,46	0,0246
<b>L*T</b>	0,0337	1	0,0337	1,1643	2,46	0,2988
<b>C*T</b>	0,1838	1	0,1838	6,3388	2,46	0,0246
<b>L*C*T</b>	0,3504	1	0,3504	12,0883	2,46	0,0037
<b>Testigos</b>	0,0000	1	0,0000	0,0000	2,46	>0,9999
<b>Trat vs tes</b>	2,9141	1	2,9141	118,6731	2,46	<0,0001
<b>R</b>	0,1447	2	0,0723	2,9457	2,46	0,0782
<b>Error</b>	0,4420	18	0,0246			
<b>Total</b>	5,0137					

*Firmeza día 6*

F.V.	SC	gl	CM	F crítico	F calculado	p-valor
<b>Tratamientos</b>	5,9017	9	0,6557	64,3818	2,46	<0,0001
<b>L</b>	1,0004	1	1,0004	78,1721	2,46	<0,0001
<b>C</b>	0,4538	1	0,4538	35,4558	2,46	<0,0001
<b>T</b>	0,1838	1	0,1838	14,3581	2,46	0,002
<b>L*C</b>	0,3504	1	0,3504	27,3814	2,46	0,0001
<b>L*T</b>	0,0104	1	0,0104	0,814	2,46	0,3822
<b>C*T</b>	0,0004	1	0,0004	0,0326	2,46	0,8594
<b>L*C*T</b>	0,0504	1	0,0504	3,9395	2,46	0,0671
<b>Testigos</b>	0,0000	1	0,0000	0,0000	2,46	>0,9999
<b>Trat vs tes</b>	3,8521	1	3,8521	378,2045	2,46	<0,0001
<b>R</b>	0,0167	2	0,0083	0,8182	2,46	0,4570
<b>Error</b>	0,1833	18	0,0102			
<b>Total</b>	6,1017	29				
<b>CV</b>	3,33%					

*Firmeza día 9*

F.V.	SC	gl	CM	F crítico	F calculado	p-valor
<b>Tratamientos</b>	5,9053	9	0,6561	68,4015	2,46	<0,0001
<b>L</b>	1,3067	1	1,3067	112,5744	2,46	<0,0001
<b>C</b>	0,375	1	0,375	32,3077	2,46	0,0001
<b>T</b>	0,0267	1	0,0267	2,2974	2,46	0,1518
<b>L*C</b>	0,0267	1	0,0267	2,2974	2,46	0,1518
<b>L*T</b>	0,015	1	0,015	1,2923	2,46	0,2747
<b>C*T</b>	-2,80E-17	1	-2,80E-17	-2,40E-15	2,46	>0,9999
<b>L*C*T</b>	0,135	1	0,135	11,6308	2,46	0,0042
<b>testigos</b>	0,0600	1	0,0600	6,2548	2,46	0,0223
<b>Trat vs tes</b>	3,9603	1	3,9603	412,8533	2,46	<0,0001
<b>R</b>	0,0407	2	0,0203	2,1197	2,46	0,1491
<b>Error</b>	0,1727	18				
<b>Total</b>	6,1187	29				
<b>CV</b>	3,58%					

*Firmeza día 12*

F.V.	SC	gl	CM	F crítico	F calculado	p-valor
<b>Tratamientos</b>	5,9053	9	0,6561	68,4015	2,46	<0,0001
<b>L</b>	1,3067	1	1,3067	112,5744	2,46	<0,0001
<b>C</b>	0,375	1	0,375	32,3077	2,46	0,0001
<b>T</b>	0,0267	1	0,0267	2,2974	2,46	0,1518
<b>L*C</b>	0,0267	1	0,0267	2,2974	2,46	0,1518
<b>L*T</b>	0,015	1	0,015	1,2923	2,46	0,2747
<b>C*T</b>	-2,80E-17	1	-2,80E-17	-2,40E-15	2,46	>0,9999
<b>L*C*T</b>	0,135	1	0,135	11,6308	2,46	0,0042
<b>Testigos</b>	0,0600	1	0,0600	6,2548	2,46	0,0223
<b>Trat vs tes</b>	3,9603	1	3,9603	412,8533	2,46	<0,0001
<b>R</b>	0,0407	2	0,0203	2,1197	2,46	0,1491
<b>Error</b>	0,1727	18	0,0096			
<b>Total</b>	20,4467					
<b>CV</b>	3,58%					

*Peso día 0*

F.V.	SC	gl	CM	F crítico	F calculado	p-valor
<b>Tratamientos</b>	233,8413	9	23,6561	5,4098	2,46	0,0008
<b>L</b>	7,1504	1	7,1504	1,5637	2,46	0,2316
<b>C</b>	0,9204	1	0,9204	0,2013	2,46	0,6606
<b>T</b>	3,3004	1	3,3004	0,7217	2,46	0,4099
<b>L*C</b>	2,3437	1	2,3437	0,5125	2,46	0,4858
<b>L*T</b>	0,7004	1	0,7004	0,1532	2,46	0,7014
<b>C*T</b>	14,2604	1	14,2604	3,1185	2,46	0,0992
<b>L*C*T</b>	27,5204	1	27,5204	6,0182	2,46	0,0279
<b>Testigos</b>	9,3750	1	9,3750	20,3124	2,46	<0,0001
<b>Trat vs test</b>	0,24	1	0,24	3,0159	2,46	0,0742
<b>R</b>	26,376	2	13,1880	3,0159	2,46	0,0742
<b>Error</b>	787107	18	4,3728			
<b>Total</b>	418,6137	29				
<b>CV%</b>	6,10%					

*Peso día 1*

F.V.	SC	gl	CM	F crítico	F calculado	p-valor
<b>Tratamientos</b>	413,7083	9	45,9676	7,0725	2,46	0,0002
<b>L</b>	10,0104	1	10,0104	1,5438	2,46	0,2345
<b>C</b>	2,8704	1	2,8704	0,4427	2,46	0,5167
<b>T</b>	7,5938	1	7,5938	1,1711	2,46	0,2975
<b>L*C</b>	14,5704	1	14,5704	2,247	2,46	0,1561
<b>L*T</b>	13,9538	1	13,9538	2,1519	2,46	0,1645
<b>C*T</b>	35,2838	1	35,2838	5,4413	2,46	0,0351
<b>L*C*T</b>	51,3338	1	51,3338	7,9164	2,46	0,0138
<b>testigos</b>	0,5400	1	0,5400	47,8059	2,46	0,7639
<b>trat vs tes</b>	277,5521	1	277,5521	47,8059	2,46	<0,0001
<b>R</b>	37,9687	2	18,9843	3,2699	2,46	0,0615
<b>Error</b>	104,5047	18	5,8058			
<b>Total</b>	556,1817	29				
<b>CV%</b>	7,60%					

*Peso día 3*

F.V.	SC	gl	CM	F crítico	F calculado	p-valor
<b>Tratamientos</b>	4.379.600	9	48,6622	9,1848	2,46	<0,0001
<b>L</b>	8,0504	1	8,0504	1,3568	2,46	0,2636
<b>C</b>	8,7604	1	8,7604	1,4764	2,46	0,2444
<b>T</b>	3,7604	1	3,7604	0,6338	2,46	0,4393
<b>L*C</b>	8,2838	1	8,2838	1,3961	2,46	0,2571
<b>L*T</b>	4,7704	1	4,7704	0,804	2,46	0,3851
<b>C*T</b>	45,1004	1	45,1004	7,6010	2,46	0,0154
<b>L*C*T</b>	56,7337	1	56,7337	9,5616	2,46	0,008
<b>Testigos</b>	0,0817	1	0,0817	0,0154	2,46	0,9026
<b>Trat vs tes</b>	302,4188	1	302,4188	57,0805	2,46	<0,0001
<b>R</b>	14,354	2	7,1770	1,3546	2,46	0,2831
<b>Error</b>	95,366	18	5,2981			
<b>Total</b>	547,6800	29				
<b>CV</b>	7,47%					

*Peso día 6*

F.V.	SC	gl	CM	F crítico	F calculado	p-valor
<b>Tratamientos</b>	350,752	9	38,9724	6,8415	2,46	0,0003
<b>L</b>	3,0817	1	3,0817	0,4761	2,46	0,5015
<b>C</b>	0,2017	1	0,2017	0,0312	2,46	0,8624
<b>T</b>	18,375	1	18,375	2,8387	2,46	0,1142
<b>L*C</b>	6,8267	1	6,8267	1,0546	2,46	0,3219
<b>L*T</b>	0,0267	1	0,0267	0,0041	2,46	0,9497
<b>C*T</b>	10,6667	1	10,6667	1,6479	2,46	0,2201
<b>L*C*T</b>	28,6017	1	28,6017	4,4186	2,46	0,0541
<b>Testigos</b>	4,5067	1	4,5067	0,7911	2,46	0,3855
<b>Trat vs tes</b>	278,4653	1	278,4653	48,8841	2,46	<0,0001
<b>R</b>	0,344	2	0,172	0,0302	2,46	0,9703
<b>Error</b>	102,536	18	5,6964			
<b>Total</b>	453,632	29				
<b>CV</b>	8,46%					

*Peso día 9*

F.V.	SC	gl	CM	F crítico	F calculado	p-valor
<b>Tratamientos</b>	415,5253	9	46,1695	6,8602	2,46	0,0003
<b>L</b>	2,9400	1	2,9400	0,3979	2,46	0,5383
<b>C</b>	0,3267	1	0,3267	0,0442	2,46	0,8365
<b>T</b>	5,0417	1	5,0417	0,6823	2,46	0,4226
<b>L*C</b>	0,0017	1	0,0017	0,0002	2,46	0,9882
<b>L*T</b>	4,1667	1	4,1667	0,5639	2,46	0,4651
<b>C*T</b>	7,7067	1	7,7067	1,043	2,46	0,3244
<b>L*C*T</b>	25,215	1	25,215	3,4126	2,46	0,0859
<b>Testigos</b>	1,9267	1	1,9267	0,2863	2,46	0,5992
<b>Trat vs tes</b>	368,2003	1	368,2003	547100	2,46	<0,0001
<b>R</b>	12,6327	2	6,3163	0,9385	2,46	0,4095
<b>Error</b>	121,1407	18	6,7300			
<b>Total</b>	549,2987	29				
<b>CV</b>	9,96%					

*Peso día 12*

F.V.	SC	gl	CM	F crítico	F calculado	p-valor
<b>Tratamientos</b>	265,8	9	29,5333	6,3506	2,46	0,0002
<b>L</b>	23,6017	1	23,6017	5,7402	2,46	0,0311
<b>C</b>	1,9267	1	1,9267	0,4686	2,46	0,5048
<b>T</b>	2,94	1	2,94	0,715	2,46	0,412
<b>L*C</b>	0,0817	1	0,0817	0,0199	2,46	0,8899
<b>L*T</b>	0,0817	1	0,0817	0,0199	2,46	0,8899
<b>C*T</b>	8,64	1	8,64	2,1013	2,46	0,1692
<b>L*C*T</b>	4,335	1	4,335	1,0543	2,46	0,3219
<b>Testigos</b>	0,0600	1	0,0600	0,0129	2,46	0,9108
<b>Trat vs tes</b>	224,1333	1	224,1333	48,1961	2,46	<0,0001
<b>R</b>	88,6187	2	44,3093	9,528	2,46	0,0015
<b>Error</b>	99,2873	18	5,516			
<b>Total</b>	438,1267	29				
<b>CV</b>	8,66%					

## Anexo 10. Datos iniciales del estudio

TRATAMIENTOS	pH 0	pH 1	pH 3	pH 6	pH 9	pH 12
t1	4,7	4,6	4,5	4,4	4,8	4,7
t2	4,6	4,6	4,7	4,6	4,9	4,8
t3	4,5	4,4	4,6	4,6	4,5	4,5
t4	4,1	4	4,5	4,5	4,5	4,6
t5	4,5	4,4	4,5	4,3	4,7	4,8
t6	4,2	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6
t7	4,4	4,4	4,5	4,1	4,3	4,4
t8	4,3	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7
t1	4,2	4,1	4,2	4,4	4,3	4,5
t2	4,6	4,8	4,2	4,6	4,5	4,5
t3	4,5	4,3	4,6	4,6	4,6	4,6
t4	4,3	4,6	4,7	4,3	4,2	4,4
t5	4,1	4,3	4,4	4,4	4,4	4,4
t6	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
t7	4,7	4,5	4,5	4,5	4,6	4,4
t8	4,4	4,3	4,4	4,1	4,4	4,4
t1	4,3	4,3	4,2	4,5	4,5	4,5
t2	4,2	4,1	4,1	4,2	4,4	4,5
t3	4,4	4,3	4,5	4,2	4,2	4,3
t4	4,4	4,4	4,3	4,4	4,5	4,6
t5	4,5	4,4	4,6	4,6	4,7	4,7
t6	4	4	4,1	4,1	4,1	4,1
t7	4,6	4,5	4,3	4,3	4	4,1
t8	4,5	4,4	4,5	4,6	3,9	3,9
testigo1	4,9	5	5,1	5,2	5,3	5,4
testigo2	4,7	4,8	5	5,3	5,5	5,5
testigo1	4	4,4	4,8	4,9	5	5,1
testigo2	4,8	4,9	5	5,3	5,5	5,9
testigo1	4,7	4,7	4,8	5	5,4	4,9
testigo2	4,3	4,4	4,7	5,3	5,7	5,9

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>S. solubles 0</b>	<b>S. soluble 1</b>	<b>S. soluble 3</b>	<b>S. soluble 6</b>	<b>S. soluble 9</b>	<b>S. soluble 12</b>
<b>t1</b>	10,2	10,2	10,3	10,4	10,5	10,6
<b>t2</b>	10	10	10,1	9,9	9,5	9,4
<b>t3</b>	9,6	9,5	9,6	8,8	8,5	8,4
<b>t4</b>	8,8	8,9	9	9,1	9,3	9,6
<b>t5</b>	9,1	9,2	9,5	9,8	9,9	10
<b>t6</b>	9	9,1	9	9,2	9	9
<b>t7</b>	10,1	9,9	9,8	10	10,1	10,2
<b>t8</b>	9,5	9,6	9,8	9,9	10,2	10,4
<b>t1</b>	10	10,1	10,3	10,4	9,9	9,8
<b>t2</b>	10,2	10,2	9,9	9,8	10	10,3
<b>t3</b>	9,5	9,6	9,1	9,8	10	10,5
<b>t4</b>	10,1	10,2	10,3	10,5	10,6	10,7
<b>t5</b>	8,9	9	9,1	9,3	9,3	9,4
<b>t6</b>	9,1	9	9,1	9,2	9,4	9,5
<b>t7</b>	9,5	9,5	9,3	9,6	9,8	9,9
<b>t8</b>	9,3	9,5	9,5	9,9	10	10,1
<b>t1</b>	10,1	10	10,3	10,5	10,9	11
<b>t2</b>	10	10,1	10,4	10,5	10,6	10,8
<b>t3</b>	9,5	9,6	9,8	9,9	10,2	10,5
<b>t4</b>	9	9,1	9,4	9,7	9,9	10
<b>t5</b>	8,7	8,9	9,3	9,5	10	10,5
<b>t6</b>	10	10	10,2	10,3	10,5	10,6
<b>t7</b>	9,9	9,8	10	10,3	10,6	10,7
<b>t8</b>	9,5	9,9	10,1	10,3	10,5	11
<b>testigo1</b>	10,1	10,1	10,2	10,5	10,9	11,6
<b>testigo2</b>	10	10,4	10,7	10,8	11,5	12
<b>testigo1</b>	10	10,2	10,5	10,6	10,8	11
<b>testigo2</b>	10,2	10,4	10,8	11	11,5	12
<b>testigo1</b>	9,9	10	10,5	10,9	11,5	11,9
<b>testigo2</b>	10,1	10,7	10,9	11,5	11,9	12,6

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>acidez 0</b>	<b>acidez 1</b>	<b>acidez 3</b>	<b>acidez 6</b>	<b>acidez 9</b>	<b>acidez 12</b>
<b>t1</b>	0,0018	0,002	0,0022	0,003	0,003	0,004
<b>t2</b>	0,003	0,003	0,0028	0,003	0,0028	0,0035
<b>t3</b>	0,003	0,003	0,0027	0,003	0,0035	0,0036
<b>t4</b>	0,0032	0,0033	0,0025	0,0029	0,003	0,0031
<b>t5</b>	0,0015	0,0017	0,0017	0,0018	0,0017	0,0015
<b>t6</b>	0,003	0,003	0,0029	0,0028	0,0027	0,0026
<b>t7</b>	0,0029	0,003	0,0027	0,0031	0,0029	0,0028
<b>t8</b>	0,0013	0,0015	0,0014	0,0013	0,0012	0,0011
<b>t1</b>	0,0019	0,0021	0,0022	0,0031	0,0029	0,0041
<b>t2</b>	0,0031	0,0031	0,0027	0,0029	0,0028	0,0034
<b>t3</b>	0,0028	0,0028	0,0027	0,0031	0,0034	0,0036
<b>t4</b>	0,0031	0,0034	0,0026	0,0028	0,003	0,0031
<b>t5</b>	0,0014	0,0016	0,0017	0,0018	0,0017	0,0015
<b>t6</b>	0,0029	0,0028	0,0029	0,0029	0,003	0,0028
<b>t7</b>	0,0028	0,029	0,0027	0,003	0,0029	0,0028
<b>t8</b>	0,0012	0,0015	0,0014	0,0012	0,0013	0,0012
<b>t1</b>	0,0018	0,0019	0,0022	0,003	0,0029	0,0035
<b>t2</b>	0,0029	0,0029	0,0027	0,0029	0,0028	0,003
<b>t3</b>	0,0028	0,0028	0,0027	0,0031	0,0034	0,0036
<b>t4</b>	0,0031	0,0034	0,0027	0,0028	0,003	0,0031
<b>t5</b>	0,0015	0,0016	0,0017	0,0018	0,0017	0,0015
<b>t6</b>	0,0028	0,0028	0,003	0,0031	0,0032	0,0028
<b>t7</b>	0,0028	0,029	0,0026	0,0031	0,0029	0,0027
<b>t8</b>	0,0014	0,0015	0,0016	0,0017	0,0013	0,0015
<b>testigo1</b>	0,0032	0,0025	0,0024	0,0023	0,0022	0,002
<b>testigo2</b>	0,0035	0,0033	0,0029	0,0022	0,002	0,0017
<b>testigo1</b>	0,0026	0,0025	0,0023	0,0023	0,0022	0,0021
<b>testigo2</b>	0,0031	0,0033	0,0029	0,0023	0,0021	0,0022
<b>testigo1</b>	0,0025	0,0025	0,0023	0,0024	0,0022	0,0021
<b>testigo2</b>	0,0029	0,003	0,0029	0,0025	0,0021	0,0022

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>Firmeza 0</b>	<b>Firmeza 1</b>	<b>Firmeza 3</b>	<b>Firmeza 6</b>	<b>Firmeza 9</b>	<b>Firmeza 12</b>
<b>t1</b>	5,4	5	4	3,6	3,5	3,3
<b>t2</b>	4,9	4,6	3,8	3,5	3,4	3,4
<b>t3</b>	5	4,9	4	3,7	3	3
<b>t4</b>	4,9	4,5	3,7	3,5	3,2	3,2
<b>t5</b>	5,5	4,6	4	3,6	2,9	2,7
<b>t6</b>	4,2	4	3,4	3,3	3	3
<b>t7</b>	3,5	3,5	3,3	3	2,9	2,2
<b>t8</b>	4,5	4,4	3,2	2,8	2,6	2,1
<b>t1</b>	5,5	4,9	4	3,5	3,4	3
<b>t2</b>	4,4	4	3,9	3,8	3,3	3,4
<b>t3</b>	5,1	4,9	4	3,5	3	3
<b>t4</b>	4,3	4,3	3,7	3,4	3,1	3,2
<b>t5</b>	5,2	4,9	4,5	3,6	2,8	2,7
<b>t6</b>	4,3	4	3,8	3,3	3	3
<b>t7</b>	3,9	3,3	3,3	3	2,7	2,2
<b>t8</b>	4,4	4,1	3,9	2,9	2,8	2,1
<b>t1</b>	5,1	5	4	3,8	3,5	4
<b>t2</b>	4,8	4,6	3,8	3,5	3,3	3,4
<b>t3</b>	4,9	4,3	4	3,9	3	3
<b>t4</b>	4,6	4,6	3,7	3,5	3,2	3,2
<b>t5</b>	5,1	4,9	3,9	3,6	2,5	2,7
<b>t6</b>	4,5	4	3,7	3,3	3	3
<b>t7</b>	3,7	3,3	3,3	3	2,5	2,2
<b>t8</b>	4,2	4,2	3,8	2,9	2,6	2,1
<b>testigo1</b>	4,5	4	3	2,5	2,2	1
<b>testigo2</b>	4,3	3,7	3	2,5	2	1,3
<b>testigo1</b>	4,5	4	3	2,5	2,2	1
<b>testigo2</b>	4,3	4	3	2,5	2	1,3
<b>testigo1</b>	4,5	4	3	2,5	2,2	1
<b>testigo2</b>	4,3	4	3	2,5	2	1,3

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>Peso 0</b>	<b>Peso 1</b>	<b>Peso 3</b>	<b>Peso 6</b>	<b>Peso 9</b>	<b>Peso 12</b>
t1	40,2	37	36,5	33,5	25,9	24,9
t2	37,1	35,6	35,6	27,3	23,6	23
t3	37,8	36,6	35,6	33,2	29,2	28
t4	35,2	35,2	34,3	31,8	27,5	26,1
t5	35,9	34,6	33,8	31,5	28	27
t6	37,9	36,9	35,3	31	28,2	28,2
t7	37,1	36,1	35,8	32	30,2	29
t8	34,7	33,8	31,6	30,2	30	26
t1	33,5	32,3	31,7	29,6	29,3	23,2
t2	37,7	36,3	35,5	32,2	30,1	24,9
t3	36,6	35,7	34,2	33,1	24,7	20,3
t4	37,6	37,9	33,8	29,6	27,6	19,2
t5	38,1	37,5	35,1	33,2	30	27,3
t6	37	37,1	36,4	33,3	31,2	24,6
t7	38,3	38,3	35,9	32,5	31,5	26,4
t8	32,7	31,1	30,6	29,8	27,5	23,1
t1	37,7	36,5	36,5	35,2	32,7	29,3
t2	33,6	33,6	32,9	31,2	31,2	28,8
t3	35,9	34,6	33,8	32,1	30,5	28,1
t4	38,1	36,5	36,8	34,5	31,8	28,3
t5	30,6	30,3	29,3	28,3	28,3	26,5
t6	37,5	36,5	38,9	33,8	31,2	31,7
t7	37,2	37,3	36,8	35,3	33,5	30,2
t8	30,9	22,8	23,8	23,8	22,9	27,9
testigo1	49,7	46,1	34,7	31,9	21,9	20,2
testigo2	39,5	35,7	32,9	30	22,5	20
testigo1	40,7	40	38,1	34,7	30,5	19,5
testigo2	38	33,5	32,9	32	26	22,6
testigo1	46	45,5	39	32,7	25,7	21,3
testigo2	40,5	35,5	34	30	20,5	18,5