



**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y  
URBANISMO**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
AGROINDUSTRIAL Y COMERCIO EXTERIOR**

**TESIS**

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO QUÍMICO  
DE RACIMOS DE UVA (*Vitis vinífera var.*) SWEET GLOBE  
PRODUCIDAS EN JAYANCA FRUIT S.A.C. A LO LARGO  
DE CADENA AGRO- EXPORTACIÓN**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
AGROINDUSTRIAL Y COMERCIO EXTERIOR**

**Autor:**

**Bach. Melendez Mayanga Carlos Enrique  
(<https://orcid.org/0000-0003-3011-2508>)**

**Asesor:**

**MSc. Ing. Solano Cornejo Miguel Ángel  
(<https://orcid.org/0000-0002-8221-7443>)**

**Línea de Investigación:**

**Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente**

**Pimentel – Perú  
2022**

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO QUÍMICO DE RACIMOS DE UVA (*Vitis vinifera* var.) SWEET GLOBE PRODUCIDAS EN JAYANCA FRUIT S.A.C. A LO LARGO DE CADENA AGRO- EXPORTACIÓN**

**PRESENTADO POR:**

---

**Bach. Meléndez Mayanga Carlos Enrique**  
**Autor**

**APROBACIÓN DEL JURADO:**

---

**Dr. Ing. Rodríguez Lafitte Ernesto Dante**  
**Presidente Del Jurado De Tesis**

---

**Mg. Ing. Aurora Vigo Edward Florencio**  
**Secretario del Jurado de Tesis**

---

**Ing. Símpalo López Walter Bernardo**  
**Vocal del Jurado de Tesis**

**2022**

## DEDICATORIA

*A Dios por su infinito cariño, por darme la fuerza necesaria para seguir adelante, protegiéndome y guiándome siempre por el buen camino.*

*Con amor a mi padre que desde el cielo me cuida y está orgulloso de mis logros, parte de este logro es por su infinito amor*

*A mi madre que me enseñó el valor de las cosas y el constante sacrificio para llegar a mi meta*

*Su amor de madre es infinito te amo mamá.*

*A mis tías y familiares y en especial a mi tía Roció por sus consejos y por ayudarme a escoger mi carrera que me está dando Muchas satisfacciones.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Agradecer a Dios por darme la vida y protegerme cada día, guiándome por el buen camino y no dejarme caer en situaciones difíciles.*

*Agradezco a mis padres por su ayuda infinita, en especial a mi padre que siempre me enseñó el respeto hacia las personas y la humildad, a mi madre que siempre estuvo a mi lado siendo el respaldo de un amor incondicional.*

*A mi enamorada Noemi que nunca dejó de alentarme a conseguir mis metas y su incondicional amor.*

*A mis tíos y primos que siempre estuvieron presentes en cada logro y su ayuda en cada momento a conseguir mis metas.*

*A mis compañeros de trabajo, que me ayudaron en su tiempo y comprensión para poder avanzar con mi tesis. En especial a mi jefa la Lic. Rossana que fue la que me impulsó a tomar una decisión de culminar mis estudios.*

## ÍNDICE GENERAL

<b>RESUMEN</b> .....	<b>x</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xi</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>12</b>
1.1. Realidad Problemática .....	12
1.2. Trabajos Previos .....	13
1.3. Teorías relacionadas al tema .....	17
1.3.1. La uva variedad Sweet Globe.....	17
1.3.2. Cadena de agro exportación de la uva.....	18
1.3.3. Calidad y aceptabilidad de un alimento.....	23
1.4. Formulación Del Problema .....	25
1.5. Justificación e Importancia del Estudio .....	25
1.6. Hipótesis .....	26
1.7. Objetivos .....	26
1.7.1. Objetivo General.....	26
1.7.2. Objetivos Específicos.....	26
<b>II. MATERIAL Y MÉTODO</b> .....	<b>27</b>
2.1. Tipo y Diseño de Investigación .....	27
2.1.1. Tipo.....	27
2.1.2. Diseño de investigación.....	27
2.2. Población y muestra.....	27
2.3. Variables, Operacionalización .....	27
2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad .....	29
2.4.1. Procedimiento para recolección de muestras de Uva.....	29
2.4.2. Métodos de recolección de datos.....	29
2.4.3. Métodos de análisis de datos .....	31
<b>III. RESULTADOS</b> .....	<b>32</b>
3.1. Resultados en tablas y figuras .....	32
3.1.1. Resultados de la evaluación del comportamiento de temperaturas de ambiente y temperaturas en cámara durante los 40 días.....	32
3.1.2. Resultados de la evaluación del comportamiento de T ° de pulpa durante los 40 días.....	33

3.1.3.	Resultados de la evaluación del comportamiento del grado brix a lo largo de la cadena de agro exportación. ....	34
3.1.4.	Resultados de la evaluación del comportamiento de acidez titulable durante los 40 días de la cadena de agro exportación.....	35
3.1.5.	Resultados de la evaluación de la relación brix - acidez de la fruta.....	36
3.1.6.	Resultados de la evaluación del comportamiento de pH de la fruta ....	37
3.1.7.	Resultados de la evaluación de pérdida de peso de la fruta a lo largo de la cadena de exportación .....	37
3.1.8.	Resultados de la evaluación del desgrane de la uva. ....	39
3.1.9.	Resultados de la evaluación del comportamiento de textura de la fruta .....	40
3.2.	Discusión.....	40
<b>IV.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>45</b>
4.1.	Conclusiones.....	45
4.2.	Recomendaciones.....	45
	Anexo 01: Resultados de análisis fisicoquímico a la Uva Sweet Globe de la cosecha de mañana.....	48
	Anexo 02: Resultados de análisis fisicoquímico a la Uva Sweet Globe de la cosecha al medio día .....	50
	Anexo 03: Resultados de análisis fisicoquímico a la Uva Sweet Globe de la cosecha por la tarde.....	54
	Anexo 04: Protocolo De Evaluación De La Uva Sweet Globe .....	57

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Temperaturas para uva en cámara de reposo. ....	22
<b>Tabla 2</b> Operacionalización de variables para el logro de objetivos. ....	28
<b>Tabla 3</b> Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada por la mañana en la etapa de recepción .....	48
<b>Tabla 4</b> Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada por la mañana en la etapa de empacado. ....	48
<b>Tabla 5</b> Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada por la mañana en la etapa de almacenamiento durante 10 días.....	49
<b>Tabla 6</b> Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada por la mañana en la etapa de almacenamiento durante 20 días.....	49
<b>Tabla 7</b> Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada por la mañana en la etapa de almacenamiento durante 30 días.....	50
<b>Tabla 8</b> Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada por la mañana en la etapa de almacenamiento durante 40 días.....	50
<b>Tabla 9</b> Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada al medio día en la etapa de recepción .....	51
<b>Tabla 10</b> Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada al medio día en la etapa de empacado .....	51
<b>Tabla 11</b> Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada al medio día en la etapa de almacenamiento durante 10 días.....	52
<b>Tabla 12</b> Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada al medio día en la etapa de almacenamiento durante 20 días.....	52
<b>Tabla 13</b> Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada al medio día en la etapa de almacenamiento durante 30 días.....	53
<b>Tabla 14</b> Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada al medio día en la etapa de almacenamiento durante 40 días.....	53
<b>Tabla 15</b> Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada por la tarde en la etapa de recepción. ....	54
<b>Tabla 16</b> Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada por la tarde en la etapa de empacado. ....	54
<b>Tabla 17</b> Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada por la tarde en la etapa de almacenamiento durante 10 días.....	55

<b>Tabla 18</b> Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada por la tarde en la etapa de almacenamiento durante 20 días.....	55
<b>Tabla 19</b> Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada por la tarde en la etapa de almacenamiento durante 30 días.....	56
<b>Tabla 20</b> Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada por la tarde en la etapa de almacenamiento durante 40 días.....	56



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Diagrama de flujo de la cadena de Agro Exportación de la uva. ....	18
<b>Figura 2</b>	Características o indicadores de alimentos. ....	23
<b>Figura 3</b>	La medición se tomará en la escala del pH. ....	30
<b>Figura 4</b>	Comportamiento de la temperatura de ambiente y cámara durante los 40 días .....	32
<b>Figura 5</b>	Comportamiento de Temperatura de uva a lo largo de la cadena de agroexportación. ....	33
<b>Figura 6</b>	Comportamiento de los ° Brix de Uva de los tres momentos de cosecha a lo largo de cadena de agroexportación .....	34
<b>Figura 7</b>	Comportamiento de la acidez de uva en los tres momentos de cosecha a lo largo de cadena de agroexportación .....	35
<b>Figura 8</b>	Relación brix acidez de uva en los tres momentos de cosecha a lo largo de cadena de agroexportación .....	36
<b>Figura 9</b>	Comportamiento de pH de uva en los tres momentos de cosecha a lo largo de cadena de agroexportación. ....	37
<b>Figura 10</b>	Comportamiento de pérdida de peso de uva en los tres momentos de cosecha a lo largo de cadena de agroexportación .....	38
<b>Figura 11</b>	Comportamiento de desgrane de uva en los tres momentos de cosecha a lo largo de cadena de agroexportación .....	39
<b>Figura 12</b>	Comportamiento de textura de uva en los tres momentos de cosecha a lo largo de cadena de agroexportación .....	40
<b>Figura 13</b>	Materiales y Equipos: pH, Refractómetro, balanza, agua destilada .....	57
<b>Figura 14</b>	Recepción de las muestras de uva para investigación .....	57
<b>Figura 15</b>	Obtención de jugo de uva para su análisis fisicoquímico .....	58
<b>Figura 16</b>	Medición de pH de Uva .....	58
<b>Figura 17</b>	Uvas almacenadas en cámara de refrigeración durante 40 días .....	59
<b>Figura 18</b>	Prueba de turgencia (textura) aplicada a las muestras de Uva .....	59

## RESUMEN

### “EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO QUÍMICO DE RACIMOS DE UVA (*Vitis vinifera* var.) SWEET GLOBE PRODUCIDAS EN JAYANCA FRUIT S.A.C. A LO LARGO DE CADENA AGRO- EXPORTACIÓN”

Bach. Meléndez Mayanga, Carlos <sup>1</sup>

*La uva es uno de los principales productos de agroexportación peruano, por lo que es de vital importancia estudiar su comportamiento fisicoquímico a lo largo de su cadena productiva, desde la cosecha en campo hasta su despacho en planta. Los resultados obtenidos muestran que la uva en su variedad Sweet globe, es muy susceptible al cambio de temperaturas, debido a la pérdida de características importantes como la textura de la fruta, por la exposición a altas temperaturas de cosecha; los azúcares se concentraron más rápidamente durante los 40 días establecidos para cualquier destino (°Brix) y su acidez disminuyó. Se concluye que la uva está perdiendo características fisicoquímicas a lo largo de su cadena de agroexportación, por lo que se debe realizar un adecuado control de temperaturas y tiempos, y así evitar posibles reclamos y/o devoluciones del cliente cuando llega a su destino final.*

**Palabras claves:** Uva, características fisicoquímicas, cadena de agroexportación, azúcares, acidez, textura.

---

<sup>1</sup>Adscrito a la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial y Comercio Exterior, Pregrado, Universidad Señor de Sipán, Perú, email: [melendezmayanga@crece.uss.edu.pe](mailto:melendezmayanga@crece.uss.edu.pe) Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3011-2508>

## ABSTRACT

### CHEMICAL PHYSICAL BEHAVIOR OF GRAPE CLUSTERS (vitis vinífera var.) SWEET GLOBE PRODUCED AT JAYANCA FRUIT S.A.C. ALONG THE AGRO-EXPORT CHAIN

*Bach. Meléndez Mayanga, Carlos.*

*The grape is one of the main Peruvian agro-export products, so it is vitally important to study its physicochemical behavior throughout its production chain, from harvest in the field to dispatch at the plant. The results obtained show that the Sweet globe grape variety is very susceptible to temperature changes, due to the loss of important characteristics such as the texture of the fruit, due to exposure to high harvest temperatures; the sugars concentrated faster during the 40 days established for any destination (°Brix) and their acidity decreased. It is concluded that the grape is losing physicochemical characteristics throughout its agro-export chain, for which an adequate control of temperatures and times must be carried out, and thus avoid possible claims and/or returns from the client when it reaches its final destination.*

**Keywords:** *Grape, physicochemical characteristics, agro-export chain, sugars, acidity, texture.*

---

<sup>1</sup>Adscrito a la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial y Comercio Exterior, Pregrado, Universidad Señor de Sipán, Perú, email: [melendezmayanga@crece.uss.edu.pe](mailto:melendezmayanga@crece.uss.edu.pe) Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3011-2508>

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad Problemática

La uva (*Vitis vinífera* var.) es un fruto no climatérico, consumido en grandes cantidades a nivel mundial, por sus buenas propiedades organolépticas y beneficiosas para la salud (Rodríguez y Ríos, 2017, p. 16). En esta fruta abundan las antocianinas, flavonoides y taninos, responsables del color, aroma, textura y de las diversas propiedades saludables (Jayaprakasha, Salehi et al., 2019).

En los últimos 5 años la demanda externa de la uva peruana ha crecido en un 20 pasando de 268,4 millones de toneladas en el año 2014 a 322,1 millones toneladas al año 2018 (TRADE MAP, 2019). Una de las variedades de mayor demanda es la Sweet Globe se desarrollo en la empresa del grupo IFG, sus características que presentan es un fruto de calibre grande y color verde claro. Tiene una pulpa suave y con un cransh excelente de sabor ligeramente ácido (Rio King, 2019)

La cadena de agroexportación de la uva consta de eslabones como la producción primaria, empaque, distribución y consumo externo. En esta se realizan operaciones como la cosecha, recepción en planta, desinfección, selección, pesado, empaque y almacenamiento y transporte en frío hasta el consumo externo (Colchao, 2010). Durante la cadena de agro-exportación de la uva, mantener una calidad alta resulta relevante. Sin embargo, durante todo este proceso, diversos factores (temperatura, humedad relativa, manejo, entre otros) impactan en las propiedades de calidad, acortando la vida útil (García et al., 2007). El deterioro de la calidad es un proceso complejo, frutas como la uva se ven afectadas por la deshidratación, la cual genera pérdida de peso, flacidez y ablandamiento afectando el valor comercial (Vigo, 2016).

Muchas empresas agroindustriales de la región norte peruana, como Jayanca Fruit S.A.C, no saben cómo se comportan algunas de las propiedades fisicoquímicas de la uva, desde la cosecha hasta el consumidor final externo (cadena de agroexportación). Esto puede generar incertidumbre respecto a cómo llega la calidad para satisfacer al consumidor.

## 1.2. Trabajos Previos

Merino (2014) en su estudio de “Evaluación de una propuesta de mejora para reducir el tiempo de traslado en la cosecha de uva de mesa” nos comenta que validar el impacto de la implementación de una propuesta de mejora para reducir el tiempo de traslado en la cosecha de la uva de mesa en la empresa Sociedad Agrícola Saturno S.A. Reducir estos tiempos, que van desde el campo hasta la planta de empaque, es importante porque la exposición prolongada de la fruta a las temperaturas altas repercute directamente en la calidad de la uva.

Vigo, E. (2017) en su investigación “*Efecto del tipo de envase y temperatura de almacenamiento en las características fisicoquímicas y aceptabilidad general de la uva (vitis vinífera) variedad red globe mínimamente procesada*” evaluaron la influencia del tipo de envase, temperatura y tiempo de almacenamiento en racimos de uva adquiridos de una empresa Agrícola San José S.A, ubicada en Piura, Perú. La metodología consistió en clasificar racimos de uva homogéneos en color y textura, las cuales fueron divididas en dos tipos de bandejas (PP y PVC) y se conservaron a bajas temperaturas de 4 a 8 °C durante 14 días. Los resultados mostraron que el tipo de envase, tiempo y temperatura de almacenamiento tienen un efecto significativo en las propiedades fisicoquímicas y aceptabilidad general de uva, siendo las uvas almacenadas a 4 °C y en envases de PVC tienen menor variación en pH, °Brix, %pérdida de peso y mayor apariencia general.

Según Felts, M. *et al*, en su investigación “*Análisis fisicoquímico y sensorial descriptivo de las uvas moscatel de Arkansas*” evaluaron tres cultivares de Uva (Ison, Nesbitt y Summit) y tres selecciones de mejoramiento avanzado (AM-9, AM-74 y AM-83) en relación a sus características fisicoquímicos (físicos y de composición) y sensoriales (descriptivos). Los resultados se observan diferencias significativas entre genotipos para el peso de la baya (9,25–14,38 g), sólidos solubles (12,73 % a 15,40 %), pH (2,88–3,33), acidez titulable (0,54 % a 1,01 %), relación sólidos solubles/acidez titulable (13,12–28,49), firmeza de la piel [0,85–1,48 Newtons/milímetros (N·mmL1)] y firmeza de la pulpa (0,89–2,14 N). Los niveles de azúcares totales (6,17–9,75 g/100 g) y ácidos orgánicos

totales (0,50–0,84 g/100 g) no fueron significativamente diferentes para estos genotipos. Un panel sensorial descriptivo capacitado (n = 8) evaluó los atributos de la fruta para aroma (n = 9), apariencia externa (n = 7), apariencia interna (n = 3), sabores básicos (n = 3), aromáticos (n = 10), factores de sensación (n = 2) y textura (n = 7). El panel sensorial descriptivo detectó diferencias entre los genotipos en apariencia externa, apariencia interna y atributos gustativos básicos, más específicamente con atributos deseables en lugar de desfavorables. Sin embargo, los panelistas no encontraron diferencias entre los genotipos para los atributos de textura. De los atributos fisicoquímicos, los azúcares totales tuvieron las correlaciones más significativas con los atributos sensoriales descriptivos, seguidos por la relación sólidos solubles/acidez titulable.

Según Barchenger, D. *et al* en su investigación “*Evaluación de atributos fisicoquímicos y de almacenabilidad de uvas moscatel (Vitis rotundifolia Michx.)*” analizaron los atributos fisicoquímicos de las Uvas muscadinas durante la poscosecha y el almacenamiento en 3 semanas a 2 °C. Los resultados mostraron que los genotipos afectaron significativamente los atributos de almacenamiento [pérdida de peso (%) y bayas no comercializables (%)] y atributos fisicoquímicos como la fuerza de penetración (fuerza para penetrar la piel de la baya), acidez titulable (TA), pH, sólidos solubles (%), color de la baya (L\*, croma y matiz), así como los compuestos nutraceuticos. Los atributos poscosecha de pérdida de peso y bayas no comercializables y el atributo fisicoquímico de la fuerza de penetración se vieron significativamente afectados por el almacenamiento poscosecha, pero los atributos de composición de las bayas permanecieron bastante constantes durante el almacenamiento. En conclusión, las variedades AM04, AM26, AM28 y el cultivar Southern Jewel tenían el mayor potencial para el almacenamiento poscosecha, mientras que las variedades AM 01, AM 15, AM 18 y 'Nesbitt' tenían el menor potencial. Las variedades AM 03, AM 04, AM 27 e 'Ison' tuvieron los contenidos nutraceuticos más altos [antocianinas totales, fenoles totales, flavonoles totales, resveratrol y capacidad de absorción de radicales de oxígeno (ORAC)], mientras que AM 18, AM 28, 'Supreme ', y 'Tara' tenían los contenidos más bajos.

Según Sortino, P. *et al* en su investigación “*Postharvest Application of Sulphur Dioxide Fumigation to Improve Quality and Storage Ability of "Red Globe" Grape Cultivar During Long Cold Storage*” evaluaron el efecto del almacenamiento en frío, a  $1\pm 0,5$  °C y  $93\pm 2\%$  de humedad relativa (HR), de uva de mesa cv 'Red Globe', durante 4 meses, con bajas concentraciones de SO<sub>2</sub> (0.20%), con el objetivo de extender su vida útil poscosecha. Dos muestras de uva de mesa Red Globe fueron almacenadas a  $1\pm 0.5$ C, la primera para control sin SO<sub>2</sub>, y la otra tratada con baja concentración de SO<sub>2</sub>. Ambas muestras se movieron cada 15 días, a 20 °C durante 3 días, para simular vida útil y pudrición de la baya. Los resultados mostraron que la uva de mesa 'Red Globe' tratada con baja concentración de SO<sub>2</sub> prolongó su vida útil durante tres meses después de la cosecha. Más particularmente, la firmeza, la pérdida de peso, el contenido de sólidos solubles totales y la acidez titulable mantuvieron buenos valores, y se inhibieron el raquis y la pudrición de la baya. Esta técnica es una buena alternativa a las almohadillas generadoras de una o dos liberaciones de SO<sub>2</sub> para mantener la calidad de la uva en almacenamiento prolongado, con menores impactos ambientales y menores costos.

Según Choi K. *et al* en su investigación “*Efectos del raleo de las bayas en el fisicoquímico, propiedades aromáticas y sensoriales de las uvas moscatel brillo*” evaluó el efecto del nivel de adelgazamiento de la baya (30% y 50% de eliminación de la baya) sobre la calidad y las propiedades sensoriales de las uvas Shine Muscat. A medida que aumentó el raleo de la baya, aumentó el contenido de sólidos solubles totales y disminuyó la acidez titulable. El adelgazamiento de las bayas aumentó el tamaño de las bayas y el peso de los racimos, pero no provocó cambios en el peso de las bayas individuales. Las concentraciones de fenoles, medidas por las concentraciones de fenoles totales, proantocianidinas y taninos poliméricos, tendieron a aumentar con el aumento del raleo de las bayas. El análisis por cromatografía de gases indicó que los compuestos C<sub>6</sub> eran los constituyentes significativos de los alcoholes y aldehídos volátiles; el linalol fue el monoterpeno más abundante. El análisis de la actividad del olor indicó que (E)-2-hexen-1-ol, (E)-2-hexenal, 1-hexanal, (Z)-3-hexenal, (E)-β-damascenona, linalool, y (E)-óxido de linalool eran odorantes activos. El raleo de las bayas incrementó la acumulación de linalool, lo que

contribuyó a una alta puntuación de sabor sensorial en las bayas ralladas. Además, su derivado oxidado -óxido de linalool- contribuía a potenciar el sabor a moscatel. En conclusión, el adelgazamiento de las bayas indujo cambios en la composición de Shine Muscatuvabayas acelerando la tasa de maduración, contribuyendo a mejorar las propiedades sensoriales.

Según De Souza W., en su investigación *“Influencia de los recubrimientos comestibles compuestos de alginato, galactomananos, goma de marañón y gelatina en la vida útil de uva variedad 'Italia': fisicoquímico y propiedades bioactivas”* tuvo como objetivo optimizar las combinaciones de alginato, galactomananos y goma de anacardo mediante un diseño experimental de mezclas para producir recubrimientos comestibles; y evaluar sus efectos sobre la vida útil de las uvas de mesa 'Italia'. La influencia de los recubrimientos comestibles en la fisicoquímica. Se evaluó la composición (pérdida de peso, firmeza, pH, acidez, sólidos solubles y color), el contenido fenólico total y las propiedades antioxidantes medidas por los ensayos ABTS, DPPH y FRAP. El recubrimiento comestible compuesto por alginato (2,0%), galactomananos (0,5%), goma de marañón (0,5%) y gelatina (2,0%) redujo la pérdida de peso en las uvas y mantuvo su firmeza y color a los 9 días de almacenamiento en comparación con el control. Además, esta formulación mejoró el contenido de compuestos fenólicos, contribuyendo al alto potencial antioxidante de las uvas recubiertas. El uso del diseño de mezcla simplex-centroide demostró ser una herramienta eficaz para determinar diferentes combinaciones de alginato, galactomananos y goma de marañón. Los biopolímeros demostraron un alto potencial para ser utilizados como recubrimientos comestibles y como una alternativa para conservar las uvas de mesa.

Según Balic L. *et al*, en su investigación *“Estudio bioquímico y fisiológico de la firmeza de bayas de mesa uva”* estudiaron el proceso de ablandamiento de bayas de uva, comparamos la variedad Thompson Seedless, que sufre pérdidas económicas significativas debido al ablandamiento de la fruta, y NN107, una



nueva variedad con un nivel significativamente más alto de firmeza de la baya. La composición de la pared celular durante el desarrollo de la baya de estas dos uvas se compararon las variedades. Las bayas NN107 tenían una mayor cantidad de calcio y ácidos urónicos en el material de la pared celular que las uvas Thompson Seedless, lo que sugiere un papel especial en la formación de puentes de calcio en NN107. Además, el análisis de electroforesis de carbohidratos de poliacrilamida (PACE) sugirió diferencias entre estas variedades en la estructura de la pectina. Las uvas Thompson Seedless mostraron un aumento de la dinámica del sitio hidrolizable de pectolasa en el material de la pared celular y una mayor actividad de poligalacturonasa que NN107. La inmunohistoquímica centrada en la estructura de la pectina confirmó las funciones tanto de la formación de puentes de calcio como de la integridad de la pared celular, ya que se relacionan con una estructura más firme fenotipo de baya de uva.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1. La uva variedad Sweet Globe.**

Datos generales hoy en día el mercado en especial el de las uvas es más exigentes en cuanto a rendimiento de productividad Y fácil manejo agronómico, sweet globe es una variedad sin semilla, patentada por IFG con buen sabor y bajo en acidez para el gusto del consumidor final Mazzine (2014).

Dentro de nuestra región peruana, se encuentra en Ica, Lambayeque, La libertad y Piura Se trata de un tipo de uva vigorosa, con buena fertilidad y entrenudos normales. Posee un buen sistema radicular, con raíces profundas. Sus hojas son acorazonadas y dentadas, de buen tamaño. Los racimos tienden a ser largos y tienen forma cónica (Alada y Semi Alada). Sus bayas son de color verde, tornándose cremosa al término de la madurez. Su forma es redonda, y a veces algo ovalada, crocante, turgente y muy firme, dando un aspecto de racimo grande, con un calibre que oscila entre 22-28 mm. Su raquis es verde y flexible, con hombros alargados y espaciados. Su sabor es dulce con una graduación no menor a 18°

Brix. Es una uva que no contiene semilla, y presenta un excelente estado post cosecha (San Miguel, 2019).

#### **1.3.1.1. Propiedades de calidad.**

**a. fisicoquímicas.** En el análisis fisicoquímico se utilizan las interacciones energía materia para efectuar la cuantificación cualificación analito (valoración es instrumentales) toda vez toda vez que para llevar a cabo experimentos las interacciones energía – materia se requiere de instrumentaciones. Más sofisticadas que aquella usada en los métodos químicos, suele llamarse a los métodos fisicoquímicos métodos instrumentales de análisis (Alejandro Baeza 2005).

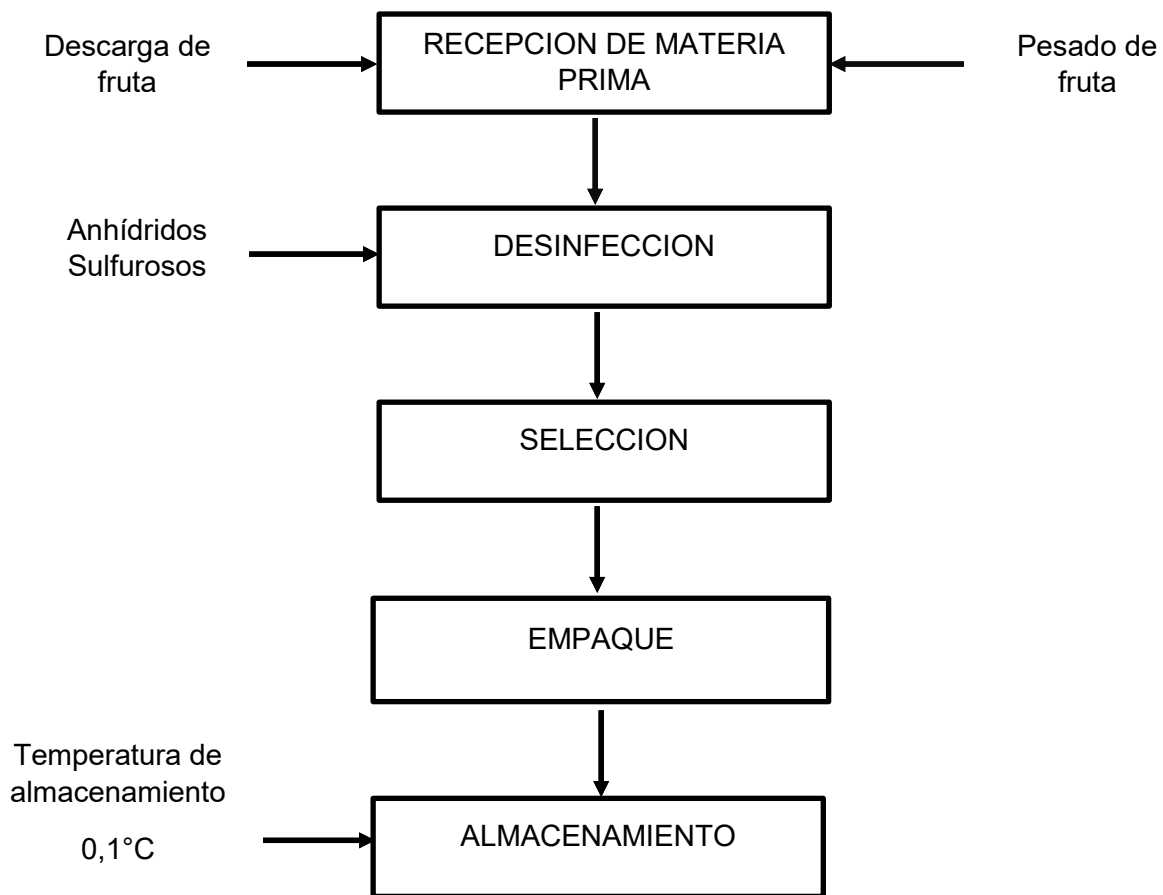
**b. Sensoriales.** Propiedades o parámetros generales que definen la calidad de un alimento (Composición, estabilidad, pureza, estado, color, aroma). También se les llama Atributos de calidad (quizá más bien cuando se expresan en forma de Adjetivos: puro, estable, aromático (Rivera, 2010).

#### **1.3.2. Cadena de agro exportación de la uva.**

##### **1.3.2.1. Etapa de empaçado**

A continuación, en la siguiente figura, se describe los tratamientos que se brinda a la uva desde su recepción en planta hasta su empaçado.

**Figura 1** Diagrama de flujo de la cadena de Agro Exportación de la uva.



*Nota.* La figura muestra la cadena de agroexportación desde la recepción en planta hasta su embarque para exportación.

**a. Recepción de materia prima.** Descarga: Traslado de las jabas con materia prima del camión sobre parihuelas ubicadas en la zona de recepción de materia prima. Parihuelas de madera: Plataforma portátil, hecha generalmente de madera, la cual facilita el almacenamiento y transporte de las jabas con materia prima. Balanza Electrónica Industrial: Se utiliza en el proceso industrial, de tipo digital, y de alta precisión. Dentro del proceso productivo de toda fábrica o empresa, este tipo de instrumento es fundamental. La capacidad de la balanza es de 1.5 TM de pesaje.

**b. Gasificado/desinfección.** Establecer los parámetros a considerar para la gasificación de uva de mesa. Aplicar correctamente el proceso de la gasificación para controlar el desarrollo de pudrición de la fruta de exportación y aumentar la vida útil de la fruta.

**c. Selección.** Se realiza la calibración, que consiste en coger un racimo de la jaba, tomándolo con cuidado del pedúnculo y evitando su excesiva manipulación para evitar retirar la pruina de las bayas. Se mide el diámetro de la baya con el calibrador, para poder separar racimos por calibres: M, L, XL, J, JJ. El personal adiestra su visión para identificar calibres. De tener dudas usará el calibrador. Corta las bayas con defecto del racimo. Si el racimo no cumple con las especificaciones de calidad, lo coloca en la jaba de descarte de la parte inferior. Identifica con la cartilla de colores, el color en conjunto de las bayas. Coloca los racimos seleccionados y calibrados en sus respectivas cajas. Escribe en el ticket el color, calibre del racimo. Y coloca el ticket en la caja. Coloca la caja en la faja transportadora superior.

**d. Pesado.** Consiste en tomar una caja con producto ya seleccionado y la colocar sobre la balanza. Si le falta peso, coge el ticket e identifica el calibre, categoría y color para completar el peso con fruta de la misma calidad si no se cumple con las especificaciones de calidad, comunica al Controlador de línea. Realiza el pesado de la caja, si el peso cumple con los especificado, coloca la caja sobre la faja transportadora al área de empaque.

**e. Empaque.** Se coloca la caja ya seleccionada y pesada, para su empacado final Con los diferentes materiales a considera, que pueden ser:

Cartón corrugado: Es una lámina de cartón que generalmente va dentro de la bolsa contenedora especialmente en las cajas plásticas. Absorpad: Es una lámina de pulpa mecánica, que tiene la capacidad de absorber la humedad.

Generador de Meta sulfito: Es una lámina de 3 capas con celdillas donde se encuentra distribuido el meta sulfito que se transforma en dióxido de azufre por presencia de humedad; constituyendo este gas en un producto que protege a la fruta de proliferación de hongos.

Bolsa camisa: También llamadas bolsas contenedoras tienen como función mantener agrupados todos los elementos de empaque dentro de la caja y dar una cierta separación de la fruta y el ambiente, sin perjudicar la capacidad de enfriamiento.

Bolsa racimera: Son las primeras contenedoras de los racimos de uvas.

Papel sulfito: Se entiende al papel alisado o satinado en una cara.

### **1.3.2.2. Almacenamiento y Transporte**

En Se debe mantener la cadena de frío después del enfriamiento en los túneles hasta su despacho, maximizando la vida post-cosecha del producto y su calidad. Condiciones que se tiene que tener en cuenta:

### **1.3.2.3. Humedad relativa**

La cantidad de vapor de agua contenida en el aire, en cualquier momento determinado, normalmente es menor que el necesario para saturar el aire. La humedad relativa es el porcentaje de la humedad de saturación, que se calcula normalmente en relación con la densidad de vapor de saturación.

#### 1.3.2.4. Temperatura ambiente

Es la que se puede medir con un termómetro y que se toma del ambiente actual, por lo que, si se toma de varios puntos en un área a un mismo tiempo puede variar

#### 1.3.2.5. Temperatura de pulpa:

Se refiere a lo que se puede medir internamente a un determinado producto para su mayor conservación

#### 1.3.2.6. Desarrollo para el enfriado

Una vez que las paletas hayan pasado por el proceso de enfriamiento serán almacenadas en la cámara de almacenamiento. Se deben ubicar las paletas en la cámara de almacenamiento según variedad, tipo de embalaje y calibre o en su defecto por cliente, lo cual se llevará con un registro por calle de cámara. Dejar una separación de 10 centímetros entre cada fila de pallets, la altura debe ser pareja, sin dejar espacios vacíos o calles, para evitar circuitos cortos de aire frío dentro de la cámara. Entre la fila de pallets y las paredes de la cámara se debe dejar una separación mínima de 50 centímetros.

**Tabla 1** Temperaturas para uva en cámara de reposo.

UVA DE MESA		
Parámetro	Rango Optimo	Limite Critico
Temperatura ambiente	-1.0°C a 0°C	-
Temperatura pulpa	-1.0°C a 0.5°C	<-1.5°C y > + 0.5°C
Humedad relativa	90% - 95%	-

*Nota.* Esta tabla muestra las condiciones de almacenamiento de los parámetros temperatura y humedad relativa para la uva de mesa.

### 1.3.3. Calidad y aceptabilidad de un alimento.

#### 1.3.3.1. Definición de calidad:

La definición de calidad vendría a hacer la medición de características que un producto nos ofrece satisfaciendo a un individuo o más” Rivera Vilas (2010).

Conjunto de conocimientos y técnicas necesarios para revisar, analizar, mejorar e innovar de forma continua los procesos y servicios prestados por la Comunidad Portuaria, asegurando la excelencia en la gestión global de las empresas que la integran indicadores de calidad en los alimentos Zavala Mauricio (2011).

#### 1.3.3.2. Indicadores de calidad en los alimentos:

Las características o propiedades definirán el factor de la calidad de los alimentos tanto en su composición, estabilidad, pereza, estado, olor aroma (Plascencia, 2010).

Figura 2 Características o indicadores de alimentos.



Nota. En el gráfico se muestra los aspectos positivos y negativos de un alimento.

### **1.3.3.3. Factores que impactan en el deterioro de calidad:**

#### **a. Factores intrínsecos**

Son los factores inherentes al alimento: pH, actividad de agua de agua, nutrientes, estructura del alimento, compuestos añadidos al alimento, etc.

Son aquellas que se relacionan con el alimento:

- pH (acidez).
- Concentración y tipo de nutrientes.
- Potencial redox.
- Contenido de humedad.
- Actividad o disponibilidad de agua ( $A_w$ ).
- Agentes antimicrobianos naturales.
- Estructura física y biológica de los alimentos o nutrientes.

#### **b. Factores extrínsecos**

Son los factores derivados de las condiciones físicas del ambiente en el que se almacena o produce el alimento: temperatura y composición gaseosa, principalmente. Son aquellas que se relacionan con el ambiente o entorno:

- Temperatura de almacenamiento.
- Humedad relativa o del ambiente.
- Presencia y concentración de gases ( $CO_2$ ,  $O_2$ )
- Tipo, número y actividades de otros microorganismos en el alimento.

### **1.3.3.4. Aceptabilidad de un alimento**

El proceso por el que el hombre acepta o rechaza un alimento tiene un carácter multidimensional con una estructura dinámica y variable. Considerando que la percepción humana es el resultado conjunto de la sensación que le hombre experimenta y de cómo él la interpreta, en este trabajo se comenta el papel de los principales factores que influyen en la aceptabilidad, el alimento, el



hombre y su entorno—y se pone de manifiesto la necesidad de abordar su estudio desde una perspectiva multidisciplinaria. Básicamente, la aceptación de los alimentos es el resultado de la interacción entre el alimento y el hombre en un momento determinado. Por un lado, las características del alimento (composición química y nutritiva, estructura y propiedades físicas) y por otro, las de cada consumidor (genéticas, etarias, estado fisiológico y psicológico) y las del entorno que le rodea (hábitos familiares y geográficos, religión, educación, moda, precio o conveniencia de uso), influyen en su actitud en el momento de aceptar o rechazar un alimento (Costell, 2001).

#### **1.4. Formulación Del Problema**

¿Es viable evaluar comportamiento físico químico de racimos de uva (*vitis vinífera var*) Sweet Globe producidas en Jayanca Fruit S.A.C. a lo largo de cadena agro-exportación?

#### **1.5. Justificación e Importancia del Estudio**

La relevancia de este trabajo de investigación, se fundamenta en los siguientes aspectos:

**a. Tecnológico:** Permitirá conocer cómo se degrada la calidad de la uva Sweet Globe a lo largo de la cadena de agroexportación, mediante indicadores fisicoquímicos. Estos datos pueden ser modelados y/o utilizados para tener un control más eficiente de la calidad a lo largo cadena y también pueden ser utilizados para estimar la vida útil.

**b. Económico:** los resultados de este estudio impactaran de manera positiva en los económico de la empresa que los use, ya que podrá hacer llegar al consumidor un producto más diferenciado, que se traduce en mayor valor. Además, podrá prevenir rechazos por parte del consumidor, evitando altos costos.

**c. Social:** Por de la empresa, tendrá un mayor prestigio que puede impactar en mejores condiciones laborales. Por el lado del consumidor, tendrá producto de alta calidad.

La originalidad de este trabajo se sustenta en la escasez de estudios vinculados al tema y a la variedad de uva. Además, la viabilidad del trabajo se sustenta, en la disponibilidad de fuentes de información primaria y secundaria, y los recursos para su desarrollo.

## **1.6. Hipótesis**

Es viable evaluar comportamiento fisicoquímico, textural y color de racimos de uva (*Vitis vinifera* var) Sweet Globe producidas en Jayanca Fruit S.A.C. a lo largo de cadena agro- exportación.

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1. Objetivo General.**

Evaluar del comportamiento físico químico de racimos de *uva (Vitis vinifera var)* Sweet Globe producidas en Jayanca Fruit S.A.C. a lo largo de cadena agro-exportación

### **1.7.2. Objetivos Específicos.**

- Evaluar del comportamiento del pH, brix y acidez de racimos de uva (*Vitis vinifera var*) Sweet Globe producidas en Jayanca Fruit S.A.C. a lo largo de cadena agro-exportación.
  
- Evaluar del comportamiento de la temperatura, pérdida de peso y desgrane de racimos de uva (*Vitis vinifera var*) Sweet Globe producidas en Jayanca Fruit S.A.C. a lo largo de cadena agro-exportación.

## **II. MATERIAL Y MÉTODO**

### **2.1. Tipo y Diseño de Investigación**

#### **2.1.1. Tipo**

Esta investigación es aplicada ya que permite que los conocimientos adquiridos de un estudio se puedan aplicar directamente a los problemas del sector agroindustrial, ocupando del proceso de enlace entre la teoría y el producto.

#### **2.1.2. Diseño de investigación**

El diseño de esta investigación es experimental ya que se van a manipular las variables independientes para evaluar posteriormente su causa – efecto sobre las variables dependientes.

### **2.2. Población y muestra**

La población fue los racimos de uva (*Vitis vinifera var.*) de la variedad Sweet Globe del distrito de Jayanca provincia de Lambayeque departamento de Lambayeque. La muestra fue los racimos de uva (*Vitis vinifera var.*) de la variedad Sweet Globe del distrito de Jayanca provincia de Lambayeque departamento de Lambayeque cosechadas en el mes de septiembre hasta octubre del 2019.

### **2.3. Variables, Operacionalización**

En la tabla 3 se muestra la operacionalización de variables dependientes e independientes para la presente investigación.

**Tabla 2** Operacionalización de variables para el logro de objetivos.

<b>Variable independiente</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</b>
Momento de cosecha	Mañana, mediodía, tarde	Hora de corte	Cronometría
Tiempo de almacenamiento a 0°C	0,1, 10,20,30,40	Días	Calendario
<b>Variable dependiente</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</b>
Análisis fisicoquímicos	pH	Inversa de logaritmo (concentración de hidrogeniones)	Potenciometría
	Acidez titulable	% ácido tartárico	Análisis volumétrico
	Sólidos solubles	°Brix	Refractómetro
	Textura	Gramos al corte	Dendrometría
	Pérdida de peso	Gramos	Análisis gravimétrico
	Desgrane	Gramos	Análisis gravimétrico

*Nota.* Esta tabla muestra las variables con sus respectivas dimensiones, indicadores y técnicas e instrumentos de recolección de datos.

## **2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad**

### **2.4.1. Procedimiento para recolección de muestras de Uva**

- Se tomó muestras de un mismo campo agrícola, en tres momentos de cosecha: mañana, medio día y por la tarde a fin de evaluar el efecto sobre las características fisicoquímicas en la uva. Se tomó la temperatura inicial del fruto (de la pulpa y ambiente) y se envasó en un recipiente hermético.
- Se trasladó las muestras del campo al laboratorio de la empresa para su posterior análisis. El recipiente utilizado fue hermético, a fin de proteger de factores externos puedan influencias en los resultados.
- Se realizó la recepción de las muestras en el laboratorio de la empresa, se tomó la temperatura de llegada, y se realizó los análisis fisicoquímicos iniciales como: masa inicial, pH, ° brix, acidez titulable, % desgrane.
- Se realizó la evaluación de los análisis fisicoquímicos de la Uva a lo largo de su cadena de agroexportación, tomando como bloques el periodo de evaluación, durante 40 días.

### **2.4.2. Métodos de recolección de datos.**

#### **a. Determinación de pH:**

El pH se define como el logaritmo de la inversa de la concentración de iones hidrogeno. También se puede definir como el logaritmo cambiado de signo de la concentración molar de los iones de hidrogeno, por consiguiente, una concentración del ion  $H_3O^+$  de  $1 * 10^6$

**Figura 3** La medición se tomará en la escala del pH.



Para poder determinar el pH de la uva variedad sweet globe se utilizará como medidor un pHmetro y 50 ml de jugo de uva, un vaso graduado de 0 a 50 ml.

### **b. Determinación de acidez titulable**

Para encontrar el total de la acidez contenidos en los alimentos como también en frutas. Se debe determinar mediante una volumetría acido-base que terminara los ácidos solubles. Los ácidos también influyen en el sabor de los alimentos también se tiene en cuenta el color, la estabilidad microbiana y en la calidad de conservación y se determinara mediante una volumetría que es acido-base mediante la fórmula NaOH 0,1 N y fenolftaleína como indicador. La valoración ácido-base consiste en la determinación de la concentración de un ácido o una base.

$$\text{ACIDEZ \%} = \frac{N \cdot V \cdot \text{PEX} \cdot 50 \text{ ml}}{W}$$

N = Concentración de NaOH

V = Volumen de gasto de NaOH

PEX = Peso equivalente del ácido tartárico

W = Cantidad de la muestra

### **c. Determinación de sólidos solubles**

La concentración en solidos solubles se expresa en °Brix que originalmente es una medida de densidad (1 grado brix es la densidad de una

disolución de sacarosa al 1% peso y a este corresponde un índice de referencia, de esta manera se establece la correspondencia entre porcentajes de sólidos solubles y grados Brix)

Para medir con el refractómetro manual, limpiar y secar cuidadosamente la tapa y el prisma antes de comenzar la medición. Ponga 1 - 2 gotas de la muestra en el prisma, al cerrar la tapa, y se reparte homogéneamente entre la tapa y el prisma.

Para medir con el refractómetro manual, limpiar y secar cuidadosamente la tapa y el prisma antes de comenzar la medición. Ponga 1 - 2 gotas de la muestra en el prisma, al cerrar la tapa, y se reparte homogéneamente entre la tapa y el prisma. Sostenga el refractómetro bajo la luz solar, podrá ver la escala a través del ocular. El valor se podrá leer entre el límite claro / oscuro. Girando el ocular podrá ajustar / precisar la escala. Limpiar y secar cuidadosamente el prisma y la tapa después de cada medición para evitar que queden restos que pudieran afectar a futuras mediciones. Para ver la interfase de forma clara y leer en la escala procurar orientar a la luz de forma correcta, en condiciones de poca luminosidad la interfase no se vera de forma clara al estar el fenómeno de la reflexión total minimizado por falta de haces luminosos.

#### **e. Determinación de % de desgrane de fruta**

En este punto determinaremos el desgrane o bayas desprendidas del raquis. Durante cada muestra verificada se pesará el total de bayas desprendidas de los racimos y determinaremos el % de desprendimiento que afecto en los diferentes momentos de temperaturas.

#### **2.4.3. Métodos de análisis de datos**

Para el análisis de los resultados de la parte experimental a realizó con la ayuda del EXCEL OFICE, programa fácil de usar para el diseño de experimentos, analizar los datos y representar gráficamente los resultados Aspectos Éticos aportados en el desarrollo del proyecto y los obtenidos, dando mayor confiabilidad al estudio.

### III. RESULTADOS

En los siguientes cuadros mostraremos los resultados de los métodos aplicados.

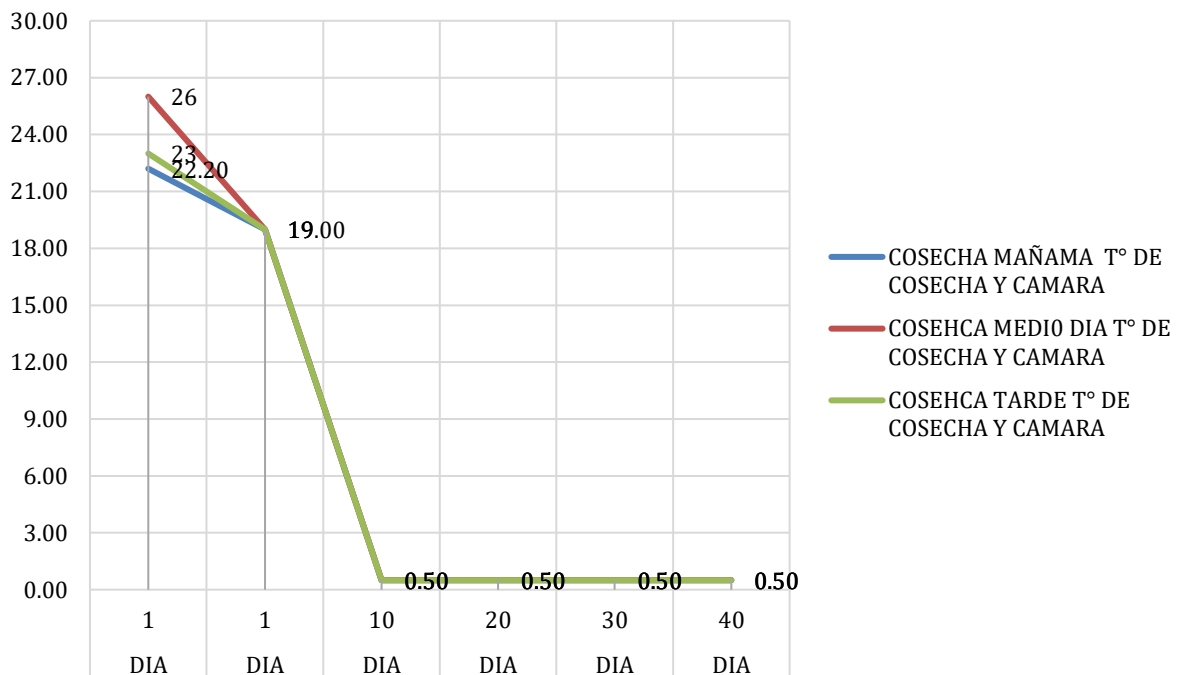
#### 3.1. Resultados en tablas y figuras

##### 3.1.1. Resultados de la evaluación del comportamiento de temperaturas de ambiente y temperaturas en cámara durante los 40 días.

En la figura 04 se muestra el comportamiento de las temperaturas de los 3 momentos de cosecha y su comportamiento de la cadena de frio en cámara durante los 40 días. Se observa en la mañana el ambiente tuvo una menor temperatura (22.2°C), mientras que al medio día fue mayor la temperatura ambiental (26°C), por que, el calor al medio día es más intenso, esto podría generar mayor deshidratación del fruto, afectándole negativamente.

*Nota.* El gráfico representa el comportamiento de la temperatura ambiental expuesta a la uva a lo largo de la cadena de agroexportación.

**Figura 4** Comportamiento de la temperatura de ambiente y cámara durante los 40 días



Durante los 40 días a lo largo de la cadena de frio se mantuvo a la misma temperatura, lo que indica que no hubo ninguna alteración o deshidratación por cambios de temperatura bruscos en la fruta.

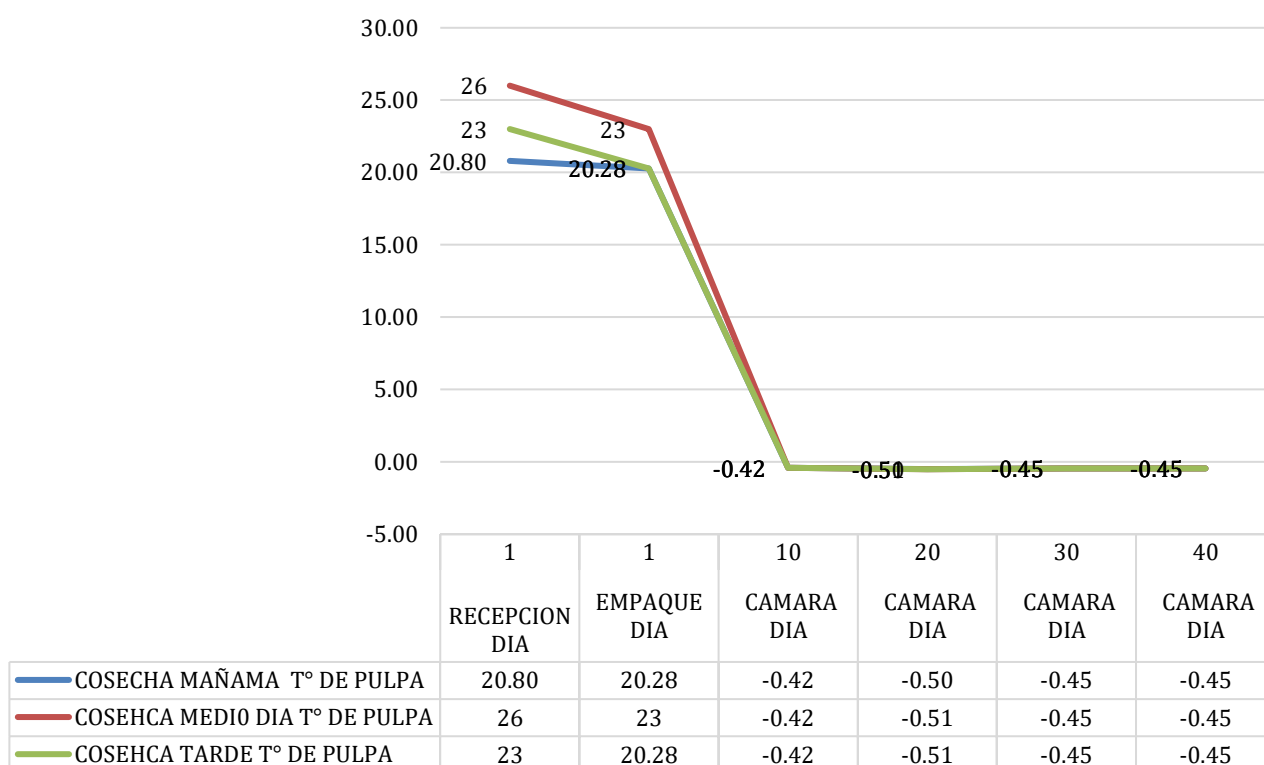


### 3.1.2. Resultados de la evaluación del comportamiento de T ° de pulpa durante los 40 días.

En la figura 05 se muestra el comportamiento de la temperatura de la pulpa de los 3 momentos de cosecha (mañana, medio día, tarde). Se observa que el fruto cosechado en la mañana tuvo menor temperatura (20.8°C), mientras que el fruto cosechado al medio día tuvo la mayor temperatura (26°C), esto debido al factor ambiental. El control de la temperatura es vital, para mantener la calidad del fruto, esto debido, a que una exposición a las altas temperaturas podría generar mayor deshidratación del fruto, contaminación microbiana y por consecuente, menor vida útil. Es importante, es tiempo desde la cosecha hasta su recepción en planta (almacenamiento), sea el más bajo posible, para evitar efectos negativos.

*Nota:* El gráfico muestra el comportamiento de la temperatura de uva a lo largo de la cadena de agroexportación, durante 40 días de evaluación.

**Figura 5** Comportamiento de Temperatura de uva a lo largo de la cadena de agroexportación



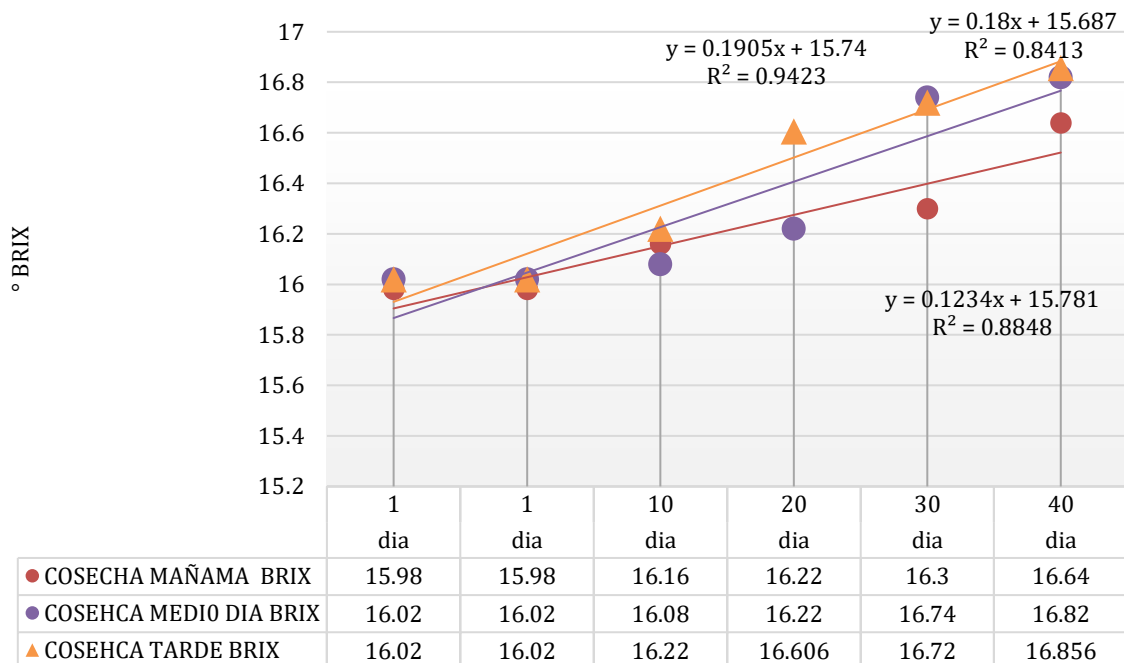
Se obtuvieron 3 tipos de temperatura de cosecha la más alta fue la del medio día que se cosecho a 26°C mientras que la de la mañana y la de la tarde se cosecho entre 20 °C y 23 °C.

Lo cual indica que la del medio día tuvo un cambio más brusco de temperatura al momento de llevarlo a cámara, para poder llevar a una sola temperatura a lo largo de la cadena de frio.

### 3.1.3. Resultados de la evaluación del comportamiento del grado brix a lo largo de la cadena de agro exportación.

En la figura 06 se muestra el comportamiento de los ° Brix de los 3 momentos de cosecha: mañana, medio día y noche, a lo largo de la cadena de agroexportación.

**Figura 6** Comportamiento de los ° Brix de Uva de los tres momentos de cosecha a lo largo de cadena de agroexportación



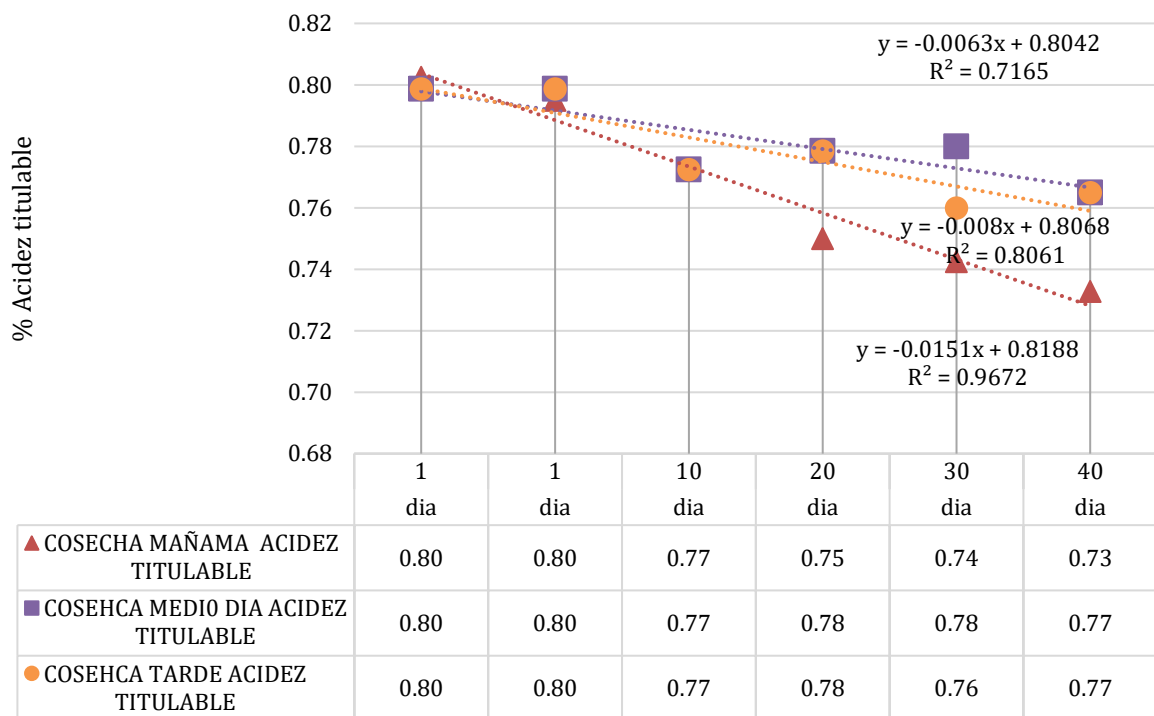
*Nota.* El gráfico muestra el incremento de los °brix de Uva de la cosecha de mañana, medio día y tarde, a lo largo de cadena de agroexportación, durante un periodo de 40 días.

Al iniciar la cosecha se obtuvo el similares °brix de la fruta en los diferentes momentos de cosecha y a lo largo de los 40 días el brix se pudo observar que aumento en 5% y 5,3% en los momentos de cosecha del medio día y tarde, respectivamente, debido a que estuvo más tiempo expuesto a temperatura ambiente. En el momento de cosecha de la mañana se observó un menor aumento (4,1%).

### 3.1.4. Resultados de la evaluación del comportamiento de acidez titulable durante los 40 días de la cadena de agro exportación.

En la figura 07 se muestra el comportamiento de la acidez de la fruta, observándose una mayor reducción en el momento de cosecha en la mañana (8,7%), y una menor reducción en el momento de cosecha al medio día (3,75%). A lo largo de la cadena de agro exportación el comportamiento de la acidez de la fruta tiene a disminuir esto debido a la concentración de azucares.

**Figura 7** Comportamiento de la acidez de uva en los tres momentos de cosecha a lo largo de cadena de agroexportación

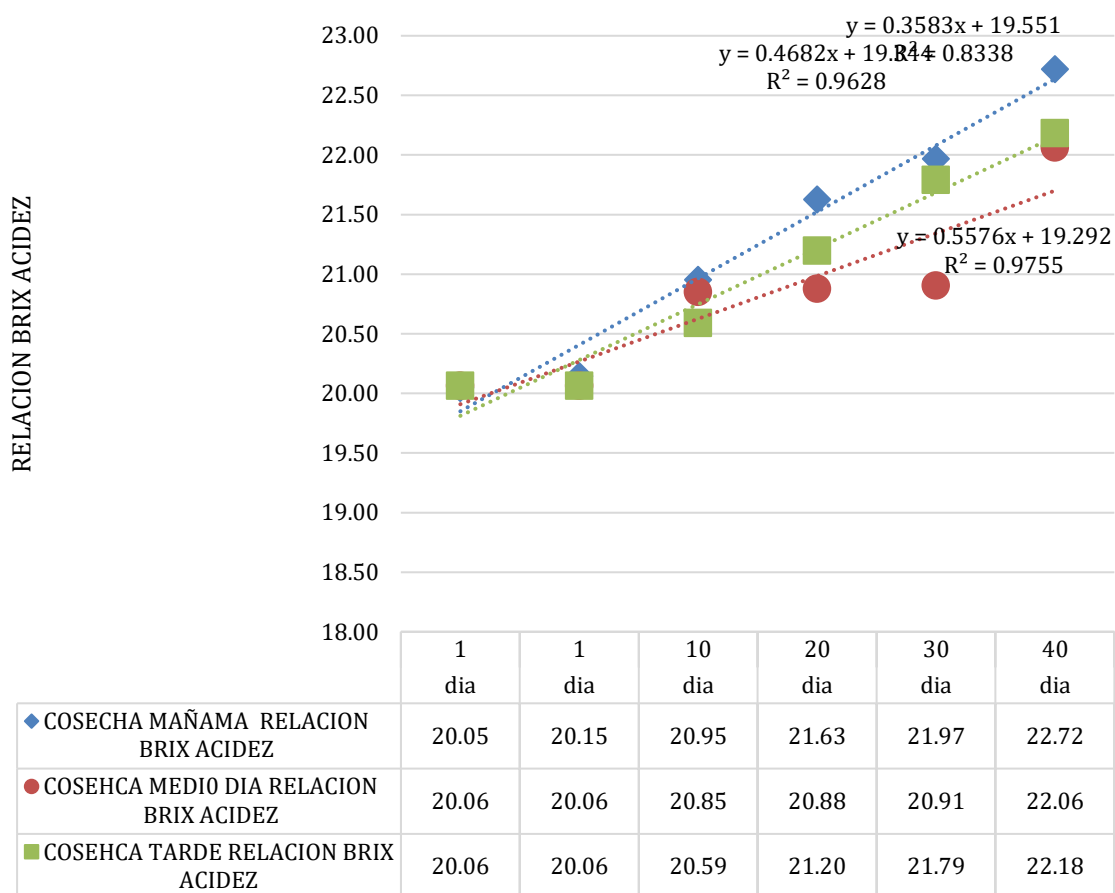


Nota. El gráfico muestra el incremento de la acidez de Uva de la cosecha de mañana, medio día y tarde, a lo largo de cadena de agroexportación, durante un periodo de 40 días.

### 3.1.5. Resultados de la evaluación de la relación brix - acidez de la fruta.

En la figura 08 se muestra la relación brix acidez en los frutos de uva cosechados en tres momentos. Se observó un incremento en la relación, por el aumento de los °Brix, siendo mayor en el momento de cosecha de mañana (13,3%) y menor en el momento de cosecha al medio día (9,9%).

**Figura 8** Relación brix acidez de uva en los tres momentos de cosecha a lo largo de cadena de agroexportación



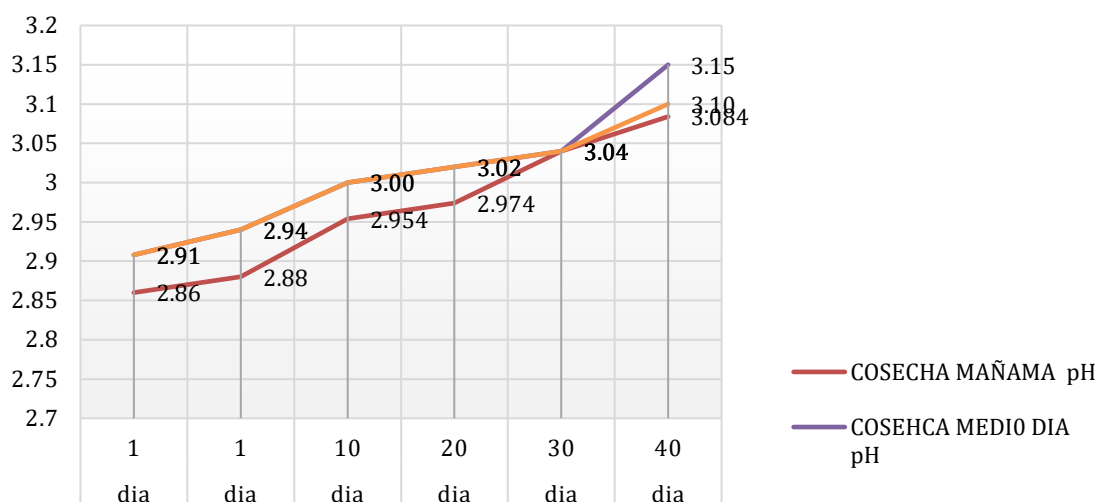
Nota. El gráfico muestra el incremento de la relación °brix/acidez de Uva de la cosecha de mañana, medio día y tarde, a lo largo de cadena de agroexportación, durante un periodo de 40 días.

El azúcar aumenta en la etapa de la maduración. Mientras que la azúcar dependerá de la maduración la concentración de azúcar ira en aumento en la maduración y por otra parte la acidez estará disminuyendo al mismo tiempo.

### 3.1.6. Resultados de la evaluación del comportamiento de pH de la fruta

En la figura 09 se muestra el comportamiento del pH de la fruta a lo largo de los 40 días de la cadena de agro exportación.

**Figura 9** Comportamiento de pH de uva en los tres momentos de cosecha a lo largo de cadena de agroexportación.



*Nota.* El gráfico muestra el incremento del pH de Uva de la cosecha de mañana, medio día y tarde, a lo largo de cadena de agroexportación, durante un periodo de 40 días.

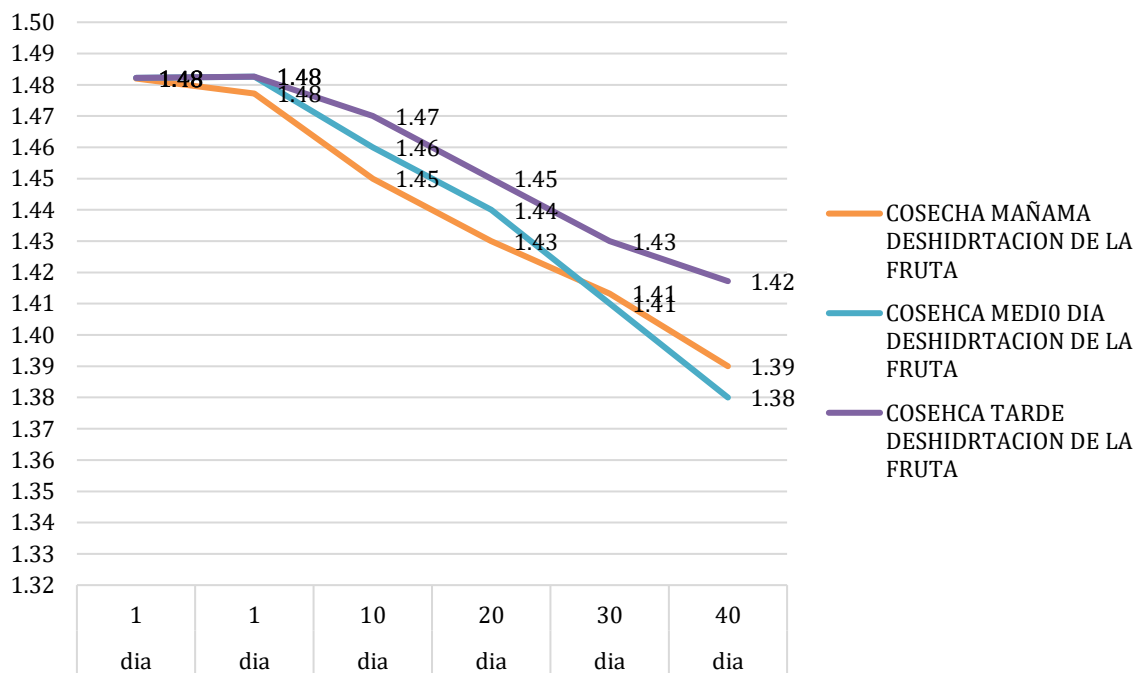
En la figura 09, se observó un incremento del pH a lo largo de la cadena de agroexportación, esto debido a la generación de azúcares simples, y reducción de acidez. La cosecha al medio día tuvo mayor incremento de pH, siendo menor en la cosecha de la mañana.

Esto debido que de moderadamente ácido según el indicador de p H, está llegando a ligeramente ácido, debido a la concentración de azúcares en la fruta

### 3.1.7. Resultados de la evaluación de pérdida de peso de la fruta a lo largo de la cadena de exportación

En la figura 10 se muestra el proceso de pérdida de masa de la fruta durante los 40 días en cadena de agroexportación. Se observó una reducción de cantidad de masa, esto debido a la deshidratación que sufre el fruto, siendo mayor en el momento de cosecha al medio día y menor en la cosecha de mañana, esto debido,

**Figura 10** Comportamiento de pérdida de peso de uva en los tres momentos de cosecha a lo largo de cadena de agroexportación



las altas temperaturas ambientales al medio día, genera mayor proceso metabólico en el fruto. Por lo que se recomienda, realizar la mayor cantidad de cosecha, en las primeras horas del día.

*Nota.* El gráfico muestra la pérdida de peso de Uva de la cosecha de mañana, medio día y tarde, a lo largo de cadena de agroexportación, durante un periodo de 40 días.

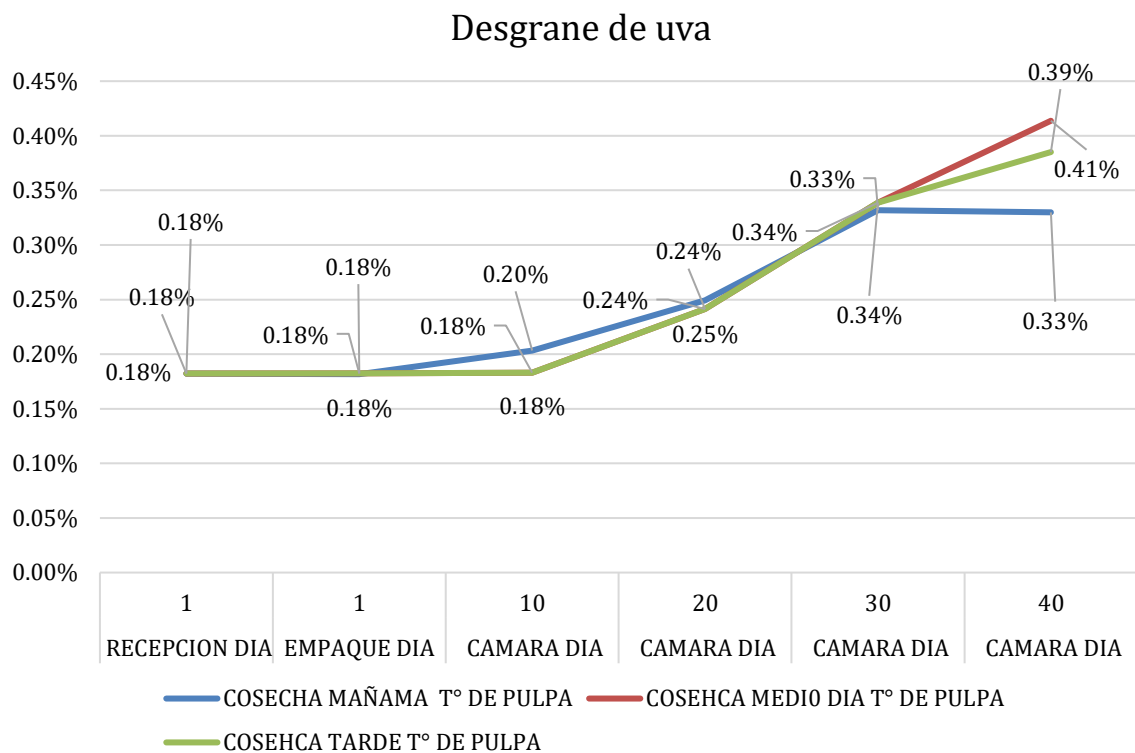
Las pruebas que se realizaron fueron muestras en kg. Se muestra en comportamiento de pérdida de peso durante los 40 días esto debido a la pérdida de agua de la fruta. Lo cual es un indicador de que la fruta pierde peso aproximadamente 6.76%, siendo mayor cosecha del medio día.

### 3.1.8. Resultados de la evaluación del desgrane de la uva.

En la figura 11 se muestra el % de desprendimiento de bayas del racimo. El desgrane no tiene relación con las condiciones ambientales. Si no que es un desorden cuando la fruta madura sufre degradación y finalmente desprendimiento del racimo. Se observó un mayor desgrane en la cosecha al medio día (0.41%), y un menor desgrane en la cosecha en la mañana (0.33%).

El desgrane de uva o desprendimiento de los pedicelos durante la manipulación es un indicador de su degradación e incluso un indicador °brix alto.

**Figura 11** Comportamiento de desgrane de uva en los tres momentos de cosecha a lo largo de cadena de agroexportación

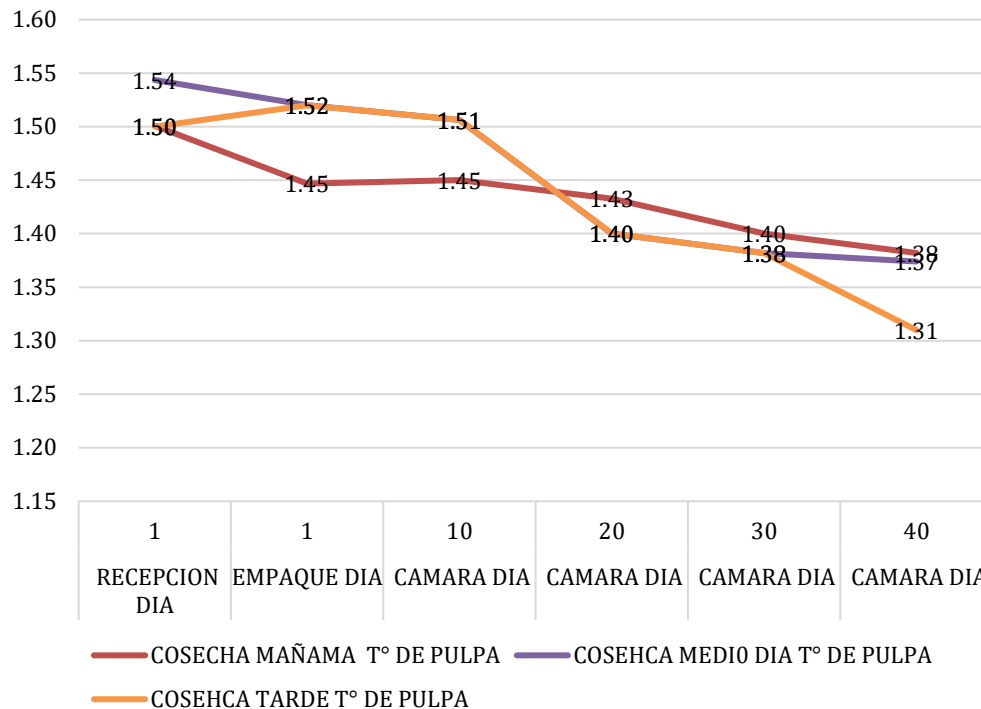


*Nota.* El gráfico muestra el incremento de % desgrane de Uva de la cosecha de mañana, medio día y tarde, a lo largo de cadena de agroexportación, durante un periodo de 40 días.

### 3.1.9. Resultados de la evaluación del comportamiento de textura de la fruta

En la figura 12 se muestra el comportamiento de la textura de las bayas de uva.

**Figura 12** Comportamiento de textura de uva en los tres momentos de cosecha a lo largo de cadena de agroexportación



*Nota.* El gráfico muestra la disminución de textura de Uva de la cosecha de mañana, medio día y tarde, a lo largo de cadena de agroexportación, durante un periodo de 40 días.

Para este proceso se pesaron las bayas y luego se realizó un corte a la baya generando fuerza de esta manera se tomó el dato de la firmeza de la baya. Se observó una menor textura (turgencia) en la cosecha de la tarde, esto debido al tiempo de traslado es mayor, por lo que existe mayor exposición a factores ambientales del fruto.

### 3.2. Discusión

Según Vigo (2016) en su estudio de “Efecto del tipo de envase y temperatura de almacenamiento en las características fisicoquímicas y aceptabilidad general de



la uva (*Vitis vinifera*) variedad red globe mínimamente procesada ” nos habla sobre la pérdida de peso en frutas, se asocia principalmente con la respiración y evaluación a través de la piel, que se ve favorecida por la degradación de la membrana y la pared celular durante el almacenamiento y luego procesamiento lo que también resulta en la pérdida de turgencia la pérdida de peso puede implicar la pérdida de calidad y, en consecuencia el rechazo de los consumidores. Es algo, que se observó en la investigación, a través de la reducción de peso.

Según el resultado de análisis de turgencia que se tubo comprueba que la degradación de las, membranas celulares durante la cosecha del medio día tendrá más rápido a degradarse durante los 40 días lo cual implicara un rechazo del consumidor por la pérdida de turgencia

El grado de dulzor de la uva se determina con la relación azúcar/acidez. El nivel de SST (Sólidos solubles totales) se mide en grados Brix (°Brix). El contenido de azúcar tiene que mantenerse en su mejor nivel tanto para el sabor como para las propiedades de almacenaje, ya que las uvas tienen una reserva de almidón que puede ser hidrolizada después de la cosecha para incrementar el contenido de azúcares. Los estándares de esta relación dependen de las diferentes regiones y países importadores que los definen.

Según Cui H. *et al*, la Uva es un fruto con alto potencial anticancerígeno por sus propiedades antioxidantes fenólicas, conocido en todo el mundo. Durante su periodo postcosecha, sus actividades metabólicas como respiración y transpiración no se paralizan, que lleva a pérdidas de agua y solutos, así como, la invasión de microorganismos, como hongos, levaduras, bacterias, y generación de ocratoxina; es por ello, que su vida útil es corta. Tradicionalmente se utiliza el anhídrido sulfuroso ( $\text{SO}_2$ ) como el caso de la empresa en estudio para la conservación de Uva, pero al tener impactos negativos como corrosión de metal, dañar las bayas, oscurecerlas y formar sabores desagradables y una toxicidad aguda, surgen los métodos modernos como la irradiación, la atmósfera modificada, la pulverización, la inmersión y recubrimientos comestibles, entre otros, que son más seguros y cuidando el medio ambiente. En la investigación, se puede observar, a lo largo del almacenamiento, una menor pérdida de peso, debido a la aplicación de anhídrido sulfuroso.

Según Barchenger, D. *et al* determinaron que las variedades de Uva afectan significativamente los atributos de almacenamiento [pérdida de peso (%) y bayas no comercializables (%)] y atributos fisicoquímicos como la fuerza de penetración (fuerza para penetrar la piel de la baya), acidez titulable (TA), pH, sólidos solubles (%), color de la baya ( $L^*$ , croma y matiz), así como los compuestos nutraceuticos. El potencial de almacenamiento poscosecha, la composición de la baya, el color de la baya y el contenido de nutraceuticos fueron específicos del genotipo, pero se identificaron genotipos comercialmente viables que pueden proporcionar material genético para los programas de mejoramiento y el protocolo de evaluación poscosecha para uso comercial, y es algo que se observó también en la investigación realizada.

Según Harindra, W. menciona que la Uva es una fruta no climatérica con una actividad fisiológica relativamente baja, pero altamente perecedero manifestándose con la pérdida de peso, ablandamiento, degradación del color, rotura de la baya, oscurecimiento del raquis y desarrollo de descomposición. Por otro lado, el empaque es muy importante para la conservación de frescura al tiempo que reduce el impacto de la manipulación en los racimos de uva. Los racimos deben empacarse en cajas de cartón corrugado (CFB) de 4 kg de capacidad para su transporte a mercados distantes. Dado que las uvas son muy susceptibles a las infecciones por Botrytis durante el período de almacenamiento poscosecha, se coloca una almohadilla generadora de  $SO_2$ , conocida como protector de uvas, encima de las uvas, que se envasan en cajas CFB forradas con una película de LDPE. Permite el almacenamiento seguro de uvas hasta 45 días en cámara frigorífica ( $0 - 2\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $90 - 95\text{ \% HR}$ ). El tamaño de la almohadilla del generador de  $SO_2$  disponible en el mercado es de  $23,5 \times 32,0\text{ cm}$ , que ha sido diseñado para cajas de embalaje a escala comercial de 4 kg de capacidad. La almohadilla contiene metabisulfito de sodio como ingrediente activo. El metabisulfito de sodio en las almohadillas reacciona con la humedad disponible para liberar gas  $SO_2$ . Este gas luego protege las uvas de la infección por hongos. Las almohadillas de liberación dual brindan una liberación inicial rápida de  $SO_2$  de una parte de la almohadilla, mientras que otra parte libera  $SO_2$  lentamente durante un período de 8 a 10 semanas. Se recomienda el uso de almohadillas generadoras de  $SO_2$  de liberación dual en combinación con un revestimiento de plástico de caja cuando se almacenan uvas.

La cantidad de SO<sub>2</sub> liberada se ve afectada por la temperatura. Por lo tanto, la efectividad de estas almohadillas depende de un buen manejo de la cadena de frío. Uno de los problemas asociados con los tratamientos con SO<sub>2</sub> de las uvas es el daño potencial a las bayas y el raquis. Los tejidos lesionados muestran primero una decoloración seguida de áreas hundidas donde se ha producido una pérdida acelerada de agua. Los síntomas también se pueden ver alrededor del tallo del sombrero, que se esparce lentamente sobre la baya. Además, las bayas tratadas a veces desarrollan un olor a azufre.

El ablandamiento de las bayas, el desgrane, el oscurecimiento del tallo y el desarrollo de descomposición son las principales barreras para el almacenamiento a largo plazo de las uvas. Sin embargo, si se cosecha en la madurez correcta y se envasa (racimos seleccionados sin daños visibles) en cajas CFB ventiladas de 4 kg de capacidad, revestidas con LDPE que contiene una hoja de protector de uva y almacenadas a baja temperatura (0 – 2 °C, 90 – 95 % HR), las uvas pueden conservarse hasta 45 – 50 días con una calidad de mercado aceptable (Mahajan et al., 2011), lo que puede generar precios superiores al final de la temporada.

Según Sortino, P. et al mencionan que la Uva es una fruta no climatérica muy perecedera, tanto después de la cosecha como durante el manejo poscosecha y almacenamiento en frío. De hecho, también a bajas temperaturas, la uva de mesa es muy sensible a la infección por hongos (*Botrytis cinerea*) y otras enfermedades, como el moho gris, que es muy agresiva. Por esta razón, una práctica estándar es fumigar la uva de mesa con dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), luego del almacenamiento en cámaras. Por ello se evaluó las pérdidas de peso, la uva 'Red Globe' almacenada con SO<sub>2</sub> mantuvo buenos valores, en particular, la pérdida de peso a los 120 días de almacenamiento fue de 2,86%, en cambio para el control los resultados muestran una pérdida de peso de 4,18%. en la misma etapa. Los efectos de los tiempos de almacenamiento sobre las pérdidas de peso fueron estadísticamente significativos ( $p < 0,05$ ). Con respecto a la firmeza de la pulpa, el efecto del tratamiento con SO<sub>2</sub> fue igualmente positivo; después de 90 días de almacenamiento, las bayas fueron más firmes y comercializables que el control y, al final del período de almacenamiento (120 días), la uva tratada con SO<sub>2</sub> presentó los valores más altos de firmeza de la pulpa (23,5 N), por el contrario, se obtuvo el

valor más bajo para Control (20,91 N). Por otro lado, después de 120 días de almacenamiento con tratamiento con SO<sub>2</sub>, el valor medio del contenido de sólidos solubles totales de la uva fue de 14,51 % y 13,67 % para el control. Después de 90 días, la uva almacenada con SO<sub>2</sub> presentó los mayores sólidos solubles, por el contrario, los valores más bajos se observaron en el control. Los períodos de almacenamiento influyeron significativamente ( $p < 0.05$ ) en el contenido de sólidos solubles en la uva ensayada. La acidez titulable a la cosecha fue de 0.46 y disminuyó a 0.34% al final del período de almacenamiento (120 días), durante el almacenamiento, la acidez titulable más alta se observó para la uva almacenada con SO<sub>2</sub> (0.37%).

Según Vigo, E los valores de sólidos solubles en uvas mínimamente procesada varía entre 16 a 18%, conformadas sobre todo por fructosa y glucosa. A lo largo de la cadena postcosecha, los sólidos solubles van aumentando por la hidrólisis de azúcares complejos como almidones a azúcares simples, pero luego debido a las actividades metabólicas como la respiración los azúcares se van utilizando para sostener su funcionamiento con energía, hasta su senescencia. En almacenamiento a bajas temperaturas y envase tuvieron un impacto sobre la estabilidad de su metabolismo, por lo que los sólidos solubles pueden mantenerse estables hasta en 14 días, luego pueden disminuir, resultados muy similares obtenidos en la investigación. Sin embargo, Retamales *et al* (2003) en su investigación sobre uva de mesa variedad Thompson Seedles y Red Globe, no determinaron variaciones en la cantidad de sólidos solubles desde la cosecha hasta los 45 días en almacenamiento a 0 °C.

Según Vigo, E en los análisis de pH sometidos a diferentes tratamientos de temperatura y empaque a Uva, se evidenció un incremento en el pH, variando desde 3.05 hasta 3.45, mostrando un mayor incremento en las uvas almacenadas a 4°C y envases de PP, en menor incremento en los envases de PVC. El incremento del pH, se debe a la disminución de la acidez, debido a que, durante la postcosecha de uva, los ácidos orgánicos son respirados y convertidos en azúcares, así como, consecuencia del consumo en las reservas para mantenerse. Los ácidos más abundantes en uva son málico, succínico y cítrico.

## **IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1. Conclusiones**

Se logró evaluar fisicoquímicamente el comportamiento de racimos de uva, cosechada en tres momentos: mañana, tarde y noche, observándose un incremento en los °Brix y pH, y una reducción en la acidez, cantidad de masa y textura, sobre todo en el momento de cosecha al medio día.

La degradación de uva se genera más rápido si es expuesta a temperaturas altas de cosecha (medio día), en un periodo de 40 días estables, con baja variabilidad, lo que implica que, si se mantiene la cadena de frío, su comportamiento fisicoquímico se mantiene relativamente estable.

El desgrane no tiene relación con las condiciones ambientales. Si no que es un desorden cuando la fruta madura sufre degradación y finalmente desprendimiento del racimo. El desgrane de uva o desprendimiento de los pedicelos durante la manipulación es un indicador de su degradación e incluso un indicador ° brix alto.

### **4.2. Recomendaciones**

No se recomienda la cosecha de uva a altas temperaturas ambientales (medio día) porque se tendrá mayor pérdida de calidad fisicoquímica, por lo que se tendrá un producto no adecuado para el cliente o tener en cuenta los destinos cortos realizando un programa de cosecha.

Se recomienda realizar el traslado inmediato de la fruta de campo a planta, a fin de aplicar cadena de frío, con ello se logrará un fruto con mayor calidad fisicoquímica.

Se recomienda realizar otras investigaciones sobre el producto, incluyendo otras variables de estudio como la evaluación de sus compuestos bioactivos, composición nutricional, características microbiológicas y sensoriales, a lo largo de toda la cadena de agroexportación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arratia, M. (2005). Embalaje con bolsa de polietileno de permeabilidad restringida y su efecto en la conservación de uva de mesa var. crimson seedless. (Tesis para obtener el título profesional de ingeniero agrónomo). Universidad de Chile. Recuperado de: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/101798>
- Barchenger, D., Clark, J., Threlfall, R., Howard, L., & B. C. (2015). Evaluation of physicochemical and storability attributes of muscadine grapes (*Vitis rotundifolia* Michx.). *HortScience*, 50(1), 104 - 111. doi:10.21273/hortsci.50.1.104.
- Cui, H.; Samie, M. y Lin, L. (2019). *Novel packaging systems in grape storage—A review*". *Revista Journal of Food Process Engineering*. Volumen 42, Numero 6. DOI: 10.1111/jfpe.13162.
- Evelin Patricia (2016). *Efecto del tipo de envase y temperatura de almacenamiento en las características fisicoquímicas y aceptabilidad general de la uva* (*vitis vinífera*) RED GLOBE mínimamente procesada tesis para obtener el (Título de Ingeniería Agroindustrial) De la Universidad Nacional de Trujillo.
- Felts, M., Threlfall, R., Clark, J., & Worthington, M. (2018). Physiochemical and Descriptive Sensory Analysis of Arkansas Muscadine Grapes. *HORTSCIENCE*, 53(11), 1570–1578. doi:10.21273/HORTSCI13296-18.
- García, J et al. (2007). "Daños y desórdenes fisiológicos en uva de mesa sonorense después del preenfriado y almacenamiento". *Redalyc*, 8(2), 89-100. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/813/81311221006.pdf>
- Harindra Champa, W. (2015). Pre and postharvest practices for quality improvement of table grapes (*Vitis vinifera* L.). *Journal of the National Science Foundation of Sri Lank*, 43(1), 3-9. doi:10.4038/jnsfsr.v43i1.7921.
- Huemura, N. (2018). "Evaluación de una propuesta de mejora para reducir el tiempo de traslado en la cosecha de uva de mesa". (Tesis para obtener el título de ingeniero industrial y de sistemas). Universidad de Piura. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/11042/3455>

- Jayaprakasha, G., Singh.R., y Sakariah.K. (2019). “*Actividad antioxidante de los extractos de semilla de uva (Vitis vinifera) en modelos de peroxidación in vitro*”. Sciencedirect,73(3)285-290.DOI. Recuperado de [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(00\)00298-3](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(00)00298-3)
- Mahajan, B., Gill, M., & Arora, N. (2011). Postharvest handling of grapes. Advanced Production, Postharvest and Processing Technologies of Grapes.
- Rodríguez, D. (2017). “*Efecto de tres dosis de ácido giberélico en las características morfológicas del racimo floral de Vitis vinifera L. var. Sweet Globe en Chepén, La Libertad*”. (Tesis para obtener el título de ingeniero agrónomo). Universidad Nacional de Trujillo. Recuperado de: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9935>
- Sortino, G., Allegra, A., Passafiume, R., Gianguzzi, G., Gullo, G., & Gallotta, A. (2017). Postharvest Application of Sulphur Dioxide Fumigation to Improve Quality and Storage Ability of "Red Globe" Grape Cultivar During Long Cold Storage. CHEMICAL ENGINEERING TRANSACTIONS, 58, 403-408. doi:10.3303/CET1758068
- Vigo, E. (2017). *Efecto del tipo de envase y temperatura de almacenamiento en las características fisicoquímicas y aceptabilidad general de la uva (vitis vinífera) variedad red globe mínimamente procesada*. (Tesis para obtener el título de ingeniero agroindustrial). Universidad Nacional de Trujillo. Recuperado de. <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9785>

## ANEXOS

Anexo 01: Resultados de análisis fisicoquímico a la Uva Sweet Globe de la cosecha de mañana

**Tabla 3** Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada por la mañana en la etapa de recepción

RECEPCION DE FRUTA												
N °	HR IN	HR FI	T° COSECHA	T° DE PULP A	BRI X°	GAST O	ACID EZ	RELACION	pH	PESO DE FRUT KG	% DE DESGRANE	TEXTURA EN KG
1	89 %	95 %	22	20	16.0	2.5	0.94	17.1	2.89	1.4820	0.18%	1.5
2	89 %	95 %	22	21	16.0	2.00	0.75	21.3	2.88	1.4820	0.18%	1.6
3	89 %	95 %	22	22	16.1	2.1	0.79	20.4	2.79	1.4820	0.18%	1.6
4	89 %	95 %	23	21	15.8	2.00	0.75	21.1	2.88	1.4820	0.18%	1.5
5	89 %	95 %	22	20	16.0	2.1	0.79	20.3	2.86	1.4820	0.18%	1.4
<b>P R</b>	<b>89 %</b>	<b>95 %</b>	<b>22.2</b>	<b>20.8</b>	<b>16</b>	<b>2.14</b>	<b>0.80</b>	<b>20.05</b>	<b>2.86</b>	<b>1.48</b>	<b>0.18%</b>	<b>1.50</b>

**Tabla 4** Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada por la mañana en la etapa de empaclado.

EMPAcado DE FRUTA												
N °	HR IN	HR FI	T° EMPAQUE	T° DE PULP A	BRI X°	GAST O	ACID EZ	RELACION	pH	PESO DE FRUT KG	% DE DESGRANE	TEXTURA
1			19	20	16.2	2.1	0.79	20.6	2.88	1.48	0.18%	1.46
2			19	21	16.0	2.00	0.75	21.3	2.79	1.55	0.19%	1.44
3			19	20	16.0	2.1	0.79	20.3	2.88	1.46	0.18%	1.45
4			19	20	15.9	2.10	0.79	20.2	2.86	1.47	0.18%	1.46
5			19	20.4	15.8	2.3	0.86	18.3	2.99	1.43	0.18%	1.43
<b>P R</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>19</b>	<b>20.28</b>	<b>15.98</b>	<b>2.12</b>	<b>0.80</b>	<b>20.15</b>	<b>2.88</b>	<b>1.48</b>	<b>0.182%</b>	<b>1.45</b>



**Tabla 5** Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada por la mañana en la etapa de almacenamiento durante 10 días

<b>ALMACENAMIENTO DE UVA DURANTE 10 DÍAS</b>												
N °	HR IN	H R FI	T° DE CAMAR A	T° DE PULP A	BRI X°	GAST O	ACID EZ	RELACI ON	pH	PESO DE FRUT KG	% DE DESGRA NE	TEXTU RA
1			0.5	0.3	16.0	2.0	0.75	21.3	2.89	1.44	0.19%	1.46
2			0.5	0.3	16.2	2.00	0.75	21.6	2.88	1.40	0.20%	1.42
3			0.5	0.5	16.1	2.2	0.83	19.5	3.00	1.40	0.19%	1.40
4			0.5	0.5	16.5	2.00	0.75	22.0	3.00	1.41	0.22%	1.46
5			0.5	0.5	16.0	2.1	0.79	20.3	3.00	1.39	0.22%	1.43
<b>P R</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0.5</b>	<b>0.42</b>	<b>16.2</b>	<b>2.06</b>	<b>0.77</b>	<b>20.95</b>	<b>2.95</b>	<b>1.41</b>	<b>0.203%</b>	<b>1.45</b>

**Tabla 6** Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada por la mañana en la etapa de almacenamiento durante 20 días

<b>ALMACENAMIENTO DE UVA DURANTE 20 DÍAS</b>												
N °	HR IN	H R FI	T° DE CAMAR A	T° DE PULP A	BRI X°	GAST O	ACID EZ	RELACI ON	pH	PESO DE FRUT KG	% DE DESGRA NE	TEXTU RA
1			0.5	0.5	16.0	2.0	0.75	21.3	3.10	1.44	0.24%	1.41
2			0.5	0.45	16.3	2.00	0.75	21.7	2.99	1.44	0.25%	1.39
3			0.5	0.5	16.5	2.0	0.75	22.0	2.98	1.39	0.22%	1.40
4			0.5	0.6	16.0	2.00	0.75	21.3	2.90	1.45	0.27%	1.41
5			0.5	0.5	16.3	2.0	0.75	21.7	2.90	1.29	0.26%	1.39
<b>P R</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0.5</b>	<b>0.51</b>	<b>16.2</b>	<b>2</b>	<b>0.75</b>	<b>21.63</b>	<b>2.97</b>	<b>1.40</b>	<b>0.249%</b>	<b>1.43</b>

**Tabla 7** Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada por la mañana en la etapa de almacenamiento durante 30 días

<b>ALMACENAMIENTO DE UVA DURANTE 30 DÍAS</b>												
N °	HR IN	H R FI	T° DE CAMAR A	T° DE PULP A	BRI X°	GAST O	ACID EZ	RELACI ON	pH	PESO DE FRUT KG	% DE DESGRA NE	TEXTU RA
1			0.5	0.45	16.8	1.9	0.71	23.6	3.1	1.4	0.30%	1.5
2			0.5	0.45	16.2	2.00	0.75	21.6	3.0	1.6	0.33%	1.4
3			0.5	0.45	16.3	2.0	0.75	21.7	3.0	1.5	0.31%	1.3
4			0.5	0.45	16.0	2.00	0.75	21.3	3.0	1.3	0.41%	1.4
5			0.5	0.45	16.2	2.0	0.75	21.6	3.1	1.3	0.31%	1.3
<b>P R</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0.5</b>	<b>0.45</b>	<b>16.30</b>	<b>1.98</b>	<b>0.74</b>	<b>21.97</b>	<b>3.04</b>	<b>1.41</b>	<b>0.332%</b>	<b>1.40</b>

**Tabla 8** Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada por la mañana en la etapa de almacenamiento durante 40 días

<b>ALMACENAMIENTO DE UVA DURANTE 40 DÍAS</b>												
N °	H R IN	H R FI	T° DE CAMAR A	T° DE PULP A	BRI X°	GAST O	ACID EZ	RELACI ON	pH	PESO DE LA FRUT KG	% DE DESGRA NE	TEXTU RA
1			0.5	0.45	16.8	1.9	0.71	23.6	3.1	1.4	0.30%	1.4
2			0.5	0.45	16.5	1.98	0.74	22.2	3.1	1.5	0.31%	1.4
3			0.5	0.45	16.7	2.0	0.75	22.4	3.1	1.5	0.32%	1.3
4			0.5	0.45	16.7	2.00	0.75	22.3	3.0	1.3	0.41%	1.4
5			0.5	0.45	16.5	1.9	0.71	23.2	3.1	1.3	0.31%	1.3
<b>P R</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0.5</b>	<b>0.45</b>	<b>16.64</b>	<b>1.95</b>	<b>0.73</b>	<b>22.72</b>	<b>3.08</b>	<b>1.40</b>	<b>0.330%</b>	<b>1.30</b>

Anexo 02: Resultados de análisis fisicoquímico a la Uva Sweet Globe de la cosecha al medio día

**Tabla 9** Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada al medio día en la etapa de recepción

<b>RECEPCION DE FRUTA</b>												
N°	HR IN	HR FI	T° AMBIENTE DE COSECHA	T° DE PULPA	BRIX°	GASTO	ACIDEZ	RELACION	pH	PESO DE LA FRUTA KG	% DE DESGRANE	TEXTURA EN KG
1	86 %	95 %	26	22	16.0	2.2	0.82	19.5	2.89	1.4820	0.18%	1.5
2	86 %	95 %	26	22	16.1	2.10	0.79	20.4	2.88	1.4830	0.18%	1.6
3	86 %	95 %	26	22	15.8	2.2	0.81	19.5	2.89	1.4820	0.18%	1.6
4	86 %	95 %	26	22	16.5	2.10	0.79	21.0	2.89	1.4820	0.18%	1.7
5	86 %	95 %	26	22	15.7	2.1	0.79	19.9	2.99	1.4820	0.18%	1.4
PR	86 %	95 %	26	22	16.02	2.13	0.80	20.06	2.91	1.48	0.18%	1.54

**Tabla 10** Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada al medio día en la etapa de empaclado

<b>EMPAcado DE FRUTA</b>												
N°	HR IN	HR FI	T° AMBIENTE SALA DE EMPAQUE	T° DE PULPA	BRIX°	GASTO	ACIDEZ	RELACION	pH	PESO DE LA FRUTA KG	% DE DESGRANE	TEXTURA
1			19	20	16.0	2.2	0.82	19.5	2.93	1.46	0.18%	1.55
2			19	21	16.1	2.10	0.79	20.4	2.94	1.50	0.18%	1.60
3			19	20	15.8	2.2	0.81	19.5	2.91	1.44	0.18%	1.45
4			19	20	16.5	2.10	0.79	21.0	2.93	1.47	0.18%	1.50
5			19	20.4	15.7	2.1	0.79	19.9	2.99	1.55	0.19%	1.50
PR	0%	0%	19	20.28	16.02	2.13	0.80	20.06	2.94	1.48	0.182%	1.52

**Tabla 11** Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada al medio día en la etapa de almacenamiento durante 10 días

<b>ALMACENAMIENTO DE UVA DURANTE 10 DÍAS</b>												
N°	HR IN	HR FI	T° DE CAMAR A	T° DE PULP A	BRIX°	GAST O	ACID EZ	RELACI ON	pH	PESO DE LA FRUT KG	% DE DESGRA NE	TEXTU RA
1			0.5	0.3	16.2	1.9	0.71	22.7	3.00	1.50	0.15%	1.46
2			0.5	0.3	16.0	2.10	0.79	20.3	3.00	1.50	0.30%	1.42
3			0.5	0.5	16.0	2.1	0.79	20.3	3.00	1.45	0.01%	1.60
4			0.5	0.5	16.0	2.10	0.79	20.3	3.00	1.45	0.29%	1.46
5			0.5	0.5	16.2	2.1	0.79	20.6	3.00	1.45	0.16%	1.60
PR	0%	0%	0.5	0.42	16.0 8	2.06	0.77	20.85	3.00	1.47	0.183%	1.51

**Tabla 12** Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada al medio día en la etapa de almacenamiento durante 20 días

<b>ALMACENAMIENTO DE UVA DURANTE 20 DÍAS</b>												
N°	HR IN	HR FI	T° DE CAMAR A	T° DE PULP A	BRIX °	GAST O	ACIDE Z	RELACI ON	pH	PESO DE LA FRUT KG	% DE DESGRA NE	TEXTUR A
1			0.5	0.5	16.8	2.1	0.78	21.4	3.10	1.44	0.24%	1.41
2			0.5	0.45	16.3	2.10	0.79	20.7	2.99	1.39	0.25%	1.39
3			0.5	0.5	16.0	2.2	0.83	19.4	2.98	1.39	0.22%	1.40
4			0.5	0.6	16.0	2.09	0.78	20.4	2.90	1.29	0.24%	1.41
5			0.5	0.5	16.0	1.9	0.71	22.5	2.90	1.29	0.26%	1.39
PR	0%	0%	0.5	0.51	16.2 2	2.076	0.78	20.88	3.02	1.45	0.241%	1.40

**Tabla 13** Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada al medio día en la etapa de almacenamiento durante 30 días

<b>ALMACENAMIENTO DE UVA DURANTE 30 DÍAS</b>												
N°	HR IN	HR FI	T° DE CAMAR A	T° DE PULP A	BRIX °	GAST O	ACIDE Z	RELACI ON	pH	PESO DE LA FRUT KG	% DE DESGRA NE	TEXTUR A
1			0.5	0.45	16.8	2.0	0.75	22.4	3.1	1.6	0.33%	1.5
2			0.5	0.45	16.5	2.10	0.79	21.0	3.0	1.6	0.33%	1.4
3			0.5	0.45	16.7	2.3	0.86	19.4	3.0	1.5	0.31%	1.3
4			0.5	0.45	16.8	2.10	0.79	21.3	3.0	1.3	0.41%	1.4
5			0.5	0.45	16.9	2.2	0.83	20.5	3.1	1.3	0.31%	1.3
PR	0%	0%	0.5	0.45	16.7 4	2.14	0.80	20.91	3.04	1.43	0.339%	1.38

**Tabla 14** Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada al medio día en la etapa de almacenamiento durante 40 días

<b>ALMACENAMIENTO DE UVA DURANTE 40 DÍAS</b>												
N°	HR IN	HR FI	T° DE CAMAR A	T° DE PULP A	BRIX °	GAST O	ACIDE Z	RELACI ON	pH	PESO DE LA FRUT KG	% DE DESGRA NE	TEXTUR A
1			0.5	0.45	16.8	1.9	0.71	23.6	3.1	1.5	0.32%	1.4
2			0.5	0.45	16.8	2.10	0.79	21.3	3.1	1.5	0.59%	1.4
3			0.5	0.45	16.8	1.9	0.71	23.6	3.1	1.5	0.31%	1.3
4			0.5	0.45	16.8	2.10	0.79	21.3	3.0	1.3	0.53%	1.4
5			0.5	0.45	16.9	2.2	0.83	20.5	3.1	1.3	0.31%	1.3
PR	0%	0%	0.5	0.45	16.8 2	2.04	0.77	22.06	3.15	1.42	0.414%	1.37

Anexo 03: Resultados de análisis fisicoquímico a la Uva Sweet Globe de la cosecha por la tarde

**Tabla 15** Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada por la tarde en la etapa de recepción.

RECEPCION DE FRUTA												
N°	HR IN	HR FI	T° AMBIENTE DE COSECHA	T° DE PULPA	BRIX°	GASTO	ACIDEZ	RELACION	pH	PESO DE LA FRUTA KG	% DE DESGRANE	TEXTURA EN KG
1	86%	95%	23	22	16.0	2.2	0.82	19.5	2.89	1.4820	0.18%	1.5
2	75%	95%	23	22	16.1	2.10	0.79	20.4	2.88	1.4830	0.18%	1.6
3	75%	95%	23	22	15.8	2.2	0.81	19.5	2.89	1.4820	0.18%	1.6
4	75%	95%	23	22	16.5	2.10	0.79	21.0	2.89	1.4820	0.18%	1.7
5	75%	95%	23	22	15.7	2.1	0.79	19.9	2.99	1.4820	0.18%	1.4
PRO	77%	95%	23	22	16	2.13	0.799	20.06	2.91	1.48	0.18%	1.50

**Tabla 16** Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada por la tarde en la etapa de empaclado.

EMPAcado DE FRUTA												
N°	HR IN	HR FI	T° AMBIENTE SALA DE EMPAQUE	T° DE PULPA	BRIX°	GASTO	ACIDEZ	RELACION	pH	PESO DE LA FRUTA KG	% DE DESGRANE	TEXTURA
1			19	20	16.0	2.2	0.82	19.5	2.93	1.46	0.18%	1.55
2			19	21	16.1	2.10	0.79	20.4	2.94	1.50	0.18%	1.60
3			19	20	15.8	2.2	0.81	19.5	2.91	1.44	0.18%	1.45
4			19	20	16.5	2.10	0.79	21.0	2.93	1.47	0.18%	1.50
5			19	20.4	15.7	2.1	0.79	19.9	2.99	1.55	0.19%	1.50
PRO	0%	0%	19	20.28	16.02	2.13	0.799	20.06	2.94	1.48	0.182%	1.52

**Tabla 17** Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada por la tarde en la etapa de almacenamiento durante 10 días.

<b>ALMACENAMIENTO DE UVA DURANTE 10 DÍAS</b>												
N°	HR IN	HR FI	T° DE CAMAR A	T° DE PULP A	BRI X°	GAST O	ACID EZ	RELACI ON	pH	PESO DE LA FRUT KG	% DE DESGRA NE	TEXTU RA
1			0.5	0.3	16.3	2.1	0.79	20.7	3.00	1.50	0.15%	1.46
2			0.5	0.3	16.3	2.15	0.81	20.2	3.00	1.50	0.30%	1.42
3			0.5	0.5	16.0	2.0	0.75	21.3	3.00	1.45	0.01%	1.60
4			0.5	0.5	16.5	2.10	0.79	21.0	3.00	1.45	0.29%	1.46
5			0.5	0.5	16.0	2.2	0.81	19.8	3.00	1.45	0.16%	1.60
PR	0%	0%	0.5	0.42	16.2 2	2.102	0.788	20.59	3.00	1.47	0.183%	1.51

**Tabla 18** Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada por la tarde en la etapa de almacenamiento durante 20 días.

<b>ALMACENAMIENTO DE UVA DURANTE 20 DÍAS</b>												
N°	HR IN	HR FI	T° DE CAMAR A	T° DE PULP A	BRIX °	GAST O	ACIDE Z	RELACI ON	pH	PESO DE LA FRUT KG	% DE DESGRA NE	TEXTUR A
1			0.5	0.5	16.7	2.1	0.79	21.2	3.10	1.44	0.24%	1.41
2			0.5	0.45	16.7	2.15	0.81	20.7	2.99	1.39	0.25%	1.39
3			0.5	0.5	16.4	2.0	0.75	21.9	2.98	1.39	0.22%	1.40
4			0.5	0.6	16.5	2.10	0.79	21.0	2.90	1.29	0.24%	1.41
5			0.5	0.5	16.7	2.1	0.79	21.2	2.90	1.29	0.26%	1.39
PR	0%	0%	0.5	0.51	16.6 1	2.09	0.784	21.20	3.02	1.45	0.241%	1.40

**Tabla 19** Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada por la tarde en la etapa de almacenamiento durante 30 días

<b>ALMACENAMIENTO DE UVA DURANTE 30 DÍAS</b>												
N° DE MUESTRAS	H R IN	H R FI	T° DE CAMAR A	T° DE PULP A	BRI X°	GAST O	ACID EZ	RELACI ON	pH	PESO DE LA FRUT KG	% DE DESGRA NE	TEXTU RA
1			0.5	0.45	16.7	1.9	0.71	23.4	3.1	1.6	0.33%	1.5
2			0.5	0.45	16.7	2.15	0.81	20.7	3.0	1.6	0.33%	1.4
3			0.5	0.45	16.8	2.0	0.75	22.4	3.0	1.5	0.31%	1.3
4			0.5	0.45	16.7	2.10	0.79	21.2	3.0	1.3	0.41%	1.4
5			0.5	0.45	16.7	2.1	0.79	21.2	3.1	1.3	0.31%	1.3
<b>PR</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0.5</b>	<b>0.45</b>	<b>16.7</b>	<b>2.05</b>	<b>0.77</b>	<b>21.79</b>	<b>3.0</b>	<b>1.43</b>	<b>0.339%</b>	<b>1.38</b>
					<b>2</b>				<b>4</b>			

**Tabla 20** Resultados de análisis fisicoquímicos de la uva cosechada por la tarde en la etapa de almacenamiento durante 40 días.

<b>ALMACENAMIENTO DE UVA DURANTE 40 DÍAS</b>												
N° DE MUESTRAS	H R IN	H R FI	T° DE CAMAR A	T° DE PULP A	BRI X°	GAST O	ACID EZ	RELACI ON	pH	PESO DE LA FRUT KG	% DE DESGRA NE	TEXTU RA
1			0.5	0.45	16.9	1.9	0.71	23.7	3.1	1.5	0.32%	1.4
2			0.5	0.45	16.9	2.15	0.81	20.9	3.1	1.5	0.31%	1.4
3			0.5	0.45	16.9	2.1	0.79	21.5	3.1	1.5	0.57%	1.3
4			0.5	0.45	16.8	2.00	0.75	22.4	3.0	1.3	0.41%	1.4
5			0.5	0.45	16.8	2.0	0.75	22.4	3.1	1.3	0.31%	1.3
<b>PR</b>	<b>0 %</b>	<b>0 %</b>	<b>0.5</b>	<b>0.45</b>	<b>16.8</b>	<b>2.03</b>	<b>0.76</b>	<b>22.18</b>	<b>3.1</b>	<b>1.42</b>	<b>0.385%</b>	<b>1.31</b>
					<b>6</b>				<b>0</b>			



Anexo 04: Protocolo De Evaluación De La Uva Sweet Globe

**Figura 13** Materiales y Equipos: pH, Refractometro, balanza, agua destilada



*Nota:* Elaboración propia.

**Figura 14** Recepción de las muestras de uva para investigación



*Nota:* Elaboración propia.

**Figura 15** Obtención de jugo de uva para su análisis fisicoquímico



Nota: Elaboración propia.

**Figura 20** Medición de pH de Uva



Nota: Elaboración propia

**Figura 24** Uvas almacenadas en cámara de refrigeración durante 40 días



Nota: Elaboración propia

**Figura 28** Prueba de turgencia (textura) aplicada a las muestras de Uva



Nota: Elaboración propio