

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE INGENIERIA AGRONÓMICA

Tesis de grado presentada como requisito previo a la obtención del Título de
INGENIERO AGRÓNOMO

**“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO EN POSCOSECHA DE PAPANABO
(*Brassica rapa*) CON TRES TIPOS DE ATMOSFERAS MODIFICADAS Y TRES
TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI**

Autor: Fernanda Del Pilar Toapanta Sinchiguano.

Director: Ing. Mg. Fabián Troya.

Asesora: Ing. Mg. Giovana Parra

Latacunga-Ecuador

2013

AUTORÍA

Yo Toapanta Sinchiguano Fernanda Del Pilar, portadora de la cedula N° 050315421-3, libre y voluntariamente declaro que la tesis titulada **“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO EN POSCOSECHA DE PAPANABO (*Brassica rapa*) CON TRES TIPOS DE ATMOSFERAS MODIFICADAS Y TRES TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”**, es original, autentica y personal. En tal virtud, declaro que el contenido será de mi sola responsabilidad legal y académica.

Fernanda Del Pilar Toapanta Sinchiguano

C.C. 050315421-3

AVAL DE DIRECTOR DE TESIS

Cumpliendo con lo estipulado en el capítulo V Art. 12, literal f del Reglamento del Curso Profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Director del Tema de Tesis **“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO EN POSCOSECHA DE PAPANABO (*Brassica rapa*) CON TRES TIPOS DE ATMOSFERAS MODIFICADAS Y TRES TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”**, debo confirmar que el presente trabajo de investigación fue desarrollado de acuerdo con los planteamientos requeridos.

En virtud de lo antes expuesto, considero que se encuentra habilitado para presentarse al acto de Defensa de Tesis, la cual se encuentra abierta para posteriores investigaciones.

.....
Ing. Mg. Fabián Troya

APROBACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

En calidad de miembros de Tribunal de la Tesis Titulada: **“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO EN POSCOSECHA DE PAPANABO (*Brassica rapa*) CON TRES TIPOS DE ATMOSFERAS MODIFICADAS Y TRES TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”**, de autoría de la Egresada Toapanta Sinchiguano Fernanda Del Pilar, CERTIFICAMOS que se ha realizado las respectivas revisiones, correcciones al presente documento.

Aprobado por:

Ing. Mg. Fabián Troya
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Mg. Guadalupe López
PRESIDENTA DEL TRIBUNAL

Ing. Agr. Ruth Pérez
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Agr. Karina Marín
MIEMBRO OPOSITOR DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios por otorgarme la sabiduría, salud y bendiciones para lograr esta meta trazada, dándome la posibilidad de caminar a su lado toda la vida. A mis padres, por el amor y apoyo incondicional que me supieron brindar a lo largo de la carrera con el gran esfuerzo que hicieron para que llegara a alcanzar este sueño. A mis hermanos Mercedes y Vinicio, por estar siempre a mi lado apoyándome.

Además dar las gracias a todos los Docentes, que supieron brindarme todos sus conocimientos, haciendo de mí una buena profesional y mejor persona. A mí querido Director de tesis Fabián Troya que supo guiarme en el transcurso del desarrollo de mi tesis.

Toapanta .S. Fernanda

DEDICATORIA

A mis queridos padres Jorge y Dolores que me brindaron su apoyo incondicional siempre con sus palabras de aliento y su apoyo para no decaer en este arduo trabajo.

A mis queridos hermanos Mercedes y Vinicio que estuvieron presentes siempre en este camino brindándome su apoyo incondicional.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	i
AGRADECIMIENTOS.....	v
DEDICATORIA.....	vi
INDICE DE CONTENIDOS.....	vii
INDICE DE TABLAS.....	xii
INDICE DE GRAFICOS.....	xiv
RESUMEN.....	xv
SUMMARY.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	1
1.OBJETIVOS.....	2
1.2.Objetivos General.....	2
1.2.Objetivos Específicos.....	2
2HIPOTESIS.....	3
2.1. HIPOTESIS NULA.....	3
2.2 HIPÒTESIS ALTERNATIVA.....	3
CAPITULO I	
1.FUNDAMENTACION TEORICA	4
1.1. CULTIVO DEL PAPANABO (<i>Brassica rapa</i>)	4
1.1.2.Origen.....	4
1.1.3. Clasificación taxonómica.....	4
1.2. POSCOSECHA.....	5
1.2.1. Perdidas en poscosecha	5
1.2.2. Evitar las perdidas en poscosecha	5
1.2.3.Operaciones básicas de poscosecha	6

1.2.3.1.Recolección.....	6
1.2.3.2.Separación de hojas	6
1.2.3.3.Recorte.....	7
1.2.3.4.Pesado y limpieza.....	7
1.2.3.5.Secado.....	7
1.2.3.6.Empaque	7
1.2.3.7.Almacenamiento.....	7
1.2.3.8 Transporte.....	8
1.3 Temperatura.....	8
1.3.1. Efectos de la temperatura.....	9
1.3.2. Manejo de la temperatura.....	10
1.3.3. Respiración.....	11
1.3.4. Temperaturas mínimas.....	11
1.3.5. Temperatura ambiente.....	12
1.4.Atmosferas modificadas.....	12
1.4.1.Tipos De Envases.....	13
1.4.2.El envasado mediante películas plásticas.....	14
1.4.3. Películas laminadas.....	14
1.4.4. Películas coextruidas.....	14
1.4.5. Películas microperforadas.....	15
1.4.6. Flow-pack.....	15

CAPITULO II

2.1.Materiales y Recursos	17
2.1.2. Materiales de Oficina, Gabinete o Escritorio.....	17
2.1.3. Talento Humano.....	17
2.1.4.Recursos	17
2.1.5.Material experimental.....	17
2.1.6. Insumos.....	18
2.1.7.Herramientas.....	18
2.1.8. Equipos de trabajo.....	18
2.1.9. Instalaciones.....	18
2.2.Ubicación del ensayo	18
2.2.1. Ubicación política.....	18
2.2.2. Ubicación geográfica.....	19
2.2.3. Ubicación política territorial del lote de producción.....	19
2.2.4. Ubicación geográfica del lote de producción.....	19
2.3.DISEÑO METODOLOGICO	20
2.3.1.Tipo de investigación	20
2.3.1.1.Investigación Bibliográfica o Documental	20
2.3.1.2. Investigación de Campo.....	20
2.3.1.3. Investigación Descriptiva	20
2.3.1.4. Investigación Experimental.....	21
2.3.2. Metodología y Técnica.....	21
2.3.2.1. Método.....	21
2.3.2.2. Técnica.....	21
2.3.2.2.1. Observación.....	21

2.3.2.2.2. Toma de datos.....	21
2.4. FACTORES EN ESTUDIO.....	22
2.5. Diseño Experimental.....	22
2.5.1. Análisis Funcional.....	22
2.5.2. Esquema del ADEVA.....	22
2.5.3. Tratamientos.....	23
2.6. Unidad Experimental.....	23
2.6.1. Disposición del Experimento.....	24
2.7. INDICADORES A EVALUAR.....	24
2.7.1. Incidencia de plagas, enfermedades y fisiopatías	24
2.7.2 Pérdida De Peso.....	24
2.7.3 Acidez.....	25
2.7.4 Sólidos Solubles.....	25
2.7.5 Firmeza Del Fruto.....	25
2.7.6 Unidad De Estudio.....	25
2.8. Manejo Del Experimento.....	26
2.8.1 Compra De La Materia Prima.....	26
2.8.2 Separación De Hojas.....	26
2.8.3 Pesado Y Limpieza.....	26
2.8.4 Secado.....	26
2.8.5 Empaque.....	26
2.8.6 Almacenamiento.....	26

2.8.7 Recopilación De Información..... 26

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....27

3.1 Cuadro de incidencia de enfermedad.....27

3.2 Variable peso.....29

3.3 Variable acidez.....35

3.4 Variable sólidos solubles.....42

3.5. Variable firmeza fruto.....43

4. ANALISIS ECONOMICO.....50

5. CONCLUSIONES.....51

6. RECOMENDACIONES.....52

7. BIBLIOGRAFIA.....54

8. ANEXOS.....58

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Clasificación taxonómica del papanabo.....	4
Cuadro 2. Efectos de la temperatura.....	9
Cuadro 3. Esquema del ADEVA SALACHE- COTOPAXI.....	22
Cuadro 4. Tratamientos SALACHE-COTOPAXI.....	23
Cuadro 5 Incidencia de enfermedad.....	27
Cuadro 6. Análisis de varianza para la variable peso.....	29
Cuadro 7. Prueba de Tukey al 5% para temperaturas en la variable peso.....	30
Cuadro 8. Prueba de Tukey al 5% para atmósferas en la variable peso.....	32
Cuadro 9. Prueba de Tukey al 5% para la interacción axb (temperatura x atmósferas) en la variable peso.....	34
Cuadro 10. Análisis de varianza para la variable acidez.....	35
Cuadro 11. Prueba de Tukey al 5% para temperaturas en la variable acidez.....	37
Cuadro 12. Prueba de Tukey al 5% para atmósferas en la variable acidez.....	39
Cuadro 13. Prueba de Tukey al 5% para la interacción axb (temperatura x atmósferas) en la variable acidez.....	40
Cuadro 14. Análisis de varianza para la variable sólidos solubles.....	42
Cuadro 15. Análisis de varianza para la variable firmeza del fruto.....	43

Cuadro16. Prueba de Tukey al 5% para temperaturas en la variable firmeza del fruto..	45
Cuadro 17. Prueba de Tukey al 5% para atmosferas en la variable firmeza del fruto....	47
Cuadro 18. Prueba de Tukey al 5% para la interacción axb (temperatura x atmósferas) en la variable firmeza del fruto.....	48
Cuadro19. Análisis económico en dólares/kg.....	50

INDICE DE GRAFICOS

GRAFICO 1. Promedios para temperaturas en la variable peso.....	31
GRAFICO 2. Promedios para atmósferas en la variable peso	32
GRAFICO 3. Promedios para la interacción axb en la variable peso.....	34
GRAFICO 4. Promedios para temperaturas en la variable acidez.....	37
GRAFICO 5. Promedios para atmósferas en la variable acidez.....	39
GRAFICO 6. Promedios para la interacción axb (temperatura x atmósferas) en la variable acidez.....	41
GRAFICO 7. Promedios para temperaturas en la variable firmeza del fruto.....	45
GRAFICO 8. Promedios para atmósferas en la variable firmeza del fruto.....	47
GRAFICO 9. Promedios para la interacción axb (temperatura x atmósferas) en la variable firmeza del fruto.....	49

RESUMEN

El papanabo es una hortaliza de gran valor nutritivo que ayuda en el metabolismo del ser humano, y que va ganando mercado a nivel nacional e internacional, por esta razón se ha realizado el siguiente tema de investigación “Evaluación de comportamiento poscosecha de Papanabo (*Brassica rapa*) con tres tipos de atmosferas modificadas y tres temperaturas de almacenamiento en la Provincia de Cotopaxi”, con los siguientes objetivos específicos: Determinar la mejor atmosfera, Determinar la mejor temperatura para la permanencia, en el almacenamiento de papanabo. Realizar el análisis económico.

La investigación de laboratorio se realizó con temperaturas de 4°C, 8°C y temperatura ambiente de 22°C, en esta investigación se utilizó un Diseño de Parcela Dividida (D.P.D), con nueve tratamientos y 3 repeticiones, se aplicó la prueba de Tukey (5%), los indicadores a evaluar fueron : Incidencia de plagas, enfermedades y fisiopatías, pérdida de Peso (g), Acidez, sólidos solubles (°Brix), Firmeza del fruto (lbfxc_m2-1), el manejo del experimento consistió en: cosecha del papanabo, separación de las hojas, lavado, pesado de la raíz y registro de sus pesos, secado al aire libre, conformación y distribución de las unidades experimentales, y lo último su almacenaje en las diferentes temperaturas.

De lo que mostraron los siguientes resultados: la mejor temperatura de conservación fue de 4°C ya que mantuvo al papanabo hasta un mes y cinco días, sin presencias severa de enfermedades o algún daño, la mejor atmosfera fue la bandeja con roll pack ya que lo mantuvo con sus mejores condiciones hasta la última toma de datos que fue al mes y cinco días, El mejor tratamiento es T1AM3 (Temperatura de 4°C + Bandeja con roll pack), ya que género, el 46.34% de rentabilidad. Por lo que se recomienda el almacenaje de 4°C y con un empaque de bandeja con roll pack, pierde menos peso la hortaliza y conserva su firmeza.

SUMMARY

The turnip is a highly nutritious vegetable that helps in the metabolism of human and is gaining market nationally and internationally, for this reason it has done the following research topic “Evaluation of behaviorpost harvest of turnip (*Brassica rapa*) with three types of modified atmospheres and three storage temperatures in the Cotopaxi Province”, with the following specific objectives: To determine the best atmosphere, the best temperature for the permanence in storing `turnip. Perform the economic analysis.

Laboratory research was conducted at temperatures of 4 ° C, 8 ° C and ambient temperature of 22 ° C, in this investigation, a split plot design was used, with nine treatments and three replications, test was applied Tukey (5%) indicators to evaluate were: Incidence of pests, diseases and physiological disorders, loss of weight (y), acidity, soluble solids (o Brix), Fruit firmness (lbfxc_m2-1), the management of experiment consisted of: Harvest turnip, sheet separation, washing, heavy root and record their weights, air drying, shape and distribution of the experimental units, and the latest storage in different temperatures .

It showed the following results: the best storage temperature was 4 ° C and kept at that turnip up one month and five days, presence of disease or damage the best atmosphere was the tray with roll pack and kept him in their best condition to the last data collection was a month and five days. The best treatment is T1AM3 (temperature 4 ° C + Tray)

INTRODUCCIÓN

El papanabo (*Brassica rapa.*) es uno de los cultivos de gran valor nutricional y que va ganando mercado a nivel nacional e internacional, Según MAG-INEC (2003), el Ecuador tiene una superficie sembrada de papanabo de 35 has, cantidad cosechada 395TM y con un rendimiento de 11,13 %. Según el Banco Central del Ecuador, el monto por exportación de zanahorias y nabos Nandina-, alcanzó USD 200 en el 2005. Unos años después, las ventas crecieron 13 veces, hasta alcanzar USD 2600. (MAGAP, 2010)

Las provincias productoras de Papanabo son: Chimborazo, Cantón Riobamba con 4 hectáreas, sembradas, y 4 cosechadas y vendidas 3Tm, Pichincha, Cantón Rumiñahui con 5 hectáreas, sembradas, 5 cosechadas, vendidas 1Tm, en Tungurahua, Cantón Ambato con 10 hectáreas, sembradas, 10 cosechadas y 35Tm vendidas (MAG/SICA. INEC).La duración en percha de las hortalizas es una causa importante de pérdidas económicas al agricultor al momento de la venta del producto. La FAO reporta pérdidas de alrededor del 50 a 80% de la producción de frutas y hortalizas debido a los daños sufridos después de que se cosecha en su mayoría. (FAO, 2010)

No obstante las pérdidas poscosecha pueden producirse durante la manipulación del producto en el campo, en el transcurso del transporte, en la cadena de manejo (separación, clasificación, maduración, refrigeración y almacenamiento), y entre la recolección y el consumo o el procesado. Por lo tanto, los factores poscosecha son la atmósfera ambiental, los métodos de manejo, los tratamientos poscosecha y el período de tiempo entre la recolección y el consumo. Se estima que la magnitud de las pérdidas poscosecha en frutas y hortalizas frescas de 5 a 25% en países desarrollados y de 40 a 80% en países en desarrollo, dependiendo del producto, la variedad y las condiciones de manejo. (FAO, 2010)

Por estas razones, se planteó esta investigación, con el fin de brindar una tecnología que pueda ser aplicada en los mercados, con el fin de evitar las pérdidas que se dan en papanabo por falta de almacenamiento.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Evaluar el comportamiento en poscosecha de papanabo (*Brassica rapa*), con tres tipos de atmosferas modificadas y tres temperaturas de almacenamiento en la Provincia de Cotopaxi.

Objetivos Específicos

- Determinar la mejor atmosfera para la permanencia del papanabo
- Determinar la mejor temperatura de almacenamiento en papanabo.
- Efectuar el análisis económico de los tratamientos.

HIPÓTESIS

Hipótesis nula

- Las temperaturas y las atmósferas modificadas no influyen en el almacenamiento de papanabo.

Hipótesis alternativa

- Las temperaturas y las atmósferas modificadas influyen en el almacenamiento de papanabo.

CAPITULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. CULTIVO DEL PAPANABO (*Brassica rapa*)

1.1.2. Origen

El nabo se cultivaba ya en la Antigua Grecia y el Imperio romano. El nabo es una planta bianual, pero comercialmente se la cultiva como anual, se utiliza las hojas y la raíz las hojas pueden ser consumidas como una verdura; la raíz en cambio se la consume como una hortaliza, se cosechan tempranas o principales, de acorde con su variedad sus formas son: cilíndricas, cónicas o casi esféricas, sus colores varían desde blanco hasta rojizo. (BORJA, 2007)

1.1.3. Clasificación taxonómica

Tabla 1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL PAPANABO

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden :	Brassicales
Familia:	Brassicaceae
Género:	<i>Brassica</i>
Especie:	<i>B. rapa</i>
Nombre binomial	Brassica rapa

(BORJA,2007)

1.2. POSCOSECHA

Se entiende por poscosecha el período comprendido entre la cosecha de la fruta u hortaliza y el momento en que esta es consumida. (INFOAGRO, 2005)

1.2.1. Pérdidas en poscosecha

En el mundo, y específicamente en nuestro país, se pierden miles de dólares al año por los daños ocurridos a las frutas y hortalizas después de que se cosechan, sin contar las pérdidas poscosecha en las exportaciones y las pérdidas indirectas por pérdidas de calidad. Estas pérdidas se estiman entre 10 y 40 % aproximadamente de acuerdo al cultivo. (INFOAGRO, 2005)

1.2.2. Evitar las pérdidas en poscosecha:

Se puede hacer mucho para tratar de reducir estas pérdidas al mínimo, y esta labor empieza desde el campo, por el productor, con un manejo adecuado de las prácticas agrícolas en la etapa pre cosecha, y un manejo adecuado en la cosecha. En las labores de empaque, transporte y distribución se pueden reducir los daños que luego desencadenarán en pérdidas del producto y en los puntos de venta con un manejo adecuado se puede contribuir a no aumentar las pérdidas. (FAO, 2006)

Y por último, el personaje más importante de esta cadena y que pocas se toma en cuenta para cálculos de pérdidas, que es el usuario final, el consumidor, el que necesita productos de calidad, alimenticios, libres de plagas y enfermedades y que muchas veces por desconocimiento pierde hasta el 100 % de lo que compra. (FAO, 2006)

1.2.3. Calidad de papanabo en poscosecha

Los requisitos mínimos de calidad que deben reunir el producto son: ser sano (sin rajaduras, plagas ni enfermedades), limpio (sin materiales extraños), de aspecto fresco, exento de humedad exterior anormal, exento de olores y sabores extraños, capaz de soportar el transporte y manipulación. (IICA, 1989)

- **Clasificación:**

Categoría I: debe tener una textura suave, una buena forma y su diámetro no debe ser inferior a 4.5 cm.

Categoría II: debe tener una textura no muy rugosa, una forma poco irregular y su diámetro no debe ser inferior a 4.5 cm.

Sin clasificar: abarca todos los frutos que no han sido clasificados en las dos categorías anteriores. (IICA, 1989)

1.2.3. Operaciones Básicas de Poscosecha

1.2.3.1. Recolección:

Cuando se utiliza como forraje, se permite que el ganado las consuma, cuando la planta tiene la altura deseada, y luego se deja descansar para que ocurra el rebrote. No se debe consumir en etapa de floración. La raíz se debe recolectar cuando la parte superficial alcance la altura propia de la variedad (30 – 50 cm de alto) preferiblemente no muy tarde, para evitar daños causados por hongos. Se realiza tirando y arrancando manualmente la planta del suelo, si está muy compacto se puede aflojar con cultivadoras. Luego se lleva toda la planta o solo la raíz a un sitio de acopio o acondicionamiento, dependiendo de su finalidad. Cuando se lleva toda la planta, se transporta en manojos o en recipientes y cuando únicamente se va a comercializar la raíz, se transporta en canastillas. (IICA, 1989)

1.2.3.2. Separación de hojas:

Cuando se van a comercializar únicamente las raíces, se deben separar de las hojas para destinar cada una de las partes a un consumo específico, o para dejarlas como desecho o subproducto. Esto se puede realizar con cuchillos grandes y afilados que faciliten y hagan rápida la operación. Dependiendo del destino de las hojas, esta operación se puede realizar en campo o en bodega. (IICA, 1989)

1.2.3.3. Recorte:

Cuando la raíz o las hojas traen partes defectuosas, se remueven eliminando esas partes, siempre y cuando la parte dañada sea mínima y no afecte la calidad del producto. Esta operación se debe realizar, dependiendo del mercado de destino y de sus exigencias. Para mercados que exigen alta calidad esta operación no se debe realizar. (IICA, 1989)

1.2.3.4. Pesado y Limpieza:

Se pesa y luego se hace una limpieza para retirar las impurezas especialmente la tierra que trae adherida la raíz. La limpieza se hace con agua potable y se puede combinar con desinfectantes y fungicidas (generalmente cloro a 200ppm). Se realiza por aspersión, inmersión, en tambores giratorios o con cepillos rotatorios. (IICA, 1989)

1.2.3.5. Secado:

Es necesario remover el exceso de agua superficial para evitar la proliferación de hongos y bacterias en el almacenamiento, naturalmente, dejando el producto empacado en canastillas, en un sitio con buen flujo de aire. (IICA, 1989)

1.2.3.6. Empaque:

Cuando son cosechadas las plantas enteras (hojas y raíces), generalmente se agrupan en racimos y se comercializan sin ningún empaque. Las raíces solas, son comúnmente empacadas en canastillas de 11 o 16 Kg. o en cajas de cartón de 24 unidades. Las hojas se pueden empacar en cajas de cartón, envolviéndolas en bolsas de polietileno, para reducir al mínimo las pérdidas de humedad. (IICA, 1989)

1.2.3.7. Almacenamiento:

Las hojas son muy susceptibles a las pérdidas de agua, por lo que deben almacenarse cuidando bastante la humedad relativa del ambiente. Las raíces generalmente se almacenan en bodegas bien ventiladas y frescas. El apilamiento debe ser cuidadoso, para no llegar a causar daños al fruto por exceso de calor en el centro, ni por aplastamiento de los frutos que se encuentran abajo. (IICA, 1989)

Estos sistemas de almacenamiento, conllevan a pérdidas significativas en la producción, por lo que es recomendable almacenarlos en refrigeración. Esta opción se puede tomar dependiendo de la rentabilidad de la producción y de las exigencias del mercado. Las hojas y raíces, se pueden almacenar a una temperatura de 0 a 1.5°C y una humedad relativa entre 90 – 95%. La raíz puede durar hasta cuatro meses bajo estas condiciones, mientras que las hojas duran de 10 a 14 días. (IICA, 1989)

1.2.3.8. Transporte:

Generalmente se transportan a granel en vehículos con buenas condiciones de higiene y ventilación o en vehículos refrigerados. (IICA, 1989)

1.3. TEMPERATURA

Es sin duda el factor ambiental con mayor influencia. Causa muchos de los cambios fisiológicos. Las temperaturas altas pueden generar efectos parecidos al etileno, favorecen la germinación de esporas patógenas, aceleran procesos como la respiración, transpiración, etc. El control de la temperatura es la herramienta más eficiente para alargar la vida de los productos frescos. Muchas veces se comienza con eliminar la temperatura ambiente, calor del campo, que traen los productos a almacenar mediante métodos de pre refrigeración, con aire o con agua. De esta forma se reduce el tiempo durante el que el fruto respira intensamente, perdiendo agua y compuestos internos. (MARM, 2013)

El control patológico por bajas temperaturas logra retrasar el desarrollo de enfermedades poscosecha a través de dos mecanismos. En primer lugar, al retrasar la maduración del huésped se prolonga la resistencia a enfermedades asociada a la inmadurez, y en segundo lugar se inhibe directamente el desarrollo del patógeno. En la tabla adjunta de la siguiente página se ve claramente que cuanto mayor sea la temperatura, el tiempo que un fruto tarda en deteriorarse es menor, la senescencia del fruto se adelanta, y por tanto la vida del fruto se reduce. (MARM, 2013).

- *Efecto de la temperatura sobre la tasa de deterioro en frutos resistentes a temperaturas bajas:*

Tabla 2 EFECTOS DE LA TEMPERATURA

Temperatura (°C)	Velocidad relativa de deterioro	Vida relativa del producto	Perdida por día (%)
0	1	100	1
10	3	33	3
20	7.5	13	8
30	15	7	14
40	22.5	4	25

Ya se ha detallado que las bajas temperaturas resultan beneficiosas porque reducen la respiración y el metabolismo. Sin embargo su acción no afecta a todos los procesos metabólicos con la misma intensidad. Algunos no son alterados. Es importante regular con atención la frigo conservación puesto que puede generar efectos desventajosos. Las bajas temperaturas pueden provocar el paso de la fase de membrana cristalino-líquida a sólido-gel y ello generar una serie de consecuencias.

En el caso de que ocurra ese cambio de estado, se incrementan la permeabilidad y la energía de activación de los enzimas ligados a ella. Además, también ocurre una interrupción de la corriente citoplasmática. Como consecuencia de todo ello, disminuye la disponibilidad de energía en forma de ATP, se acumulan metabolitos tóxicos (acetaldehído, etanol...) y tiene lugar la muerte celular y tisular y la calidad del fruto puede llegar a afectarse. (MARM, 2013).

1.3.1. Efectos de la temperatura

La temperatura influye directamente sobre la respiración y si se permite que incremente la temperatura del producto, igualmente incrementará velocidad de la

respiración, generando una mayor cantidad de calor. Así, manteniendo baja la temperatura, podemos reducir la respiración del producto y ayudar a prolongar su vida de poscosecha. (MARM, 2013).

La temperatura además de la Influencia que ejerce sobre la respiración, también puede causar daño al producto mismo. Si el producto se mantiene a una temperatura superior a los 40°C, se dañan los tejidos y a los 60°C toda la actividad enzimática se destruye, quedando el producto afectivamente muerto. El daño causado por la alta temperatura se caracteriza por sabores alcohólicos desagradables, generalmente como resultado de reacciones de fermentación y de una degradación de la textura del tejido. Ocurre con frecuencia cuando el producto se almacena amontonado a temperaturas ambientes tropicales. (MARM, 2013).

Bajo temperaturas de refrigeración inadecuadas, el producto fresco se congela a alrededor de -2°C, ocasionando el rompimiento de los tejidos y sabores desagradables al retornar a temperaturas más altas, por lo que el producto generalmente no es comerciable. Temperaturas durante el almacenamiento, el control de la temperatura es la principal herramienta para prolongar la vida útil y mantener la calidad de los productos vegetales. (MARM, 2013).

Aplicando bajas temperaturas durante el almacenamiento, se logra un aumento sustancial del tiempo de conservación de los productos vegetal. Con la refrigeración se pretende restringir la velocidad del deterioro de la fruta como: pérdidas de peso, cambios de acidez, sólidos solubles, daños físicos u otros cambios perjudiciales, para mantener el producto en condiciones aceptables al consumo en fresco e industrialización. (MARM, 2013)

1.3.2. Manejo de la temperatura

El enfriamiento inmediatamente después de la cosecha y mantener el producto en refrigeración es el método más efectivo para retardar el deterioro de la mayoría de las frutas y hortalizas, ya que esta acción ayuda a que se “Retrase el envejecimiento natural, la producción de calor resultante de la respiración, la producción de etileno, la pérdida de agua y la descomposición debido a la invasión por microorganismos.” (FAO, 2010)

1.3.3. Respiración

El manejo de la temperatura en almacenamiento se constituye en el principal parámetro ambiental por controlar, a parte de la humedad y la composición atmosférica, dado que esta influye directamente sobre los procesos enzimáticos. Algunos de estos son los activadores de la respiración y están directamente relacionados con la temperatura. (ACOSTA, 2010).

“La actividad enzimática provoca incrementar de 2 a 2.5 veces la tasa de respiración por cada 10° C de incremento en la temperatura, hasta temperaturas de 25 a 30° C. A temperaturas más elevadas, los incrementos en la tasa de respiración son más lentos debido a una desnaturalización de las enzimas”. La respiración es el proceso por el cual las plantas utilizan varios compuestos carbonados para convertir su energía en formas útiles “ATP y NADPH”. La energía liberada en el proceso de respiración es necesaria para el desarrollo de procesos vitales para las plantas, tales como la translocación de azúcares, síntesis de proteínas, formación de paredes celulares, etc.” Básicamente hay dos componentes de la respiración, que son la respiración de mantenimiento, y la de crecimiento. (ACOSTA, 2010).

1.3.4. Temperaturas mínimas.

La temperatura con la que se probará es de 4°aplicando bajas temperaturas durante el almacenamiento, se logra un aumento sustancial del tiempo de conservación de los productos vegetal. Bajo temperaturas de refrigeración inadecuadas, el producto fresco se congela a alrededor de -2°C, ocasionando el rompimiento de los tejidos y sabores desagradables al retornar a temperaturas más altas, por lo que el producto generalmente no es comerciable el sabor desagradables, generalmente como resultado de reacciones de fermentación y de una degradación de la textura del tejido. Ocurre con frecuencia cuando el producto se almacena amontonado a temperaturas ambientes tropicales. (REID , 2010)

1.3.5. Temperatura ambiente

Las frutas se conservan sin ningún tratamiento artificial, este almacenamiento depende y se realiza a temperaturas y humedades relativas propias de cada región, por lo que es difícil controlarlas. La fruta debe colocarse inmediatamente luego de cosechada, en un lugar acondicionado y limpio, con ventilación y permitir la entrada de aire frío; Es recomendable colocar la fruta espaciada y no apilar en cantidades altas, para favorecer la ventilación. (REID, 2010)

1.4 . ATMOSFERAS MODIFICADAS.

El almacenaje en atmosferas modificadas es realizado en recipientes con permeabilidad diferencial a los gases (películas plásticas) y por periodos cortos de tiempo. La composición gaseosa no es exactamente controlada en este caso sino que dentro del envase se modifica por la respiración hasta alcanzar un equilibrio con la del ambiente. Esta atmosfera de equilibrio es función del producto, de las características de la película y de la temperatura de almacenamiento. (PARRY,1995)

La modificación de la atmosfera de almacenamiento produce un retardo en los cambios bioquímicos y fisiológicos relacionados con la senescencia, fundamentalmente el ritmo respiratorio, la producción de etileno, los cambios en la composición y el ablandamiento del producto. Otros efectos que han sido demostrados son la reducción de la sensibilidad del producto al etileno y en algunos casos al daño por frío. En algunos casos, disminuye la severidad del ataque de patógenos y pueden ser utilizadas para el control de insectos. (PARRY,1995)

La atmósfera modificada es una técnica frigorífica de conservación en la que se interviene modificando la composición gaseosa de la atmósfera en una cámara frigorífica, en la que se realiza un control de regulación de las variables físicas del ambiente (temperatura, humedad y circulación del aire). Se entiende como atmósfera controlada (AC) la conservación de productos hortofrutícolas, generalmente, en una atmósfera empobrecida en oxígeno (O₂) y enriquecida en dióxido carbónico (CO₂). (PARRY, 1995)

En este caso, la composición del aire se ajusta de forma precisa a los requerimientos del producto envasado, manteniéndose constante durante todo el proceso. Esta técnica asociada al frío, acentúa el efecto de la refrigeración sobre la actividad vital de los tejidos, evitando ciertos problemas fisiológicos y disminuir las pérdidas por podredumbres. (PARRY, 1995)

La acción de la atmósfera sobre la respiración del fruto es mucho más importante que la acción de las bajas temperaturas. Esta atmósfera controlada ralentiza las reacciones bioquímicas provocando una mayor lentitud en la respiración, retrasando la maduración, estando el fruto en condiciones latentes, con la posibilidad de una reactivación vegetativa una vez puesto el fruto en aire atmosférico normal. (PARRY, 1995)

1.4.1. Tipos de envases.

La principal característica a considerar cuando se seleccionan los materiales para el envasado en atmósfera modificada de frutas y hortalizas son:

Permeabilidad requerida y selectiva para los distintos gases.

Transparencia y brillo.

Peso ligero.

No tóxicos.

Resistencia a la rotura y al estiramiento.

Facilidad para sellarse por calor a temperatura relativamente baja.

Que no reaccionen con el producto.

Buena resistencia térmica y al ozono.

Buena transmisión del calor.

Adecuado para uso comercial.

Facilidad de manejo y etiquetado.

Para el envasado de frutas y hortalizas en atmósfera modificada se seleccionan films de una permeabilidad intermedia de gases (PAPASEIT, 1999).

1.4.2. El envasado mediante películas plásticas.

El material de envasado elegido debe ser capaz de mantener constante la mezcla de gases, impidiendo la entrada de oxígeno y la fuga de dióxido de carbono. Además es importante que posea las características de antivaho y de pelabilidad. Con la cualidad del antivaho evitamos que las gotas de agua procedentes del vapor de agua se condensen en la superficie interna del envase. La soldadura de los envases además de ser resistentes e impermeables, deben facilitar la apertura de la bolsa. .(COLOMÉ, E. 1998.)

1.4.3. Películas laminadas.

Estas películas están conformadas por láminas de diferentes materiales unidas mediante un adhesivo, en forma de sándwich. Las películas laminadas ofrecen una mejor calidad de grabado ya que la superficie impresa es incorporada entre las numerosas láminas que las constituyen y esto evita el desgaste durante la manipulación. La desventaja de este tipo de películas es que el proceso de elaboración es caro lo que hace que este tipo de materiales no sea muy empleado. . (COLOMÉ, E. 1998.)

Las películas laminadas tienen una excelente calidad de grabado al ser impresas generalmente por el reverso sobre el polipropileno y embebidas en la película. Suelen emplearse con productos de baja o media actividad respiratoria, ya que las capas interfieren en la movilidad del oxígeno hacia el interior del envase. . (COLOMÉ, E. 1998.)

1.4.4. Películas coextruidas.

Se caracterizan por ser láminas producidas simultáneamente que se unen sin necesidad de adhesivo. Son más económicas que las películas laminadas, sin embargo éstas últimas sellan mejor, pues el polietileno se funde y se reconstruye de forma más segura. Las películas coextruidas son grabadas en la superficie y tienden a desgastarse con la maquinaria durante el llenado y el sellado. La velocidad de transmisión de oxígeno hacia el interior del envase es mayor que en las películas laminadas. (COLOMÉ, E.1998)

1.4.5. Películas microperforadas.

Se emplean en aquellos productos que precisan de una velocidad de transmisión de oxígeno elevada. Se trata de películas que contienen pequeños agujeros de aproximadamente 40-200 micras de diámetro que atraviesan la película. La atmósfera dentro del envase es determinada por el área total de perforaciones en la superficie del envase. (COLOMÉ, E. 1998.)

Las películas microperforadas mantienen unos niveles de humedad relativa altos y son muy efectivas para prolongar la vida media de productos especialmente sensibles a las pérdidas por deshidratación y de deterioro por microorganismos. (COLOMÉ, E. 1998.)

1.4.6. Flow-Pack

El flow-pack es un sistema de envasado que se aplica a numerosos productos. El envase está formado por una lámina de film, normalmente polipropileno, que la máquina conforma y sella para formar el envase. (PAPASEIT, P. 1999.)

Se caracteriza por una sutura longitudinal en el centro y sendas suturas en los extremos delantero y trasero. En los productos hortícolas, este tipo de envase puede emplearse con o sin bandeja, como es el caso de las fresas y de los pimientos tricolores respectivamente. (PAPASEIT, P. 1999.)

El flow-pack reúne una serie de ventajas:

- Perfecta visibilidad del producto.
- Potenciación del aspecto por la transparencia y brillo del polipropileno.
- Posibilidad de identificar el producto, tanto por impresión del mismo film, como por la adhesión de etiquetas, con el agregado de una dispensadora a la máquina de flow-pack.
- Inviolabilidad del empaquetado; una vez abierto el envase no puede dejarse como estaba.
- Altas producciones en empaquetado, a costes moderados.

- Fácil e higiénica manipulación en el punto de venta. El cliente puede tomar el producto sin ensuciarse las manos y sabiendo que nadie lo ha podido manipular.
- Adecuación al tipo de producto. El polipropileno puede ser perforado con diferentes tamaños de orificio, dependiendo de las necesidades de ventilación de la especie envuelta. (PAPASEIT, P. 1999.)

CAPITULO II

2.1. MATERIALES Y RECURSOS

2.1.2. Materiales de Oficina, Gabinete o Escritorio.

1. Computadora
2. Calculadora
3. Esferos
4. Cuaderno
5. Internet
6. Impresora
7. Hojas de papel bond

2.1.3. Talento Humano

1. Investigador: Fernanda Toapanta
2. Director: Ing. MSc. Fabián Troya
3. Miembros del tribunal
Ing. Msc. Guadalupe López
Ing. Ruth Perez
Ing. Karina Marin

2.1.4. Recursos

1. Alimentación
2. Transporte

2.1.5. Material experimental

1. Papanabo o nabo (Brassica rapa)
2. Cultivo de papanabo (Brassica rapa) Mejía - Pichincha.

2.1.6. Insumos

1. Agua
2. Conductímetro
3. Balanza digital (EXCELLDolphin II)
4. Cámara digital (Sony 14 megapíxeles)
5. Brizómetro (Electronic)
6. Penetrómetro
7. Fundas ziper
7. Fundas plásticas
8. Bandejas con roll pack
9. Cartulinas
10. Marcadores

2.1.7. Herramientas

1. Aplastador de ajo
2. Cuchillo
3. Recipientes
4. Gavetas

2.1.8. Equipo de trabajo

1. Botas de caucho
2. Guantes
3. Mascarilla
4. Gorro
4. Mandil

2.1.9. Instalaciones

1. Cuarto Frio

2.2. UBICACIÓN DEL ENSAYO

2.2.1. Ubicación político territorial

País:	Ecuador
Provincia:	Cotopaxi
Cantón:	Latacunga
Parroquia:	Eloy Alfaro
Localidad:	Barrio Salache Bajo
Propiedad:	UTC

2.2.2. Ubicación geográfica

Formato DMS (grados, minutos y segundos).

Latitud:	S1°1'20"
Longitud:	W78° 37'5"
Altitud:	2750 msnm
T°:	11°C

Fuente: Estación Meteorológica Rumipamba

2.2.3. Ubicación político territorial del lote de producción

País:	Ecuador
Provincia:	Pichincha
Cantón:	Mejía
Parroquia:	Aloasi
Localidad:	Barrio Aloasi Bajo

2.2.4. Ubicación geográfica del lote de producción

Formato DMS (grados, minutos y segundos).

Latitud:	0° 31' 5, 23" S
Longitud:	78° 34' 40, 48" W

Altura: 2990msnm

Fuente: (Machachi-2013.pdf)

2.3. DISEÑO METODOLÓGICO

2.3.1. Tipo de Investigación

2.3.1.1. Investigación Bibliográfica o Documental

Por naturaleza del estudio requirió la recopilación documental, que se trata del acopio de los antecedentes relacionados con la investigación. Para tal fin se consultó documentos escritos, formales e informales.

Este tipo de investigación, apoya las fuentes de carácter documental, con la finalidad de emitir criterios basados en argumentos científicos y técnicos relacionados con el tema de la investigación para fundamentar las variables. Los mimos que son puntualizados en el marco teórico para profundizar y deducir los diferentes enfoques, teorías y criterios de varios autores.

2.3.1.2. Investigación de Campo

Este tipo de investigación es un estudio sistemático en el lugar de los hechos y proviene de observaciones a los diferentes actores de la administración. Esta investigación se desarrolló en el laboratorio de poscosecha del C.E.Y.P.S.A del campus Salache de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

2.3.1.3. Investigación Descriptiva

Porque describió y analizó los efectos que se originaron en el experimento, según las variables que fueron previamente planteadas en la planificación del

experimento, aquí el investigador además de identificar las características que se va estudiar las controla. (DONOSO L 2000)

2.3.1.4. Investigación experimental

La investigación experimental consiste en la manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento en particular. (DONOSO L 2000)

2.3.2. Metodología y Técnica

2.3.2.1. Método

El método que se empleó en la presente investigación fue: el científico experimental Hipotético-deductivo ya que en esta investigación existe un planteamiento y delimitación del problema a resolver, además existen hipótesis previamente formuladas las cuales fueron comprobadas en campo mediante la investigación y se presentaron resultados. (DONOSO L 2000)

2.3.2.2. Técnica

2.3.2.2.1. Observación

Se observó los hechos que se presentaron durante la investigación, lo cual nos permitió tomar información y registrarla para el análisis.

2.3.2.2.2. Toma de datos

Se recopiló los datos, que surgieron de las variables previamente planteadas en la investigación.

2.4 .FACTORES EN ESTUDIO

Factor A: Atmosferas modificadas

- 1.- Fundas con zipper
- 2.-Funda Normal
- 3.- Bandeja con roll pack

Factor B: Temperaturas

- 1.- 4°C
- 2.-8°C
- 3.-Temp.Ambiente

2.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un Diseño de Parcela Dividida (DPD) con 3 repeticiones (bloques), en donde el Factor A son las temperaturas y el factor B son las atmósferas modificadas.

2.5.1. Análisis estadístico

Se aplicó el Análisis de Varianza (ADEVA), y la prueba Tukey al 5% ó DMS al 5% (diferencia mínima significativa) según sea el caso.

2.5.2. Esquema del ADEVA

Tabla 3 ESQUEMA DEL ADEVA SALACHE- COTOPAXI

Fuente de Variación	Grados de libertad
Total	26
Repeticiones	2
Temperaturas (A)	2
Error (A)	4
A. Modificadas (B)	2
T° x A.Modificadas (AxB)	4
Error (B)	12

2.5.3. Tratamientos

Los tratamientos resultaron de la combinación entre las atmosferas modificadas y las diferentes Temperaturas por el número de repeticiones. Dando un total de 26 tratamientos, mismos que se presentan en el siguiente cuadro.

Tabla 4 TRATAMIENTOS SALACHE-COTOPAXI

INTERACCION	DESCRIPCION
t1am1	primera temperatura por la primera atmosfera controlada
t1am2	primera temperatura por la segunda atmosfera controlada
t1am3	primera temperatura por la tercera atmosfera controlada
t2am1	segunda temperatura por la primera atmosfera controlada
t2am2	segunda temperatura por la segunda atmosfera controlada
t2am3	segunda temperatura por la tercera atmosfera controlada
t3am1	tercera temperatura por la primera atmosfera controlada
t3am2	tercera temperatura por la segunda atmosfera controlada
t3am3	tercera temperatura por la tercera atmosfera controlada

Elaborado por: Fernanda Toapanta-2013

2.6. UNIDAD EXPERIMENTAL

- Número de tratamientos: **9**
- Número de repeticiones: **3**
- Área total del ensayo: **10.45 m²(4.75m x 2.2m)**

- Área por bandeja: **0.05 m²** (0.25m x 0.20m)
- Número total de bandejas: **9**
- Densidad por Bandeja: **3raíces de papanabo**
- Densidad Total: **405 raíces de papanabo**

2.6.1. Disposición del experimento

I Repetición

II Repetición

III Repetición

T1	T2	T3	T2	T3	T1	T3	T1	T2
T4	T5	T6	T5	T6	T4	T6	T4	T5
T7	T8	T9	T8	T9	T7	T9	T7	T8

Elaborado por: Fernanda Toapanta

2.7. INDICADORES A EVALUAR

La toma de datos se realizó de las 3 raíces de papanabo cada tratamiento fueron de 5 bandejas con 3 papanabos y los datos se tomaron de todas las bandejas durante 1 mes y 5 días

2.7.1. Incidencia de plagas y enfermedades

Estos datos se obtuvieron cada 7 días, se tomó de todos los tratamientos la incidencia de plagas, enfermedades o fisiopatías con la percepción visual que nos ayudó para contabilizarlos para ver el % de daño. El dato se expresó en %.

2.7.2. Pérdida De Peso

Se tomó cada 7 días las cinco bandejas por tratamiento y se los colocó en una balanza eléctrica para luego proceder a pesarlos los porcentajes de las pérdidas se lo expresó en gr, descartamos el peso de los individuos que presentaron incidencia de plagas, enfermedades o fisiopatías. El dato se expresó en gr

2.7.3. Acidez

La Acidez se registró cada 7 días de todos los tratamientos se licuo la muestra con una cantidad de 40cc de agua destilada, para obtener el jugo del papanabo, homogenizamos la muestra mediante agitación. Se colocó en el vaso de precipitación, dejamos en reposo el recipiente para que el líquido se decante se determinó el pH introduciendo los electrodos del potenciómetro en el vaso de precipitación con la muestra, cuidando que éstos no toquen las paredes del recipiente ni las partículas sólidas, en caso de que existan .El dato se expresó en pH

2.7.4. Sólidos Solubles

Para este indicador se tomó las raíces del papanabo de un individuo por unidad experimental y por tratamiento, extrajimos una muestra, un par de gotas, para ver su nivel de concentración, de Azúcar. Depositamos 3 a 4 gotas de las muestra sobre el brixómetro. El que nos permitió su lectura, este dato se expresó en °Brix.

2.7.5. Firmeza del fruto

Para la toma de la firmeza del fruto se tomó, un individuo por unidad experimental y por tratamiento, se lo coloco en una parte rígida se situó el penetrómetro contra la fruta y se presionó, suavemente hacia abajo se determinó por lectura directa del penetrómetro. Este dato se expresó en Ibf/cm

2.7.6. Unidad de estudio

El tamaño de muestra fue de 3 raíces de papanabos por bandeja y 5 bandejas conformaran un tratamiento

2.8. MANEJO DEL EXPERIMENTO.

2.8.1. Compra de la materia prima

Se compró en Machachi en el sector de Aloasi y se transportó a su destino en el sector de Salache Bajo.

2.8.2. Separación de hojas

Se procedió a separar las hojas de las raíces de papanabo con cuidado para evitar daños a la raíz. Esto se realizó con un cuchillo grande y afilado que facilitaron el trabajo.

2.8.3. Limpieza y pesado

Se realizó una limpieza para retirar las impurezas especialmente la tierra que trajo adherida la raíz. La limpieza se lo hizo con agua potable y se colocó cloro 5cc en 10 litros de agua. Se realizó por inmersión, luego se procedió a pesarlos en una balanza eléctrica.

2.8.4. Secado

Se secó la raíz para remover el exceso de agua superficial para evitar la proliferación de hongos y bacterias en el almacenamiento.

2.8.5. Empaque

Se los empacó en tres distintas atmósferas modificadas las cuales fueron fundas con zipper, funda normal, y bandeja con roll pack tubo tres raíces de papanabo.

2.8.6. Almacenamiento

Las raíces con sus respectivos empaques se las almacenaron en el cuarto frío a una temperatura de 4°C-8°C y Temperatura Ambiente.

2.8.7. Recopilación de información

La información se registró en una libreta de campo cada siete días. Los datos se obtuvieron de acuerdo a los indicadores a evaluar.

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 Cuadro 5.- INCIDENCIA DE ENFERMEDADES.

N°	Tratamiento	Código	28 días			35 días		
			Si	No	Enfermedad	Si	No	Enfermedad
1	Temperatura 4°C; Funda ziper	t1a1		x			x	
2	Temperatura 4°C; Funda Normal	t1a2		x			x	
3	Temperatura 4°C; Bandeja con Roll Pack	t1a3		-x			x	
4	Temperatura a 8° C; Funda Ziper	t2a1		x			x	
5	Temperatura a 8 ° C; Funda Normal	t2a2		x			x	
6	Temperatura a 8° C; Bandeja con Roll Pack	t2a3		x			x	
7	Temperatura Ambiente; Funda Ziper	t3a1		x		x		Pudrición Blanda
8	Temperatura Ambiente; Funda Normal	t3a2	x		Pudrición Blanda		x	
9	Temperatura Ambiente; Bandeja Roll Pack	t3a3		x			x	

Elaborado por Fernanda Toapanta

En este indicador incidencia de plagas y enfermedades no se presentó ninguna plaga hasta el final de la investigación lo que se registro fue una presencia de una enfermedad la cual no tuvo mayor severidad en la investigación ya que se presentó en dos tratamientos 7 y 8 t3at1 (temperatura ambiente+ funda ziper) a los 35 días y t3at2

(temperatura ambiente+ funda normal) en la 3 repetición a los 28 días en la cual solo afecto a una unidad experimental de las tres que teníamos, la comparación se basó en parámetro visuales.

La enfermedad que se presentó es la llamada Pudrición blanda en papanabo, cuyo agente causal es la bacteria *Erwinia Carotovora*. Los papanabos afectados presentaron lesiones blandas y olor desagradable. Las lesiones aparecen como pequeñas áreas hundidas y de consistencia acuosa. Estas lesiones van de un color claro a ligeramente oscuro y están relacionadas con aberturas naturales o heridas de los frutos. Puede aparecer un exudado característico de las heridas, formado por millones de bacterias. (GONZÁLEZ, 2006).

Esta bacteria puede sobrevivir en hortalizas en diversas partes de las plantas, o en bajas poblaciones en el suelo o agua. Es importante indicar que este género no puede penetrar directamente y sólo lo hace por cualquier herida o abertura natural de los tejidos. Durante el manejo de los frutos, al sufrir golpes o heridas, el patógeno aprovecha para entrar, y si el agua no está lo suficiente desinfectada se produce la infección. (GONZÁLEZ, 2006).

Los resultados demuestran que a temperaturas bajas, se produce la inactivación o la disminución en la velocidad de reproducción y crecimiento de las bacterias como en este caso *Erwinia Carotovora* que se desarrolla en temperaturas altas entre 22y 25°C y una humedad relativa de hasta el 60% para que el patógeno se active. (GONZÁLEZ, 2006).

En los empaques pese a que son herméticos se presentó la bacteria esto se dio por la contaminación del papanabo y con temperaturas altas ayudó a que la bacteria se desarrolle.

3.2. VARIABLE PESO

Cuadro 6. Análisis de varianza para la variable peso

Fuente de variación	Grados de libertad	DIAS					
		INICIO	7	14	21	28	35
Total	26						
Repeticiones	2	0,34 ns	0,65 ns	0,64 ns	1,95 ns	0,34 ns	0,96 ns
Temperatura	2	0,38 ns	1,14 ns	6,82 ns	25,78 **	562,78 **	13,54 **
Error (a)	4						
Atmósferas	2	2,90 ns	6,05 **	7,04 **	17,20 **	98,26 **	5,14 **
a x b	4	2,89 ns	2,39 ns	3,49 *	5,20 **	19,99 **	1,00 ns
Error (b)	12						
C.V. (a)		0,94	1,22	1,42	1,38	0,54	6,25
C.V. (b)		0,77	0,94	1,01	1,05	0,77	5,85
Promedio (gr)		365,15	360,80	354,70	347,00	335,59	318,87

En el cuadro 6 se detalla los valores calculados para el análisis de varianza para la variable peso.

Al inicio no existe significación estadística, el coeficiente de variación es del 0,94% y 0,77% para el error de a y b respectivamente con promedio general de 365,15 gr.

A los 7 días existe diferencia altamente significativa para atmósferas y para repeticiones, temperatura y la interacción axb no existe significación. Los coeficientes de variación es de 1,22% para el error de a y 0,94% para el error de b con un promedio general de 360,80%.

A los 14 días existe diferencia significativa al 1% para atmósferas, al 5% para la interacción axb y no existe diferencia significativa para repeticiones y temperatura. Los coeficientes de variación es de 1,42% para el error de a y 1,01% para el error de b con un promedio general de 354,70%.

A los 21 días existe diferencia significativa al 1% para temperatura, atmósferas y la interacción axb, no existe diferencia significativa para repeticiones. Los coeficientes de variación es de 1,38% para el error de a y 1,05% para el error de b con un promedio general de 347,00%.

A los 28 días existe diferencia significativa al 1% para temperatura, atmósferas y la interacción axb, no existe diferencia significativa para repeticiones. Los coeficientes de variación es de 0,54% para el error de a y 0,77% para el error de b con un promedio general de 335,59%.

A los 35 días existe diferencia significativa al 1% para temperatura y atmósferas, no existe diferencia significativa para repeticiones y la interacción axb. Los coeficientes de variación es de 6,25% para el error de a y 5,85% para el error de b con un promedio general de 318,87%.

Los resultados demuestran que la temperatura influye directamente sobre la respiración y si se permite que incremente la temperatura del producto incrementará la velocidad de la respiración, generando una mayor cantidad de calor. Así, manteniendo baja la temperatura, podemos reducir la respiración del producto y ayudar a prolongar su vida de poscosecha. (JAQUELINE, A.; GORDON, 2010).

Cuadro 7. Prueba de Tukey al 5% para temperatura en la variable peso

TEMPERATURAS (a)			DIAS		
Nro.	CODIGO	DESCRIPCION	21	28	35
1	t1	4°C	353,89 a	348,96 a	342,60 a
2	t2	8°C	349,00 ab	337,38 b	320,25 b
3	t3	T ambiente	338,11 b	320,44 c	293,74 c

Temperaturas en la variable peso

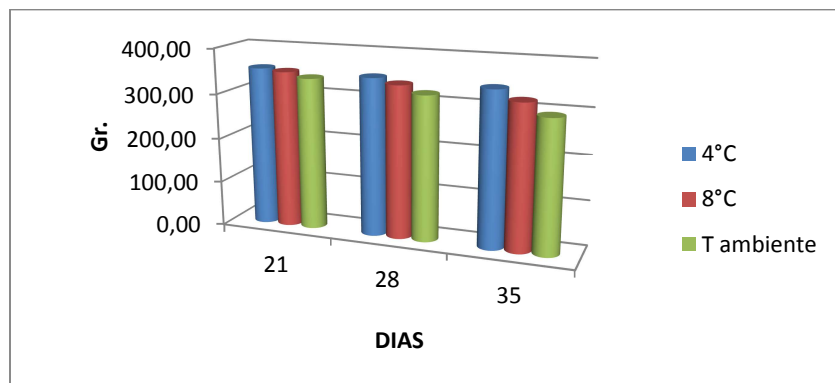


Gráfico 1. Promedios para temperaturas en la variable peso

Realizada la prueba de Tukey al 5% para temperaturas en la variable peso del papanabo se establece que la significación se determina desde los 21, 28 y los 35 días:

A los 21 días se tiene dos rangos de significación el primero corresponde a 353,889 gr ubicándose en el primer rango de la prueba con mayor peso y correspondiendo a los tratamientos refrigerados a 4°C, en el segundo rango se tiene a los tratamientos refrigerados a 8°C con 349,0 gr y por último a los almacenados a temperatura ambiente con 338,11 gr.

A los 28 días se tiene tres rangos significativos, en el primero está los tratamientos almacenados a 4°C con 248,96 gr de peso, luego en el segundo rango los tratamientos almacenados a 8°C con 337,38 gr y en el último rango los tratamientos almacenados a temperatura ambiente con 320,44 gr.

A los 35 días se tiene tres rangos de significación el primero corresponde a 342,60 gr con mayor peso en los tratamientos refrigerados a 4°C, en el segundo rango se tiene a los tratamientos refrigerados a 8°C con 320,25 gr y por último los almacenados a temperatura ambiente con 293,74 gr.

De los resultados se tiene que la temperatura de almacenamiento tuvo cambios a partir de los 14 días y es la de 4°C la que menor pérdida de peso tuvo, luego se tiene la temperatura almacenada a 8°C y la que menor peso pierde a los 35 días es el testigo que

no recibió refrigeración y que se mantuvo a temperatura ambiente el cual tuvo un pesos menores.

De los resultados obtenidos se tiene que a menor temperatura de almacenamiento mayor es el peso, porque se evita la deshidratación, mientras que la temperatura ambiente provoca mayor deshidratación por lo que el peso es menor estos datos corrobora con lo mencionado por www.mapa.es que manifiesta que la temperatura es la herramienta más eficiente para alargar la vida de los productos frescos.

Cuadro 8. Prueba de Tukey al 5% para atmósferas en la variable peso

ATMOSFERAS (b)			DIAS				
Nro.	CODIGO	DESCRIPCION	7	14	21	28	35
1	am3	Roll pack	363,93 a	358,00 a	351,44 a	344,06 a	334,01 a
2	am1	Ziper	359,87 ab	354,41 ab	348,00 ab	335,67 b	316,48 b
3	am2	Normal	358,59 b	351,70 b	341,56 b	327,06 c	306,12 c

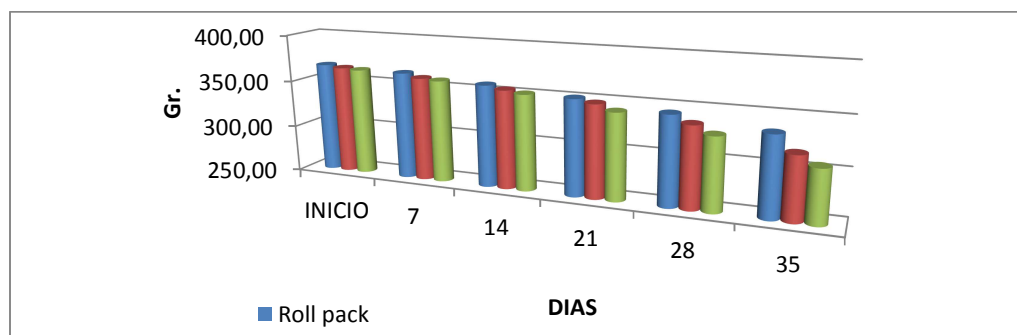


Gráfico 2. Promedios para atmósferas en la variable peso

Realizado la prueba de Tukey al 5% para atmósferas en la variable peso de la hortaliza, se tiene significación estadística desde los 7 hasta los 35 días (cuadro 8):

A los 7 días existen dos rangos de significación, el primero corresponde al envase Roll pack con 363,93 gr con mayor peso, en el segundo rango se tiene a los tratamientos con empaques ziper con 359,87 gr y por último a los almacenados en empaque normal con 358,59 gr.

A los 14 días se tiene tres rangos significativos, en el primero está los tratamientos almacenados en empaque Roll pack con 358,00 gr de peso, luego en el segundo rango los tratamientos almacenados con empaque Ziper con un valor de 354,418 gr y en el último rango los tratamientos almacenados en empaque normal con 351,70 gr.

A los 21 días existen dos rangos significativos, el primero corresponde al envase Roll pack con 351,44 gr con mayor peso, El empaque Ziper comparte el primero y segundo rango con 348,00 gr y el segundo rango corresponde a los tratamientos almacenados en empaque normal con 341,56 gr.

A los 28 días existen tres rangos de significación, el primero corresponde al envase Roll pack con 344,06 gr con mayor peso, en el segundo rango se tiene a los tratamientos con empaques ziper con 335,67 gr y por último a los almacenados en empaque normal con 327,06 gr.

A los 35 días se mantiene los tres rangos de significación, el primero corresponde al envase Roll pack con 334,01 gr con mayor peso, en el segundo rango se tiene a los tratamientos con empaques Ziper con 316,48 gr y en el último rango a los almacenados en empaque normal con 306,12 gr.

Los resultados obtenidos se deben a que las bolsas con roll pack permiten preservar del medio externo no sólo el producto sino también su frescura, gusto, fragancia. Los empaques ziper cuentan con el mecanismo de cierre zipper, para permitir almacenar y capturando en si sus propiedades físicas, durante largos períodos de tiempo por lo que existe menor porcentaje de pérdida de agua lo que se refleja en un mayor peso, comparado con productos almacenados a temperatura ambiente, lo cual está expuesto a la deshidratación por lo tanto hay menor peso. (PAPASEIT, P. 1999)

Cuadro 9. Prueba de Tukey al 5% para la interacción axb (temperatura x atmósferas) en la variable peso

TRATAMIENTOS			PROMEDIO	
Nro.	DESCRIPCIÓN	CODIGO	21 DÍAS	28 DÍAS
6	8°C, bandeja con roll pack	t2am3	359,7 a	354,47 a
3	4°C, bandeja con roll pack	t1am3	356,3 ab	353,03 a
1	4°C, funda con zipper	t1am1	355,7 ab	350,67 ab
2	4°C, funda normal	t1am2	349,7 e	343,17 b
4	8°C, funda con zipper	t2am1	346,7 bc	332,00 c
5	8°C, funda normal	t2am2	340,7 cd	325,67 c
9	T°C, bandeja con roll pack	t3am3	338,3 cd	324,67 c
7	T°C, funda con zipper	t3am1	341,7 cd	324,33 c
8	T°C, funda normal	t3am2	334,3 d	312,33 d

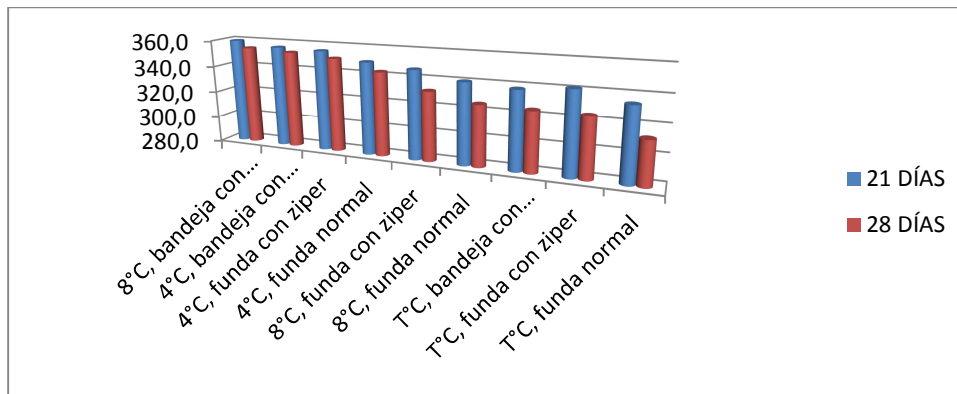


Gráfico 3. Promedios para la interacción axb (temperatura x atmósferas) en la variable peso

Realizado la prueba de Tukey al 5% para la interacción axb se tiene que el tratamiento t2am3 (8°C, bandeja con roll pack), es el que mayor peso tiene con 354,47 gr, el menor peso es el tratamiento almacenado a temperatura ambiente y funda normal con 312,33%. Los datos comprueban que a los 28 días la temperatura interactuaron con el empaque roll pack manteniendo al papanabo con mayor peso, esto se debe a que hubo menor pérdida de agua entre la temperatura y el empaque JAQUELINE, A.; GORDON. N (2010).

La temperatura influye directamente sobre la respiración y si se permite que incremente la temperatura del producto, igualmente incrementará la velocidad de la respiración, generando una mayor cantidad de calor. Así, manteniendo baja la temperatura, podemos reducir la respiración del producto y ayudar a prolongar su vida de poscosecha. El producto que se mantiene en un ambiente cerrado libera dióxido de carbono y absorbe oxígeno y de esa manera "modifica" la atmósfera que le rodea en virtud de su propia respiración, el uso de la bolsa de polietileno con un grosor y permeabilidad gaseosa específicos, combinado con la refrigeración, es un potente agente de extensión de la vida de poscosecha del producto, a causa del efecto depresor sobre la respiración y del control de la pérdida de agua. (<http://www.FAO.ORG>)

3.3. VARIABLE ACIDEZ

Cuadro 10. Análisis de varianza para la variable acidez

Fuente de variación	Grados de libertad	DIAS					
		INICIO	7	14	21	28	35
Total	26						
Repeticiones	2	0,07 ns	1,47 ns	1,47 ns	0,61 ns	0,26 ns	0,17 ns
Temperatura	2	0,10 ns	24,17 **	24,17 **	277,38 **	205,45 **	24,57 **
Error (a)	4						
Atmósferas	2	0,17 ns	4,00 **	4,00 **	7,73 **	14,51 **	8,02 **
a x b	4	1,12 ns	7,59 **	7,59 **	7,83 **	14,51 **	3,30 *
Error (b)	12						
C.V. (a)		2,24	0,78	0,78	0,57	0,68	2,19
C.V. (b)		1,09	0,67	0,67	0,57	0,50	1,02
Promedio	pH	5,59	5,47	5,47	5,35	5,28	5,20

Realizado el análisis de varianza para la variable acidez se tiene significación estadística para las fuentes de variación temperatura y atmósferas desde los 14 hasta los 35 días, también existe significación en la interacción temperatura x atmósferas.

Al inicio no existe significación estadística, el coeficiente de variación es de 2,24% y 1,09% para el error de a y b respectivamente con promedio general de 5,59.

A los 7 días existe diferencia significativa al 1% para temperatura, atmósferas y la interacción axb, para repeticiones no existe significación. Los coeficientes de variación es 0,78% para el error de a y 0,67% para el error de b con un promedio general de 5,47%.

A los 14 días existe diferencia significativa al 1% para para temperatura, atmósferas y la interacción axb, no existe diferencia significativa para repeticiones. Los coeficientes de variación es 0,78% para el error de a y 0,67% para el error de b con un promedio general de 5,47%.

A los 21 días existe diferencia significativa al 1% para temperatura, atmósferas y la interacción axb, no existe diferencia significativa para repeticiones. Los coeficientes de variación es 0,57% para el error de a y 0,57% para el error de b con un promedio general de 5,35%.

A los 28 días existe diferencia significativa al 1% para temperatura, atmósferas y la interacción axb, no existe diferencia significativa para repeticiones. Los coeficientes de variación es de 2,19% para el error de a y 1,02% para el error de b con un promedio general de 5,20%.

A los 35 días existe diferencia significativa al 1% para temperatura, atmósferas y la interacción axb, no existe diferencia significativa para repeticiones. Los coeficientes de variación es 2,19% para el error de a y 5,20% para el error de b con un promedio general de 5,20%.

La temperatura de 8°, 4° y ambiente si influenciaron en la acidez del papanabo, lo mismo sucede con las atmósferas, los diferentes empaques también tuvieron que ver en la acidez de la hortaliza. A medida que pasó el tiempo la acidez fue aumentando teniendo valores iniciales de 5,59 y finales a los 35 días en promedio de 5,20.

Los resultados del ADEVA señalan que las temperaturas y los empaques si tuvieron efecto, esto se debe a que la temperatura reduce la actividad fisiológica, permitiendo la conservación de hortalizas y los empaque evita la entrada directa del aire que en muchos de los casos se encuentran con patógenos, lo que origina una mayor descomposición de los productos perecibles : (www.MAPA.es).

Cuadro 11. Prueba de Tukey al 5% para temperaturas en la variable acidez

TEMPERATURAS (a)			DIAS				
Nro.	CODIGO	DESCRIPCION	7	14	21	28	35
1	t1	4°C	5,58 a	5,55 a	5,51 a	5,47 a	5,42 a
2	t2	8°C	5,53 b	5,45 ab	5,36 b	5,24 b	5,10 b
3	t3	T ambiente	5,53 b	5,42 b	5,18 c	5,13 c	5,08 b

A los 7 días existió dos rangos de significación el primero con 5,58 corresponde a los tratamientos refrigerados a 4°C, en el segundo rango comparten dos tratamientos los refrigerados a 8°C y a temperatura ambiente con 5.53.

A los 14 días se establece dos rangos de significación, la temperatura de conservación de 4°C tuvo mayor pH con 5,55, luego compartiendo el primero y segundo rango se encuentra la temperatura de almacenamiento de 8°C y en el segundo rango se encuentra los tratamientos almacenados a temperatura ambiente.

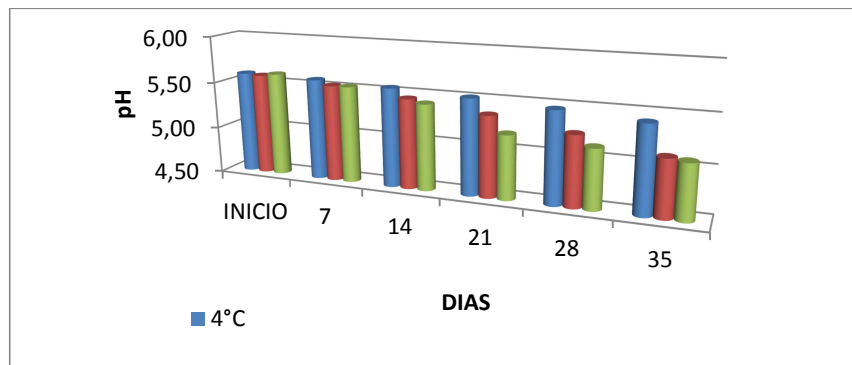


Gráfico 4. Promedios para temperaturas en la variable acidez

La prueba de Tukey al 5% para temperaturas en la variable acidez señala que:

A los 21 días se tiene 3 rangos significativos, el primero corresponde a los tratamientos refrigerados a 4°C con 5,51; en el segundo rango se encuentra la temperatura de almacenamiento de 8°C con 5,36 y el tercer rango a la temperatura ambiente con 5,18.

A los 28 días se mantiene la tendencia de 3 rangos significativos, el primero corresponde a los tratamientos refrigerados a 4°C con 5,47; en el segundo rango se encuentra la temperatura de almacenamiento de 8°C con 5,24 y el tercer rango a la temperatura ambiente con 5,13 teniendo el menor valor de pH.

A los 35 días existió dos rangos de significación el primero con 5,42 corresponde a los tratamientos refrigerados a 4°C, en el segundo rango comparten dos tratamientos los refrigerados a 8°C y a temperatura ambiente con 5,10 y 5,08 respectivamente.

La temperatura de 4°C tuvo menor acidez ya que en los 35 días de estudio bajo 16 décimas de acides (de 5,58 a 5,42), luego se tiene a la temperatura de 8°C en los mismos 35 días de estudio bajo 43 décimas de acides (de 5,53 a 5,10), y por último la temperatura ambiente bajo 45 décimas de acides (de 5,53 a 5,08).

Los resultados de la prueba de Tukey señalan que a menor temperatura de almacenamiento, menor es la acidez, debido a que los azúcares no se desdoblan rápidamente en la solución celular como sucede a mayor temperatura como es el caso de la temperatura ambiente la acidez es mayor. Cabe mencionar que la hortaliza es mejor para su consumo con un pH de 5,4, a 6,4 considerando la especie como en este caso papaya que está en un punto apto para el consumo. (D. JESUS; MARTINEZ.; DE LA CERDA, 2011).

Concluyendo que los rangos obtenidos en la prueba de Tukey en la Temperatura de 4°C están aptos para el consumo hasta los 35 días, en la de 8°C hasta los 14 días al igual que la temperatura ambiente

Cuadro 12. Prueba de Tukey al 5% para atmósferas en la variable acidez

ATMOSFERAS (b)			DIAS				
Nro.	CODIGO	DESCRIPCION	7	14	21	28	35
3	am2	Normal	5,45 a	5,45 a	5,33 a	5,26 a	5,16 a
2	am1	Ziper	5,48 ab	5,48 ab	5,34 ab	5,27 ab	5,18 ab
1	am3	Roll pack	5,50 b	5,50 b	5,38 b	5,32 b	5,26 b

Realizado la prueba de Tukey al 5% para atmósferas en la variable acidez, se tiene los siguientes resultados

A los 7 días existió dos rangos de significación el primero con 5,45 corresponde a los tratamientos con empaque Normal, el segundo valor comparte el primero y segundo rango con 5,48 del empaque Ziper y el segundo rango es el empaque Roll pack con 5,50 de pH.

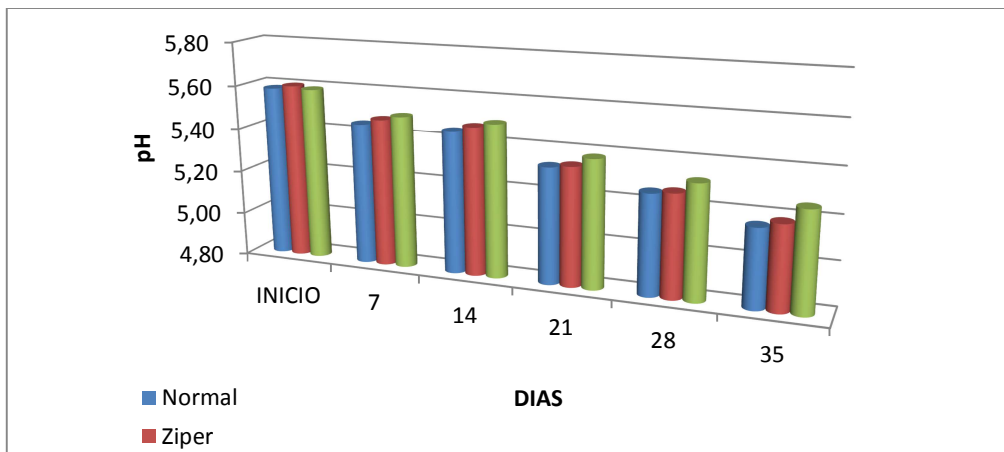


Gráfico 5. Promedios para atmósferas en la variable acidez

A los 14 días se establece dos rangos de significación, el empaque Normal tuvo menor pH con 5,45, luego compartiendo el primero y segundo rango se encuentra el empaque Ziper con 5,48 y el menor pH corresponde al segundo rango de la prueba con 5,50.

A los 21 días se tiene 2 rangos significativos, el primero corresponde a los tratamientos con empaque normal con 5,33; el segundo valor comparte el primero y segundo rango con 5,34 y el segundo rango con 5,38 es para el empaque Roll pack.

A los 28 días se tiene 2 rangos significativos, el primero corresponde a los tratamientos con empaque normal con 5,26; el segundo valor comparte el primero y segundo rango con 5,27 y el segundo rango con 5,32 es para el empaque Roll pack.

A los 35 días se establece dos rangos de significación, el empaque Normal tuvo menor pH con 5,16, luego compartiendo el primero y segundo rango se encuentra el empaque Ziper con 5,18 y el menor pH corresponde al segundo rango de la prueba con 5,26.

Los resultados demuestran que en el empaque roll pack en los 35 días de investigación fue en el que menos se ganó acidez de 5,50 a 5,26 se perdió 24 décimas de acidez, respecto a la funda normal y ziper, porque el empaque roll pack es un material que tiene canales en sus laminas que no permite el ingreso directo del oxígeno disminuyendo casi en su totalidad los procesos fisiológicos. (GONZALES; JESUS 2011),

Cuadro 13. Prueba de Tukey al 5% para la interacción axb (temperatura x atmósferas) en la variable acidez

TRATAMIENTOS			pH			
No.	DETALLE	CODIGO	7 DÍAS	14 DÍAS	21 DÍAS	28 DÍAS
3	4°C, bandeja con roll pack	t1am3	5,60 a	5,58 a	5,56 a	5,53 a
1	4°C, funda con ziper	t1am1	5,57 abc	5,54 ab	5,50 a	5,46 ab
2	4°C, funda normal	t1am2	5,56 abc	5,53 abc	5,48 ab	5,41 b
5	8°C, funda normal	t2am2	5,55 abc	5,49 abc	5,39 bc	5,29 c
9	T°C, bandeja con roll pack	t3am3	5,59 ab	5,48 abc	5,25 cd	5,20 cd
4	8°C, funda con ziper	t2am1	5,53 abc	5,45 bc	5,34 cd	5,21 d
7	T°C, funda con ziper	t3am1	5,52 abc	5,44 bc	5,18 de	5,13 de
6	8°C, bandeja con roll pack	t2am3	5,49 bc	5,42 cd	5,34 ef	5,23 ef
8	T°C, funda normal	t3am2	5,48 c	5,32 d	5,11 f	5,06 f

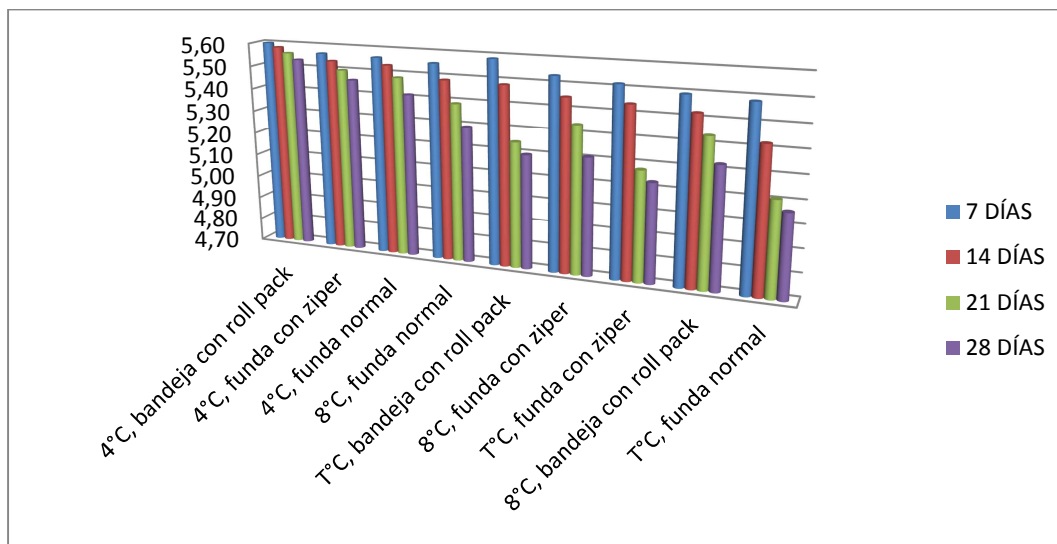


Gráfico 6. Promedios para la interacción axb (temperatura x atmósferas) en la variable acidez

La prueba de Tukey realizada para la interacción temperatura x atmósferas establece los siguientes resultados:

A los 7 días, se tiene tres rangos de significación, el tratamiento almacenado a 4°C en bandeja con roll pack, tuvo mayor pH con 5,60 ubicándose en el primer rango y menor pH el tratamiento almacenado a temperatura ambiente con funda normal con 5,48 en el último rango de la prueba de Tukey.

A los 14 días, se tiene cuatro rangos de significación, el tratamiento almacenado a 4°C en bandeja con roll pack, tuvo mayor pH con 5,58 ubicándose en el primer rango y menor pH el tratamiento almacenado a temperatura ambiente con funda normal con 5,32 en el último rango de la prueba de Tukey.

A los 21 días se tiene 6 rangos significativos, en el primero se tiene al tratamiento almacenado a 4°C en bandeja con roll pack con 5,56; dos tratamientos comparten éste rango que son 4°C, funda con Zipper y 4°C funda normal, el último rango de la prueba de Tukey corresponde al almacenado a temperatura ambiente con funda normal con 5,11.

Finalmente a los 28 días se tiene 6 rangos significativos, en el primero se tiene al tratamiento almacenado a 4°C en bandeja con roll pack con 5,53; un tratamiento comparten éste rango que es el almacenado a 4°C, funda con Ziper, el último rango de la prueba de Tukey corresponde al almacenado a temperatura ambiente con funda normal con 5,06.

Los resultados demuestran que las tecnologías poscosecha más utilizadas en la conservación de hortalizas son la refrigeración y las atmósferas modificadas. La aplicación de estas preservó las características físico-químicas del producto en el momento de su almacenamiento, retrasando la maduración y, por tanto, prolongando su vida útil. Sin embargo, se mantiene que a temperaturas bajas de 4°C y con el empaque roll pack no se gana acides como paso con la funda ziper y funda normal, debido que a 4°C y con roll pack el metabolismo celular se minimiza por falta de oxígeno. (KRIS-ETHERTON et 2002)

3.4. SOLIDOS SOLUBLES

Cuadro 14. Análisis de varianza para la variable sólidos solubles

Fuente de variación	Grados de libertad	DIAS					
		INICIO	7	14	21	28	35
Total	26						
Repeticiones	2	1,15 ns	2,43 ns	5,52	4,44 ns	1,82 ns	1,16 ns
Temperatura	2	0,34 ns	0,50 ns	0,82	6,37 ns	0,23 ns	0,22 ns
Error (a)	4						
Atmósferas	2	1,84 ns	2,58 ns	0,30	1,07 ns	1,25 ns	0,70 ns
a x b	4	2,05 ns	0,22 ns	0,95	0,27 ns	0,38 ns	0,08 ns
Error (b)	12						
C.V. (a)		6,70	10,45	7,80	9,20	20,20	8,57
C.V. (b)		5,44	6,10	7,00	9,79	8,46	5,77
Promedio ° Brix		3,01	3,36	4,01	5,10	6,61	7,64

El análisis de varianza realizado para la variable sólidos solubles (cuadro 12) no establece significación estadística para las fuentes de variación temperaturas y

atmósferas lo que demuestra que las temperaturas de 4, 8 y ambiente así como los diferentes empaques roll pack, zipper y fundas normales no influyeron en los sólidos solubles.

Los resultados obtenidos, se deben a que los sólidos solubles en el papanabo al momento de cosecha, estuvieron con un valor de 3°brix y variaron a un promedio de 7 °brix en 35 días ya que las fuentes de variación evaluadas en un mismo tiempo no es significativos, tiene pocas variaciones durante el almacenamiento, lo que concuerda con lo encontrado por (MUÑOZ, J; DELGADO, M.1985)

El aumento de °Brix es un punto desfavorable en el caso de papanabo ya que su consumo no será agradable porque se vuelve más dulce llegando a rangos de 7,64 y lo recomendado para que el papanabo sea comercializado es de hasta 6 °Brix, ya que la actividad fisiológica es lenta pero continua con el proceso de desdoblamiento de azúcares y se tiene que ha 28 y 35 días de almacenamiento pasa el límite permitido para el consumo humano.

3.5. FIRMEZA DEL FRUTO

Cuadro 15. Análisis de varianza para la variable firmeza del fruto

Fuente de variación	Grados de libertad	DIAS					
		INICIO	7	14	21	28	35
Total	26						
Repeticiones	2	4,43 ns	1,30 ns	0,73 ns	1,75 ns	0,41 ns	0,94 ns
Temperatura	2	0,71 ns	2,70 ns	6,51 ns	24,98 **	746,95 **	13,48 **
Error (a)	4						
Atmósferas	2	0,04 ns	1,67 ns	5,97 **	16,91 **	108,49 **	5,20 **
a x b	4	5,05 ns	2,87 ns	2,85 ns	4,84 **	22,55 **	1,00 ns
Error (b)	12						
C.V. (a) %		0,72	1,09	1,43	1,39	0,47	6,26
C.V. (b) %		0,72	0,93	1,02	1,06	0,73	5,85
Promedio	lbf/cm	4,59	4,54	4,48	4,38	4,24	4,03

Realizado el análisis de varianza para la variable firmeza del fruto se tiene los siguientes resultados:

Al inicio no existió diferencia estadística para ninguna de las fuentes de variación. Los coeficientes de variación fueron 0,72% para el error de a y b con un promedio general de 4,59.

A los siete días a igual que al inicio no existió diferencia estadística para repeticiones, temperaturas, atmósferas y la interacción a x b (temperatura x atmósferas). Los coeficientes de variación fueron 1,09% para el error de a y 0,93% para b con un promedio general de 4,54.

A los 14 días no existió diferencia estadística para repeticiones, temperaturas y la interacción a x b (temperatura x atmósferas). Existió diferencia significativa al 1% para atmósferas. Los coeficientes de variación fueron 1,43% para el error de a y 1,02 para el error de b con un promedio general de 4,48.

A los 21 días no existió diferencia estadística para repeticiones, Existió diferencia significativa al 1% para atmósferas, temperaturas y la interacción a x b (temperatura x atmósferas). Los coeficientes de variación fueron 1,39% para el error de a y 1,06% para el error de b con un promedio general de 4,38.

Transcurridos los 28 días no existió diferencia estadística para repeticiones, Hubo diferencia significativa al 1% para atmósferas, temperaturas y la interacción a x b (temperatura x atmósferas). Los coeficientes de variación fueron 0,47% para el error de a y 0,73% para el error de b con un promedio general de 4,24.

A los 35 días no existió diferencia estadística para repeticiones y la interacción a x b (temperatura x atmósferas), Existió diferencia significativa al 1% para atmósferas y temperaturas. Los coeficientes de variación fueron 6,26% para el error de a y 5,85% para el error de b con un promedio general de 4,03.

Los resultados del ADEVA señalan que mientras transcurre el tiempo el papanabo es menos firme. La firmeza a medida que maduran las hortalizas ofrecen menos resistencia a la penetración de agujas esto se debe a que se hacen más blandas, jugando un papel muy importante el almidón y la protopectina que de insoluble pasa a pectina soluble, la que se desmetila y despolimeriza. (<http://www.hort.purdue.edu>).

Cuadro 16. Prueba de Tukey al 5% para temperaturas en la variable firmeza del fruto

TEMPERATURAS (a)			DIAS		
Nro.	CODIGO	DESCRIPCION	21	28	35
1	t1	4°C	4,47 a	4,41 a	4,33 a
2	t2	8°C	4,41 ab	4,26 b	4,05 b
3	t3	T ambiente	4,27 b	4,05 c	3,71 c

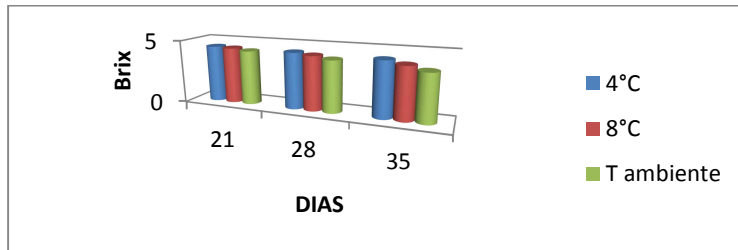


Gráfico 7. Promedios para temperaturas en la variable firmeza del fruto

Realizado la prueba de Tukey al 5% para temperaturas en la variable firmeza del fruto se establece los siguientes resultados:

A los 21 días se tiene dos rangos significativos, el primero corresponde a los tratamientos almacenados a temperatura de 4°C con 4,47 de firmeza, el segundo valor de 4,41 comparten el primero y segundo rango y corresponde a los tratamientos almacenados a 8°C y el segundo rango de la prueba de Tukey corresponde a los tratamientos almacenados a temperatura ambiente con menor firmeza equivalente a 4,27

A los 28 días se establece tres rangos significativos, el primero corresponde a los tratamientos almacenados a 4°C con 4,41 de firmeza, el segundo rango corresponde a la temperatura de almacenamiento de 8°C con 4,26 y el tercer rango son los tratamientos almacenados a temperatura ambiente con menor firmeza de 4,05.

A los 35 días a igual fue a los 28 días, se tiene tres rangos significativos, el primero corresponde a los tratamientos almacenados a 4°C con 4,33 de firmeza, el segundo rango corresponde a la temperatura de almacenamiento de 8°C con 4,05 y el tercer rango son los tratamientos almacenados a temperatura ambiente con 3,71.

La información para la firmeza de la hortaliza almacenadas durante 35 días a 4°C, 8°C, y temperatura ambiente, encontrándose que en el día 1 (antes de ingresar al almacenamiento en frío), los papuanos no presentaron diferencias estadísticas entre lbf/cm. Sin embargo, a los 21 días, presentó pérdida de la firmeza a pesar de haberse mantenido a baja temperatura, lo que muestra que a pesar de que la refrigeración inhibe los diferentes procesos fisiológicos, no los detiene.

Los resultados de la prueba de Tukey se deben a que uno de los mayores cambios asociados con la maduración de los frutos es la pérdida de firmeza, favorecida por la acción de enzimas como las hidrolasas, inducidas por el etileno, y que degradan los hidratos de carbono poliméricos, principalmente los de las sustancias pécticas y las hemicelulosas, lo que debilita las paredes celulares y la fuerza en que se mantienen unidas las células, este proceso se vuelve más rápido a 8°C ya que a esta temperatura las enzimas actúan en la hidrolización del almidón lo que no sucede con las enzimas a 4°C. (JESUS; MARTINEZ.; DE LA CERDA 2011)

En cuanto al tema de la comercialización el papano para que sea consumido tiene que estar totalmente firme, caso contrario de estar blando el consumidor lo rechazara en el caso de las hortalizas de raíz para el consumo es de 4 lbf/cm valores menores a este en el papano ya no son comercializados ya que va perdiendo firmeza y tornándose blando

Cuadro 17. Prueba de Tukey al 5% para atmósferas en la variable firmeza del fruto

.ATMOSFERAS (b)			DIAS			
Nro.	CODIGO	DESCRIPCION	14	21	28	35
1	am3	Roll pack	4,52 a	4,44 a	4,35 a	4,22 a
3	am2	Normal	4,48 ab	4,40 b	4,24 b	4,00 b
2	am1	Ziper	4,44 b	4,32 ab	4,13 c	3,87 c

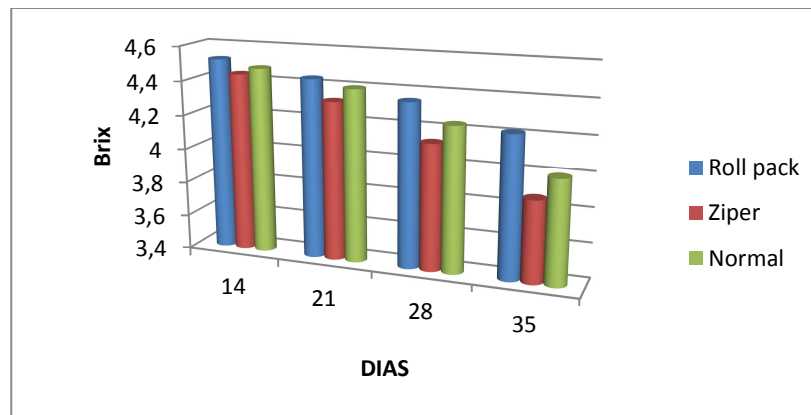


Gráfico.8 Promedios para atmósferas en la variable firmeza del fruto

En la prueba de Tukey al 5% realizado para atmósferas en la variable firmeza del fruto se tiene los siguientes resultados:

A los 14 días se establece dos rangos significativos, en el primero con 4,52 se ubican los tratamientos almacenado con empaque Roll pack, El empaque normal comparte el primero y segundo rango y en el segundo rango con 4,44 corresponde al empaque Ziper.

A los 21 días a igual fue a los 14, se establece dos rangos significativos, en el primero con 4,44 se ubican los tratamientos almacenado con empaque Roll pack, El empaque normal comparte el primero y segundo rango con 4,40 y en el segundo rango con 4,32 corresponde al empaque Ziper.

A los 28 días se tiene tres rangos de significación, en el primero con 4,35 se ubica el empaque Roll pack, en el segundo rango se encuentra el empaque Normal con 4,24 y en el tercer rango el empaque Ziper con 4,13.

A los 35 días se mantiene la tendencia de los 28 días en la que se establece tres rangos de significación, en el primero con 4,22 se ubica el empaque Roll pack, en el segundo rango se encuentra el empaque Normal con 4,00 y en el tercer rango el empaque Ziper con 3,87.

(<http://www.doypackbolsas.es.>) Menciona que del Roll pack contienen canales especialmente diseñados para permitir la eliminación completa del aire e impedir el paso del oxígeno y la humedad, conserva la frescura por lo tanto su firmeza.

El roll pack es una atmósfera que rodeó al papanabo con una mezcla de gases adecuada, que permitio controlar las reacciones enzimáticas y microbianas, evitando la degradación y aumentando su tiempo de vida útil y mantuvo la calidad del producto (aspecto, color, sabor, textura, olor, ...), aumentando su tiempo de vida útil,

.Cuadro 18. Prueba de Tukey al 5% para la interacción axb (temperatura x atmósferas) en la variable firmeza del fruto

TRATAMIENTOS			FIRMEZA	
No.	DETALLE	CODIGO	21 DÍAS	28 DÍAS
6	8°C, bandeja con roll pack	t2am3	4,54 a	4,48 a
3	4°C, bandeja con roll pack	t1am3	4,50 ab	4,46 b
1	4°C, funda con ziper	t1am1	4,49 b	4,43 b
2	4°C, funda normal	t1am2	4,42 c	4,34 b
4	8°C, funda con ziper	t2am1	4,38 c	4,19 c
7	T°C, funda con ziper	t3am1	4,32 d	4,10 c
5	8°C, funda normal	t2am2	4,31 d	4,12 c
9	T°C, bandeja con roll pack	t3am3	4,28 d	4,10 c
8	T°C, funda normal	t3am2	4,22 e	3,95 d

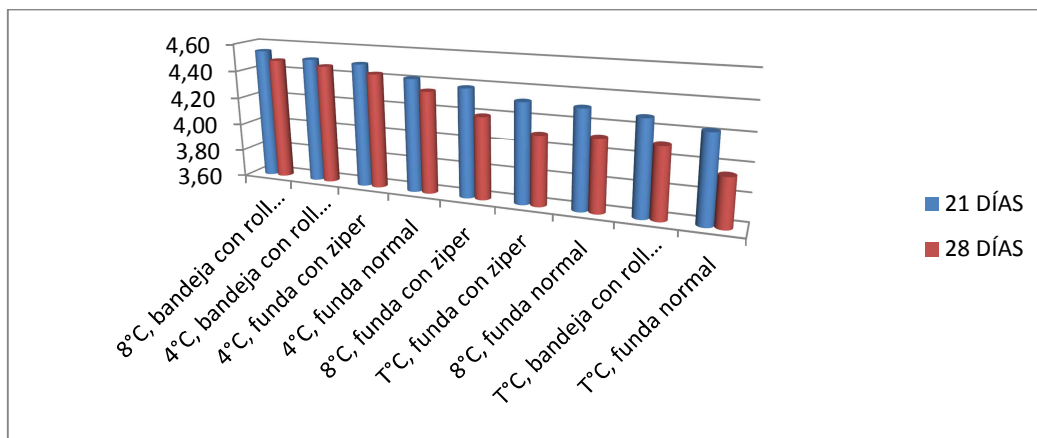


Gráfico.9 Promedios para la interacción axb (temperatura x atmósferas) en la variable firmeza del fruto

Realizado la prueba de Tukey al 5% para la interacción axb (temperatura x atmósferas) en la variable firmeza del fruto se tiene cinco rangos de significación a los 21 días, el tratamiento de mayor firmeza fue el almacenado a 8°C en bandeja con roll pack con 4,54, en éste rango también se encuentra el tratamiento al almacenado a 4°C en bandeja con roll pack, el de menor firmeza fue el almacenado a temperatura ambiente con funda normal con 4,22.

A los 28 días se tiene cuatro rangos de significación, el primero con 4,48 corresponde al tratamiento almacenado a 8°C en bandeja con roll pack y el último rango corresponde a temperatura ambiente con funda normal con 4,22.

Los resultados obtenidos en general señala que el empaque roll pack a 8°C interactuaron para conservar al papanabo y tener mayor firmeza. Mientras que la hortaliza almacenada a temperatura ambiente y en funda normal tuvo menor firmeza. Los empaques Roll pack no dejan ingresar el aire directamente lo que permanece la hortaliza con protección a hongos, bacterias y otros organismos que causan deterioro de las hortalizas llegando inclusive a la descomposición ya que juega un papel muy importante la temperatura y la atmosfera para alargar estos cambios fisiológicos importantes para la preservación de la hortaliza. (<http://www.doypackbolsas.es>).

ANALISIS ECONOMICO

Cuadro 19. Análisis económico en dólares/kg

Nro.	TRATAMIENTO	DESCRIPCION	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	TOTAL	INGRESO	BENEFICIO	UTILIDAD
1	t1am1	4°C, funda con zipper	0,25	0,21	0,46	0,60	0,14	30,43
2	t1am2	4°C, funda normal	0,25	0,16	0,41	0,50	0,09	21,95
3	t1am3	4°C, bandeja con roll pack	0,25	0,16	0,41	0,60	0,19	46,34
4	t2am1	8°C, funda con zipper	0,25	0,22	0,47	0,60	0,13	27,66
5	t2am2	8°C, funda normal	0,25	0,17	0,42	0,50	0,08	19,05
6	t2am3	8°C, bandeja con roll pack	0,25	0,17	0,42	0,60	0,18	42,86
7	t3am1	T°C, funda con zipper	0,25	0,20	0,45	0,60	0,15	33,33
8	t3am2	T°C, funda normal	0,25	0,15	0,40	0,50	0,10	25,00
9	t3am3	T°C, bandeja con roll pack	0,25	0,15	0,40	0,60	0,20	31,00

En el cuadro 19 se detalla los costos fijos y variables para cada tratamiento, en la cual los fijos son los costos de materiales, equipos y herramientas que se utilizó por igual en todos los tratamientos, los variables se calcularon en base los factores en estudio que fueron tipos de empaques y temperaturas a las cuales se asignó su costo por cada empaque y por cada temperatura con la cual cada tratamiento tiene diferente costo variable.

Los valores de los ingresos por cada tratamiento, el precio en los empaques zipper y roll pack son similares, en tanto que el testigo que no recibió refrigeración tuvo un menor precio por el ablandamiento de la hortaliza.

El cálculo de la utilidad se realizó mediante los ingresos y gastos con lo cual se obtuvo el beneficio que proviene de la resta entre el ingreso menos el gasto y luego elevado a porcentaje para calcular su utilidad.

Del análisis económico realizado los tratamientos con roll pack son los que resultaron más rentables con valores de 42,46 y 50% de utilidad.

CONCLUSIONES

- La mejor temperatura de almacenamiento en papanabo fue de 4°C, ya que con esta temperatura se obtuvo un porcentaje más alto de tratamientos que duraron por 36 días, en relación a los otros dos empaques.
- La mejor atmósfera para la permanencia del papanabo fue la bandeja con roll pack tuvo mejores resultados, menor pérdida de peso 334.01gr hasta los 35 días, menor acidez 5,42 de pH, y mayor firmeza, con 4.221bf/cm
- La temperatura y la atmosfera modificada si influyen en el almacenamiento de la hortaliza ya que conservan sus cualidades en el momento de comercializarla.
- Desde el punto de vista económico el mejor tratamiento, fue el T1AM3 (Temperatura de 4°C + Bandeja con roll pack), obteniendo hasta el 46,34%.de rentabilidad, y con un ingreso de 0.60 centavos por cada dólar invertido.

RECOMENDACIONES

- Con los datos que se obtuvieron después de la investigación realizada, se recomienda para el almacenaje del papanabo una temperatura de 4°C, ya que presentó la menor pérdida de peso.
- Para conservar mejor la raíz, con sus cualidades y menor influencia de enfermedades, se recomienda el empaque de bandeja con roll pack.
- Para la investigación se recomienda incluir variedades, para observar si alguna de ellas tiene mayor resistencia, y probando temperaturas de 6°C y otros empaques.

MARCO CONCEPTUAL

Cosecha: Acciones que se realizan al recoger, separar el producto (frutas, verduras u hortalizas) de la planta madre.

Poscosecha: Se entiende por poscosecha el período comprendido entre la cosecha de la fruta u hortaliza y el momento en que esta es consumida.

Temperatura: Esta puede considerarse después del agua, como el principal factor del medio abiótico para la vida de las plantas.

Temperaturas de conservación:

A temperaturas muy frías, de 5°C para abajo, como por ejemplo en una heladera, un congelador o un freezer, es muy difícil que se reproduzcan los microorganismos, pero tampoco se mueren sino que en su mayoría se inmovilizan.

A temperatura ambiente, sobretodo en la franja que comprende desde los 5°C a los 65°C, es la zona más peligrosa para la contaminación ya que a los microorganismos más peligrosos les gusta crecer en este rango.

A temperaturas superiores a los 65°C, es decir al calentar o cocinar un alimento, es cuando comienzan a morir los microorganismos.

Frutas y verduras De 8° C a 10° C.

Atmósferas Modificadas: consiste en sustituir la atmósfera que rodea al alimento por una mezcla de gases adecuada, que permita controlar las reacciones enzimáticas y microbianas, ralentizando la degradación de los alimentos y aumentando su tiempo de vida útil.

BIBLIOGRAFIA

1. **ACOSTA, RAMIRO.** 2003. Manual completo de manejo en la Poscosecha .Grupo Latino Editores. Bogotá.
2. **ARTÉS, F.** 1987. Refrigeración y comercialización hortofrutícola en la región de Murcia. España. Edit. cebas-cesic. 2ª Edición.
3. **BORJA, J.** 2007. Grupo Edifarm. Cultivos hortícolas. NABO. 11ª Edip. 570.
4. **COLOMÉ, E.** 1998. Tecnología de envasado en atmósfera modificada. Alimentación. Equipos y tecnología nº 5. Junio 1998. Año XVII. 95-99.
5. **COLOMÉ, E.** 1999. Tecnología del envasado de alimentos perecederos en atmósferas modificadas. Alimentación. Equipos y tecnología nº 5. Junio 1999. Año XVIII. 109-113.
6. **DONOSO, L.** 2010. Técnicas de investigación.
7. **EGUILLOR, P.; FLOÑO, A.** 2011 “Boletín estadístico de hortalizas y tubérculos superficie, precio y comercio exterior.
8. **GONZÁLEZ, MARTÍNEZ, E.** 2006. Manejo Integrado de Plagas. Manual Práctico. Centro Nacional de Sanidad Vegetal (CNSV), Cuba,
9. **GONZALES, JESUS.** 2010. Hortalizas aprovechables por sus raíces. Nabo o Arracacha. 11ª Edición. p. 542-543.
10. **JAQUELINE, GORDON.** 2010. Propuesta de mejoramiento de manejo poscosecha producidas en un sistema campesino asociativo). Proyecto Previo para obtener el título de Ingeniero Agroindustrial. ESCUELA POLITECNICA NACIONAL). jacqui_evan@yahoo.com.

11. KRIS-ETHERTON, P. M., Hecker, K. D., Bonanome, A., Coval, S. M., Binkoski, A. E., Hilpert, K. F., Griel, A. E., Etherton, T. D. (2002). Functional compounds in foods: their role in the prevention of cardiovascular disease and cancer. *American Journal of Medicine*, 113:71S-88S.

12. MARTINEZ LA CERDA, JESUS. 2011 “POSCOSECHA EN HORTALIZAS. Responsable del proyecto de hortalizas Facultad De Agronomía UANLD: (jemarcer@yahoo.com.mx)

13. MUÑOZ, J; DELGADO, M.1985. Profesor De Investigación del Frio (C.S.C.I). MADRID. “Refrigeración y congelación de los alimentos vegetales.
: :

14. PAINE, F. & PAINE, H. 1994. Manual de envasado de alimentos. Ed. A. Madrid Vicente. Madrid. 498 pp.

15. PAPASEIT, P. 1999. Flow-pack, de mano de un protagonista. *Horticultura Internacional* n° 25. pp. 88-89

16. PARRY, R.T. 1995. Envasado de alimentos en atmósfera modificada. 331 pp.

17. REID; MICHAEL. 2010. Horticulturista. MICHUACAN. ”Temperaturas adecuadas en poscosecha

18. URRIETA; SOLEDAD, A. 2009.; “Utilización de nabo forrajero (*Brassica rapa*) como suplemento de otoño para la engorda de corderos, en la Zona Intermedia de Aysén”. Previo para obtener el título de Ingeniero Agrónomo. UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

INTERNET-WED

1. **FAO**, (2006-2010) Fichas Técnicas para productos frescos y procesados. (28/12/2012). Disponible en:
http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/Pfrescos/.HTMD
2. **FAO**, (2013) Cambios con atmosferas modificadas. Disponible en:
<http://www.fao.org/docrep/006/y4893s/y4893s06.htm>
3. **IICA**,(1989) Fichas Técnicas Productos Frescos y Procesados. Disponible en:
www.hort.purdue.edu/niuprov/afcm/turnin.html
4. **INFOAGRO**, (2005) Agricultura, El cultivo del Apio. (06/13/2013). Disponible en: <http://www.infoagro.com/hortalizas/apio.htm>
5. **MAPA**, (2013) Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Procesos Poscosecha Disponible en [http:// www.mapa.es](http://www.mapa.es)
6. **MARM** (2013) Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino; “Efectos de la temperatura en poscosecha de hortalizas” Disponible en: <http://www.marm.es> Página oficial del Ministerio de medio Ambiente y medio Rural y Marino. (MARM)
7. **MAGAP**, (2000) Análisis e interpretación del tercer censo agropecuario. Quito-Ecuador (03/08/2013). Disponible en:
<http://www.agroecuador.com/HTML/Censo/Censo.htm>

8. **OBE**,(2003) Envasado de alimentos; Función .Tecnologías Disponible en <http://www.forofrio.com/index.php>

9. **PURDUE AGRICULTURA**. (2006) Firmeza en hortalizas. Disponible en; <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/turnip.html>

10. **SWISS PACK** en España (2008). Empaques. Disponible en: (<http://www.doypackbolsas.es>)

ANEXOS

Anexo 1. Distribución de los tratamientos

I Repetición

II Repetición

III Repetición

T1	T2	T3	T2	T3	T1	T3	T1	T2
T4	T5	T6	T5	T6	T4	T6	T4	T5
T7	T8	T9	T8	T9	T7	T9	T7	T8

Anexo 2. PESO

Anexo 2.1. Peso al inicio

Anexo 2.1.1. Datos para la variable peso al inicio

TRATAMIENTOS			REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO
No.	DETALLE	CODIGO	1	2	3		gr
1	4°C, funda con zipper	t1am1	365,80	366,00	367,40	1099,20	366,40
2	4°C, funda normal	t1am2	360,48	363,00	364,00	1087,48	362,49
3	4°C, bandeja con roll pack	t1am3	363,50	369,00	360,26	1092,76	364,25
4	8°C, funda con zipper	t2am1	364,00	360,10	363,22	1087,32	362,44
5	8°C, funda normal	t2am2	362,96	364,00	365,60	1092,56	364,19
6	8°C, bandeja con roll pack	t2am3	375,00	367,00	370,00	1112,00	370,67
7	T°C, funda con zipper	t3am1	363,60	369,50	363,60	1096,70	365,57
8	T°C, funda normal	t3am2	367,00	363,00	363,70	1093,70	364,57
9	T°C, bandeja con roll pack	t3am3	369,30	366,00	362,00	1097,30	365,77

Anexo 2.1.2. Análisis de varianza para la variable peso al inicio

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F. calculado
Total	26	298,00	0,00	
Repeticiones	2	8,08	4,04	0,34 ns
Temperatura	2	8,91	4,45	0,38 ns
Error (a)	4	47,22	11,80	
Atmósferas	2	46,18	23,09	2,90 ns
a x b	4	91,99	23,00	2,89 ns
Error (b)	12	95,63	7,97	
Coeficiente de variación (a)		0,94 %		
Coeficiente de variación (b)		0,77 %		
Promedio		365,15 gr		

Anexo 2.2. Peso a los 7 días

Anexo 2.2.1. Datos para la variable peso a los 7 días

TRATAMIENTOS			REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO
No.	DETALLE	CODIGO	1	2	3		gr
1	4°C, funda con zipper	t1am1	363,00	362,00	365,00	1090,0	363,33
2	4°C, funda normal	t1am2	353,28	364,00	362,06	1079,3	359,78
3	4°C, bandeja con roll pack	t1am3	361,00	367,00	358,00	1086,0	362,00
4	8°C, funda con zipper	t2am1	361,00	358,00	357,00	1076,0	358,67
5	8°C, funda normal	t2am2	360,00	362,00	352,00	1074,0	358,00
6	8°C, bandeja con roll pack	t2am3	372,00	365,40	368,00	1105,4	368,47
7	T°C, funda con zipper	t3am1	358,00	356,00	358,86	1072,9	357,62
8	T°C, funda normal	t3am2	360,00	357,00	357,00	1074,0	358,00
9	T°C, bandeja con roll pack	t3am3	365,00	362,00	357,00	1084,0	361,33

Anexo 2.2.2. Análisis de varianza para la variable peso a los 7 días

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F. calculado
Total	26	536,58	0,00	
Repeticiones	2	25,13	12,57	0,65 ns
Temperatura	2	44,50	22,25	1,14 ns
Error (a)	4	77,80	19,45	
Atmósferas	2	139,91	69,96	6,05 **
a x b	4	110,50	27,62	2,39 ns
Error (b)	12	138,74	11,56	
Coeficiente de variación (a)		1,22 %		
Coeficiente de variación (b)		0,94 %		
Promedio		360,80 gr		

Anexo 2.3. Peso a los 14 días

Anexo 2.3.1. Datos para la variable peso a los 14 días

TRATAMIENTOS			REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO
No.	DETALLE	CODIGO	1	2	3		gr
1	4°C, funda con ziper	t1am1	354,68	367,00	358,00	1079,7	359,89
2	4°C, funda normal	t1am2	350,70	357,60	358,00	1066,3	355,43
3	4°C, bandeja con roll pack	t1am3	360,00	362,00	356,00	1078,0	359,33
4	8°C, funda con ziper	t2am1	355,00	355,00	351,00	1061,0	353,67
5	8°C, funda normal	t2am2	349,00	356,00	346,00	1051,0	350,33
6	8°C, bandeja con roll pack	t2am3	366,00	364,00	363,00	1093,0	364,33
7	T°C, funda con ziper	t3am1	351,00	346,00	352,00	1049,0	349,67
8	T°C, funda normal	t3am2	355,00	345,00	348,00	1048,0	349,33
9	T°C, bandeja con roll pack	t3am3	348,00	353,00	350,00	1051,0	350,33

Anexo 2.3.2. Análisis de varianza para la variable peso a los 14 días

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F. calculado
Total	26	992,97	0,00	
Repeticiones	2	32,39	16,19	0,64 ns
Temperatura	2	347,49	173,74	6,82 ns
Error (a)	4	101,97	25,49	
Atmósferas	2	179,77	89,89	7,04 **
a x b	4	178,09	44,52	3,49 *
Error (b)	12	153,26	12,77	
Coeficiente de variación (a) 1,42 % Coeficiente de variación (b) 1,01 % Promedio 354,70 gr				

Anexo 2.4. Peso a los 21 días

Anexo 2.4.1. Datos para la variable peso a los 21 días

TRATAMIENTOS			REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO
No.	DETALLE	CODIGO	1	2	3		gr
1	4°C, funda con zipper	t1am1	354,00	356,00	357,00	1067,0	355,67
2	4°C, funda normal	t1am2	350,00	351,00	348,00	1049,0	349,67
3	4°C, bandeja con roll pack	t1am3	357,00	357,00	355,00	1069,0	356,33
4	8°C, funda con zipper	t2am1	345,00	351,00	344,00	1040,0	346,67
5	8°C, funda normal	t2am2	340,00	352,00	330,00	1022,0	340,67
6	8°C, bandeja con roll pack	t2am3	360,00	361,00	358,00	1079,0	359,67
7	T°C, funda con zipper	t3am1	339,00	342,00	344,00	1025,0	341,67
8	T°C, funda normal	t3am2	335,00	338,00	330,00	1003,0	334,33
9	T°C, bandeja con roll pack	t3am3	338,00	337,00	340,00	1015,0	338,33

Anexo 2.4.2. Análisis de varianza para la variable peso a los 21 días

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F. calculado
Total	26	2240,00	0,00	
Repeticiones	2	88,67	44,33	1,95 ns
Temperatura	2	1174,22	587,11	25,78 **
Error (a)	4	91,11	22,78	
Atmósferas	2	453,56	226,78	17,20 **
a x b	4	274,22	68,56	5,20 **
Error (b)	12	158,22	13,19	
Coeficiente de variación (a)		1,38 %		
Coeficiente de variación (b)		1,05 %		
Promedio		347,00 gr		

Anexo 2.5. Peso a los 28 días

Anexo 2.5.1. Datos para la variable peso a los 28 días

TRATAMIENTOS			REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO
No.	DETALLE	CODIGO	1	2	3		gr
1	4°C, funda con zipper	t1am1	351	348	353	1052,0	350,67
2	4°C, funda normal	t1am2	344,5	345	340	1029,5	343,17
3	4°C, bandeja con roll pack	t1am3	353	354	352,1	1059,1	353,03
4	8°C, funda con zipper	t2am1	332	334	330	996,0	332,00
5	8°C, funda normal	t2am2	326	326	325	977,0	325,67
6	8°C, bandeja con roll pack	t2am3	355	354	354,4	1063,4	354,47
7	T°C, funda con zipper	t3am1	321	325	327	973,0	324,33
8	T°C, funda normal	t3am2	315	310	312	937,0	312,33
9	T°C, bandeja con roll pack	t3am3	321	328	325	974,0	324,67

Anexo 2.5.2. Análisis de varianza para la variable peso a los 28 días

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F. calculado
Total	26	5625,54	0,00	
Repeticiones	2	2,24	1,12	0,34 ns
Tempertura	2	3701,00	1850,50	562,78 **
Error (a)	4	13,15	3,29	
Atmósferas	2	1300,57	650,29	98,26 **
a x b	4	529,15	132,29	19,99 **
Error (b)	12	79,42	6,62	
Coeficiente de variación (a)		0,54 %		
Coeficiente de variación (b)		0,77 %		
Promedio		335,59 gr		

Anexo 2.6. Peso a los 35 días

Anexo 2.6.1. Datos para la variable peso a los 35 días

TRATAMIENTOS			REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO
No.	DETALLE	CODIGO	1	2	3		gr
1	4°C, funda con ziper	t1am1	340,40	345,20	345,90	1031,50	343,83
2	4°C, funda normal	t1am2	336,69	331,16	336,68	1004,54	334,85
3	4°C, bandeja con roll pack	t1am3	345,00	352,50	349,90	1047,40	349,13
4	8°C, funda con ziper	t2am1	301,00	308,00	312,00	921,00	307,00
5	8°C, funda normal	t2am2	268,94	368,68	280,48	918,10	306,03
6	8°C, bandeja con roll pack	t2am3	349,00	346,39	347,76	1043,15	347,72
7	T°C, funda con ziper	t3am1	294,50	295,60	305,70	895,80	298,60
8	T°C, funda normal	t3am2	278,30	271,20	282,90	832,40	277,47
9	T°C, bandeja con roll pack	t3am3	293,40	304,50	317,60	915,50	305,17

Anexo 2.6.2. Análisis de varianza para la variable peso a los 35 días

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F. calculado
Total	26	22259,91	0,00	
Repeticiones	2	761,38	380,69	0,96 ns
Tempertura	2	10768,60	5384,30	13,54 **
Error (a)	4	1590,51	397,63	
Atmósferas	2	3577,29	1788,65	5,14 **
a x b	4	1388,84	347,21	1,00 ns
Error (b)	12	4173,29	347,77	
Coeficiente de variación (a)		6,25 %		
Coeficiente de variación (b)		5,85 %		
Promedio		318,87 gr		

Anexo 3. Ph

Anexo 3.1. Variable pH al inicio

Anexo 3.1. Datos para la variable pH al inicio

TRATAMIENTOS			REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO
No.	DETALLE	CODIGO	1	2	3		
1	4°C, funda con ziper	t1am1	5,64	5,55	5,58	16,77	5,59
2	4°C, funda normal	t1am2	5,68	5,54	5,50	16,72	5,57
3	4°C, bandeja con roll pack	t1am3	5,60	5,63	5,60	16,83	5,61
4	8°C, funda con ziper	t2am1	5,55	5,55	5,66	16,76	5,59
5	8°C, funda normal	t2am2	5,54	5,58	5,72	16,84	5,61
6	8°C, bandeja con roll pack	t2am3	5,55	5,48	5,58	16,61	5,54
7	T°C, funda con ziper	t3am1	5,53	5,80	5,55	16,88	5,63
8	T°C, funda normal	t3am2	5,52	5,64	5,54	16,7	5,57
9	T°C, bandeja con roll pack	t3am3	5,60	5,61	5,66	16,87	5,62

Anexo 3.1. Análisis de varianza para la variable pH al inicio

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F. calculado
Total	26	0,13	0,00	
Repeticiones	2	0,00	0,00	0,07 ns
Temperatura	2	0,00	0,00	0,10 ns
Error (a)	4	0,06	0,02	
Atmósferas	2	0,00	0,00	0,17 ns
a x b	4	0,02	0,00	1,12 ns
Error (b)	12	0,04	0,00	
Coeficiente de variación (a)		2,24 %		
Coeficiente de variación (b)		1,09 %		
Promedio		5,59		

Anexo 3.2. Variable pH a los 7 días

Anexo 3.2.1. Datos para la variable pH a los 7 días

TRATAMIENTOS			REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO
No.	DETALLE	CODIGO	1	2	3		
1	4°C, funda con zipper	t1am1	5,60	5,54	5,56	16,7	5,57
2	4°C, funda normal	t1am2	5,56	5,58	5,55	16,69	5,56
3	4°C, bandeja con roll pack	t1am3	5,61	5,58	5,61	16,8	5,60
4	8°C, funda con zipper	t2am1	5,53	5,52	5,55	16,6	5,53
5	8°C, funda normal	t2am2	5,52	5,56	5,58	16,66	5,55
6	8°C, bandeja con roll pack	t2am3	5,51	5,45	5,52	16,48	5,49
7	T°C, funda con zipper	t3am1	5,46	5,49	5,60	16,55	5,52
8	T°C, funda normal	t3am2	5,37	5,54	5,54	16,45	5,48
9	T°C, bandeja con roll pack	t3am3	5,57	5,55	5,64	16,76	5,59

Anexo 3.2.2. Análisis de varianza para la variable pH a los 7 días

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F. calculado
Total	26	0,08	0,00	
Repeticiones	2	0,01	0,01	1,34 ns
Temperatura	2	0,01	0,01	1,74 ns
Error (a)	4	0,02	0,00	
Atmósferas	2	0,00	0,00	1,41 ns
a x b	4	0,02	0,01	4,19 **
Error (b)	12	0,02	0,00	
Coeficiente de variación (a)		1,16 %		
Coeficiente de variación (b)		0,64 %		
Promedio		5,54		

Anexo 3.3. Variable pH a los 14 días

Anexo 3.3.1. Datos para la variable pH a los 14 días

TRATAMIENTOS			REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO
No.	DETALLE	CODIGO	1	2	3		
1	4°C, funda con ziper	t1am1	5,57	5,50	5,54	16,61	5,54
2	4°C, funda normal	t1am2	5,53	5,54	5,53	16,6	5,53
3	4°C, bandeja con roll pack	t1am3	5,59	5,59	5,57	16,75	5,58
4	8°C, funda con ziper	t2am1	5,44	5,48	5,43	16,35	5,45
5	8°C, funda normal	t2am2	5,47	5,48	5,51	16,46	5,49
6	8°C, bandeja con roll pack	t2am3	5,38	5,41	5,48	16,27	5,42
7	T°C, funda con ziper	t3am1	5,43	5,42	5,47	16,32	5,44
8	T°C, funda normal	t3am2	5,22	5,38	5,37	15,97	5,32
9	T°C, bandeja con roll pack	t3am3	5,47	5,47	5,51	16,45	5,48

Anexo 3.3.2. Análisis de varianza para la variable pH a los 14 días

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F. calculado
Total	26	0,17	0,00	
Repeticiones	2	0,01	0,00	1,47 ns
Tempertura	2	0,09	0,04	24,17 **
Error (a)	4	0,01	0,00	
Atmósferas	2	0,01	0,01	4,00 *
a x b	4	0,04	0,01	7,59 **
Error (b)	12	0,02	0,00	
Coeficiente de variación (a)		0,78 %		
Coeficiente de variación (b)		0,67 %		
Promedio		5,47		

Anexo 3.4. Variable pH a los 21 días

Anexo 3.4.1. Datos para la variable pH a los 21 días

TRATAMIENTOS			REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO
No.	DETALLE	CODIGO	1	2	3		
1	4°C, funda con ziper	t1am1	5,52	5,48	5,50	16,5	5,50
2	4°C, funda normal	t1am2	5,49	5,51	5,45	16,45	5,48
3	4°C, bandeja con roll pack	t1am3	5,56	5,57	5,55	16,68	5,56
4	8°C, funda con ziper	t2am1	5,32	5,36	5,34	16,02	5,34
5	8°C, funda normal	t2am2	5,39	5,40	5,38	16,17	5,39
6	8°C, bandeja con roll pack	t2am3	5,27	5,36	5,38	16,01	5,34
7	T°C, funda con ziper	t3am1	5,18	5,17	5,18	15,53	5,18
8	T°C, funda normal	t3am2	5,07	5,15	5,11	15,33	5,11
9	T°C, bandeja con roll pack	t3am3	5,28	5,22	5,24	15,74	5,25

Anexo 3.4.2. Análisis de varianza para la variable pH a los 21 días

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F. calculado
Total	26	0,57	0,00	
Repeticiones	2	0,00	0,00	0,61 ns
Temperatura	2	0,51	0,26	277,38 **
Error (a)	4	0,00	0,00	
Atmósferas	2	0,01	0,01	7,73 **
a x b	4	0,03	0,01	7,83 **
Error (b)	12	0,01	0,00	
Coeficiente de variación (a)		0,57 %		
Coeficiente de variación (b)		0,57 %		
Promedio		5,35		

Anexo 3.5. Variable pH a los 28 días

Anexo 3.5.1. Datos para la variable pH a los 28 días

TRATAMIENTOS			REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO
No.	DETALLE	CODIGO	1	2	3		
1	4°C, funda con zipper	t1am1	5,47	5,46	5,45	16,38	5,46
2	4°C, funda normal	t1am2	5,42	5,40	5,42	16,24	5,41
3	4°C, bandeja con roll pack	t1am3	5,52	5,55	5,53	16,6	5,53
4	8°C, funda con zipper	t2am1	5,18	5,27	5,18	15,63	5,21
5	8°C, funda normal	t2am2	5,30	5,28	5,30	15,88	5,29
6	8°C, bandeja con roll pack	t2am3	5,20	5,28	5,20	15,68	5,23
7	T°C, funda con zipper	t3am1	5,12	5,12	5,15	15,39	5,13
8	T°C, funda normal	t3am2	5,05	5,07	5,07	15,19	5,06
9	T°C, bandeja con roll pack	t3am3	5,23	5,16	5,20	15,59	5,20

Anexo 3.5.2. Análisis de varianza para la variable pH a los 28 días

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F. calculado
Total	26	0,61	0,00	
Repeticiones	2	0,00	0,00	0,26 ns
Tempertura	2	0,54	0,27	205,45 **
Error (a)	4	0,01	0,00	
Atmósferas	2	0,02	0,01	14,51 **
a x b	4	0,04	0,01	14,51 **
Error (b)	12	0,01	0,00	
Coeficiente de variación (a)		0,68 %		
Coeficiente de variación (b)		0,50 %		
Promedio		5,28		

Anexo 3.6. Variable pH a los 35 días

Anexo 3.5.1. Datos para la variable pH a los 35 días

TRATAMIENTOS			REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO
No.	DETALLE	CODIGO	1	2	3		
1	4°C, funda con zipper	t1am1	5,50	5,40	5,33	16,23	5,41
2	4°C, funda normal	t1am2	5,48	5,35	5,20	16,03	5,34
3	4°C, bandeja con roll pack	t1am3	5,50	5,50	5,49	16,49	5,50
4	8°C, funda con zipper	t2am1	4,96	5,16	5,08	15,2	5,07
5	8°C, funda normal	t2am2	5,15	5,15	5,10	15,4	5,13
6	8°C, bandeja con roll pack	t2am3	5,02	5,16	5,14	15,32	5,11
7	T°C, funda con zipper	t3am1	5,05	5,08	5,10	15,23	5,08
8	T°C, funda normal	t3am2	5,00	4,98	5,02	15	5,00
9	T°C, bandeja con roll pack	t3am3	5,17	5,14	5,18	15,49	5,16

Anexo 3.6.2. Análisis de varianza para la variable pH a los 35 días

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F. calculado
Total	26	0,81	0,00	
Repeticiones	2	0,00	0,00	0,17 ns
Tempertura	2	0,64	0,32	24,57 **
Error (a)	4	0,05	0,01	
Atmósferas	2	0,05	0,02	8,02 **
a x b	4	0,04	0,01	3,30 *
Error (b)	12	0,03	0,00	
Coeficiente de variación (a)		2,19 %		
Coeficiente de variación (b)		1,02 %		
Promedio		5,20		

Anexo 4. Sólidos solubles

Anexo 4.1. Variable Sólidos solubles al inicio

Anexo 4.1. Datos para la variable Sólidos solubles al inicio

TRATAMIENTOS			REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO
No.	DETALLE	CODIGO	1	2	3		gr
1	4°C, funda con zipper	t1am1	3,20	3,00	3,10	9,30	3,10
2	4°C, funda normal	t1am2	2,90	2,70	2,80	8,40	2,80
3	4°C, bandeja con roll pack	t1am3	3,15	3,20	2,75	9,10	3,03
4	8°C, funda con zipper	t2am1	3,18	2,70	2,80	8,68	2,89
5	8°C, funda normal	t2am2	3,17	2,80	3,25	9,22	3,07
6	8°C, bandeja con roll pack	t2am3	3,30	3,20	3,10	9,60	3,20
7	T°C, funda con zipper	t3am1	3,19	3,20	2,80	9,19	3,06
8	T°C, funda normal	t3am2	2,90	3,00	2,90	8,80	2,93
9	T°C, bandeja con roll pack	t3am3	2,85	3,10	3,10	9,05	3,02

Anexo 4.1.1. Análisis de varianza para la variable peso al inicio

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F. calculado
Total	26	0,92	0,00	
Repeticiones	2	0,09	0,05	1,15 ns
Tempertura	2	0,03	0,01	0,34 ns
Error (a)	4	0,16	0,04	
Atmósferas	2	0,10	0,05	1,84 ns
a x b	4	0,22	0,05	2,05 ns
Error (b)	12	0,32	0,03	
Coeficiente de variación (a)		6,70 %		
Coeficiente de variación (b)		5,44 %		
Promedio		3,01 °Brix		

Anexo 4.2. Variable Sólidos Solubles a los 7 días

Anexo 4.2.1. Datos para la variable **Sólidos Solubles** a los 7 días

TRATAMIENTOS			REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO gr
No.	DETALLE	CODIGO	1	2	3		
1	4°C, funda con ziper	t1am1	4,10	3,10	3,25	10,45	3,48
2	4°C, funda normal	t1am2	3,23	3,21	3,13	9,56	3,19
3	4°C, bandeja con roll pack	t1am3	3,50	3,30	3,25	10,05	3,35
4	8°C, funda con ziper	t2am1	4,00	3,21	3,22	10,43	3,48
5	8°C, funda normal	t2am2	3,80	2,90	3,40	10,10	3,37
6	8°C, bandeja con roll pack	t2am3	3,70	3,40	3,40	10,50	3,50
7	T°C, funda con ziper	t3am1	3,50	3,50	3,24	10,24	3,41
8	T°C, funda normal	t3am2	3,14	3,26	3,10	9,50	3,17
9	T°C, bandeja con roll pack	t3am3	3,15	3,40	3,28	9,83	3,28

Anexo 4.2.2. Análisis de varianza para la variable **Sólidos Solubles** a los 7 días

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F. calculado
Total	26	1,97	0,00	
Repeticiones	2	0,60	0,30	2,43 ns
Tempertura	2	0,12	0,06	0,50 ns
Error (a)	4	0,49	0,12	
Atmósferas	2	0,22	0,11	2,58 ns
a x b	4	0,04	0,01	0,22 ns
Error (b)	12	0,50	0,04	
Coeficiente de variación (a)		10,45 %		
Coeficiente de variación (b)		6,10 %		
Promedio		3,36 °Brix		

Anexo 4.3. Variable Sólidos Solubles a los 14 días

Anexo 4.3.1. Datos para la variable **Sólidos Solubles** a los 14 días

TRATAMIENTOS			REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO
No.	DETALLE	CODIGO	1	2	3		°Brix
1	4°C, funda con ziper	t1am1	4,60	3,90	4,20	12,70	4,23
2	4°C, funda normal	t1am2	4,30	3,80	3,65	11,75	3,92
3	4°C, bandeja con roll pack	t1am3	3,70	3,70	4,20	11,60	3,87
4	8°C, funda con ziper	t2am1	4,30	4,20	3,70	12,20	4,07
5	8°C, funda normal	t2am2	4,30	4,10	3,90	12,30	4,10
6	8°C, bandeja con roll pack	t2am3	4,70	4,20	3,60	12,50	4,17
7	T°C, funda con ziper	t3am1	4,40	3,80	3,40	11,60	3,87
8	T°C, funda normal	t3am2	4,50	4,00	3,70	12,20	4,07
9	T°C, bandeja con roll pack	t3am3	3,70	4,00	3,80	11,50	3,83

Anexo 4.3.2. Análisis de varianza para la variable **Sólidos Solubles** a los 14 días

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F. calculado
Total	26	2,93	0,00	
Repeticiones	2	1,08	0,54	5,52 ns
Tempertura	2	0,16	0,08	0,82 ns
Error (a)	4	0,39	0,10	
Atmósferas	2	0,05	0,02	0,30 ns
a x b	4	0,30	0,08	0,95 ns
Error (b)	12	0,95	0,08	
Coeficiente de variación (a)		7,80 %		
Coeficiente de variación (b)		7,00 %		
Promedio		4,01 °Brix		

Anexo 4.4. Variable Sólidos Solubles a los 21 días

Anexo 4.4.1. Datos para la variable **Sólidos Solubles** a los 21 días

TRATAMIENTOS			REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO
No.	DETALLE	CODIGO	1	2	3		°Brix
1	4°C, funda con ziper	t1am1	5,60	5,40	5,50	16,50	5,50
2	4°C, funda normal	t1am2	4,80	4,90	6,30	16,00	5,33
3	4°C, bandeja con roll pack	t1am3	5,20	6,50	5,40	17,10	5,70
4	8°C, funda con ziper	t2am1	4,70	5,20	4,60	14,50	4,83
5	8°C, funda normal	t2am2	5,30	5,90	4,40	15,60	5,20
6	8°C, bandeja con roll pack	t2am3	4,50	5,90	5,20	15,60	5,20
7	T°C, funda con ziper	t3am1	4,20	4,70	4,50	13,40	4,47
8	T°C, funda normal	t3am2	4,60	5,00	4,70	14,30	4,77
9	T°C, bandeja con roll pack	t3am3	4,50	5,70	4,60	14,80	4,93

Anexo 4.4.2. Análisis de varianza para la variable **Sólidos Solubles** a los 21 días

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F. calculado
Total	26	9,45	0,00	
Repeticiones	2	1,96	0,98	4,44 ns
Tempertura	2	2,81	1,40	6,37 ns
Error (a)	4	0,88	0,22	
Atmósferas	2	0,53	0,27	1,07 ns
a x b	4	0,27	0,07	0,27 ns
Error (b)	12	2,99	0,25	
Coeficiente de variación (a)		9,20 %		
Coeficiente de variación (b)		9,79 %		
Promedio		5,10 °Brix		

Anexo 4.5. Variable Sólidos Solubles a los 28 días

Anexo 4.5.1. Datos para la variable **Sólidos Solubles** a los 28 días

TRATAMIENTOS			REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO
No.	DETALLE	CODIGO	1	2	3		°Brix
1	4°C, funda con ziper	t1am1	7,10	7,20	5,80	20,10	6,70
2	4°C, funda normal	t1am2	7,20	7,20	5,80	20,20	6,73
3	4°C, bandeja con roll pack	t1am3	6,70	7,50	7,10	21,30	7,10
4	8°C, funda con ziper	t2am1	4,80	6,90	7,10	18,80	6,27
5	8°C, funda normal	t2am2	5,40	6,70	7,40	19,50	6,50
6	8°C, bandeja con roll pack	t2am3	5,50	7,20	7,90	20,60	6,87
7	T°C, funda con ziper	t3am1	5,60	6,30	7,90	19,80	6,60
8	T°C, funda normal	t3am2	4,90	7,30	6,20	18,40	6,13
9	T°C, bandeja con roll pack	t3am3	6,10	7,10	6,50	19,70	6,57

Anexo 4.4.2. Análisis de varianza para la variable **Sólidos Solubles** a los 21 días

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F. calculado
Total	26	19,44	0,00	
Repeticiones	2	6,50	3,25	1,82 ns
Tempertura	2	0,81	0,41	0,23 ns
Error (a)	4	7,13	1,78	
Atmósferas	2	0,78	0,39	1,25 ns
a x b	4	0,47	0,12	0,38 ns
Error (b)	12	3,75	0,31	
Coeficiente de variación (a)		20,20 %		
Coeficiente de variación (b)		8,46 %		
Promedio		6,61 °Brix		

Anexo 4.6. Variable Sólidos Solubles a los 35 días

Anexo 4.6.1. Datos para la variable **Sólidos Solubles** a los 35 días

TRATAMIENTOS			REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO gr
No.	DETALLE	CODIGO	1	2	3		
1	4°C, funda con ziper	t1am1	7,30	7,90	7,50	22,70	7,57
2	4°C, funda normal	t1am2	7,60	7,30	7,30	22,20	7,40
3	4°C, bandeja con roll pack	t1am3	7,60	8,10	7,20	22,90	7,63
4	8°C, funda con ziper	t2am1	7,80	7,90	8,00	23,70	7,90
5	8°C, funda normal	t2am2	7,40	7,20	8,20	22,80	7,60
6	8°C, bandeja con roll pack	t2am3	7,60	7,40	8,15	23,15	7,72
7	T°C, funda con ziper	t3am1	7,50	7,40	8,50	23,40	7,80
8	T°C, funda normal	t3am2	6,30	8,10	8,20	22,60	7,53
9	T°C, bandeja con roll pack	t3am3	7,30	8,20	7,40	22,90	7,63

Anexo 4.4.2. Análisis de varianza para la variable **Sólidos Solubles** a los 21 días

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F. calculado
Total	26	5,57	0,00	
Repeticiones	2	1,00	0,50	1,16 ns
Tempertura	2	0,19	0,10	0,22 ns
Error (a)	4	1,72	0,43	
Atmósferas	2	0,27	0,14	0,70 ns
a x b	4	0,06	0,01	0,08 ns
Error (b)	12	2,34	0,19	
Coeficiente de variación (a)		8,57 %		
Coeficiente de variación (b)		5,77 %		
Promedio		7,64 °Brix		

Anexo 5. Firmeza

Anexo 5.1. Variable Firmeza al inicio

Anexo 5.1. Datos para la variable **Firmeza** al inicio

TRATAMIENTOS			REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO
No.	DETALLE	CODIGO	1	2	3		gr
1	4°C, funda con ziper	t1am1	4,55	4,62	4,64	13,81	4,60
2	4°C, funda normal	t1am2	4,55	4,59	4,60	13,74	4,58
3	4°C, bandeja con roll pack	t1am3	4,59	4,66	4,55	13,80	4,60
4	8°C, funda con ziper	t2am1	4,50	4,55	4,59	13,64	4,55
5	8°C, funda normal	t2am2	4,59	4,60	4,62	13,81	4,60
6	8°C, bandeja con roll pack	t2am3	4,60	4,64	4,67	13,91	4,64
7	T°C, funda con ziper	t3am1	4,59	4,67	4,59	13,85	4,62
8	T°C, funda normal	t3am2	4,60	4,59	4,55	13,74	4,58
9	T°C, bandeja con roll pack	t3am3	4,50	4,55	4,57	13,62	4,54

Anexo 5.1.1. Análisis de varianza para la variable **Firmeza** al inicio

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F. calculado
Total	26	0,05	0,00	
Repeticiones	2	0,01	0,00	4,43 ns
Tempertura	2	0,00	0,00	0,71 ns
Error (a)	4	0,00	0,00	
Atmósferas	2	0,00	0,00	0,04 ns
a x b	4	0,02	0,01	5,05 ns
Error (b)	12	0,01	0,00	
Coeficiente de variación (a)		0,72 %		
Coeficiente de variación (b)		0,72 %		
Promedio		4,59		

Anexo 5.2. Variable Firmeza a los 7 días

Anexo 5.2.1. Datos para la variable **Firmeza** a los 7 días

TRATAMIENTOS			REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO
No.	DETALLE	CODIGO	1	2	3		
1	4°C, funda con zipper	t1am1	4,50	4,57	4,61	13,68	4,56
2	4°C, funda normal	t1am2	4,46	4,60	4,57	13,63	4,54
3	4°C, bandeja con roll pack	t1am3	4,56	4,64	4,52	13,72	4,57
4	8°C, funda con zipper	t2am1	4,50	4,52	4,51	13,53	4,51
5	8°C, funda normal	t2am2	4,55	4,57	4,45	13,57	4,52
6	8°C, bandeja con roll pack	t2am3	4,60	4,62	4,65	13,87	4,62
7	T°C, funda con zipper	t3am1	4,52	4,50	4,53	13,55	4,52
8	T°C, funda normal	t3am2	4,55	4,51	4,51	13,57	4,52
9	T°C, bandeja con roll pack	t3am3	4,45	4,50	4,51	13,46	4,49

Anexo 5.2.2. Análisis de varianza para la variable **Firmeza** a los 7 días

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F. calculado
Total	26	0,08	0,00	
Repeticiones	2	0,01	0,00	1,30 ns
Tempertura	2	0,01	0,01	2,70 ns
Error (a)	4	0,01	0,00	
Atmósferas	2	0,01	0,00	1,67 ns
a x b	4	0,02	0,01	2,87 ns
Error (b)	12	0,02	0,00	
Coeficiente de variación (a)		1,09 %		
Coeficiente de variación (b)		0,93 %		
Promedio		4,54		

Anexo 5.3. Variable Firmeza a los 14 días

Anexo 5.3.1. Datos para la variable **Firmeza** a los 14 días

TRATAMIENTOS			REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO
No.	DETALLE	CODIGO	1	2	3		°Brix
1	4°C, funda con zipper	t1am1	4,48	4,64	4,52	13,64	4,55
2	4°C, funda normal	t1am2	4,43	4,52	4,52	13,47	4,49
3	4°C, bandeja con roll pack	t1am3	4,55	4,57	4,50	13,62	4,54
4	8°C, funda con zipper	t2am1	4,49	4,49	4,43	13,41	4,47
5	8°C, funda normal	t2am2	4,41	4,50	4,37	13,28	4,43
6	8°C, bandeja con roll pack	t2am3	4,58	4,60	4,59	13,77	4,59
7	T°C, funda con zipper	t3am1	4,43	4,37	4,45	13,25	4,42
8	T°C, funda normal	t3am2	4,49	4,36	4,40	13,25	4,42
9	T°C, bandeja con roll pack	t3am3	4,40	4,46	4,42	13,28	4,43

Anexo 5.3.2. Análisis de varianza para la variable **Firmeza** a los 14 días

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F. calculado
Total	26	0,15	0,00	
Repeticiones	2	0,01	0,00	0,73 ns
Tempertura	2	0,05	0,03	6,51 ns
Error (a)	4	0,02	0,00	
Atmósferas	2	0,03	0,01	5,97 **
a x b	4	0,02	0,01	2,85 ns
Error (b)	12	0,03	0,00	
Coeficiente de variación (a)		1,43 %		
Coeficiente de variación (b)		1,02 %		
Promedio		4,48		

Anexo 5.4. Variable Firmeza a los 21 días

Anexo 5.4.1. Datos para la variable **Firmeza** a los 21 días

TRATAMIENTOS			REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO
No.	DETALLE	CODIGO	1	2	3		°Brix
1	4°C, funda con zipper	t1am1	4,47	4,50	4,51	13,48	4,49
2	4°C, funda normal	t1am2	4,42	4,43	4,40	13,25	4,42
3	4°C, bandeja con roll pack	t1am3	4,51	4,51	4,49	13,51	4,50
4	8°C, funda con zipper	t2am1	4,36	4,43	4,35	13,14	4,38
5	8°C, funda normal	t2am2	4,30	4,45	4,17	12,92	4,31
6	8°C, bandeja con roll pack	t2am3	4,55	4,56	4,52	13,63	4,54
7	T°C, funda con zipper	t3am1	4,28	4,32	4,35	12,95	4,32
8	T°C, funda normal	t3am2	4,23	4,27	4,17	12,67	4,22
9	T°C, bandeja con roll pack	t3am3	4,27	4,26	4,30	12,83	4,28

Anexo 5.4.2. Análisis de varianza para la variable **Firmeza** a los 21 días

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F. calculado	
Total	26	0,36	0,00		
Repeticiones	2	0,01	0,01	1,75 ns	
Tempertura	2	0,19	0,09	24,98 **	
Error (a)	4	0,01	0,00		
Atmósferas	2	0,07	0,04	16,91 **	
a x b	4	0,04	0,01	4,84 **	
Error (b)	12	0,03	0,00		
Coeficiente de variación (a)		1,39 %			
Coeficiente de variación (b)		1,06 %			
Promedio		4,38 °Brix			

Anexo 5.5. Variable Firmeza a los 28 días

Anexo 5.5.1. Datos para la variable **Firmeza** a los 28 días

TRATAMIENTOS			REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO °Brix
No.	DETALLE	CODIGO	1	2	3		
1	4°C, funda con ziper	t1am1	4,43	4,40	4,46	13,29	4,43
2	4°C, funda normal	t1am2	4,35	4,36	4,30	13,01	4,34
3	4°C, bandeja con roll pack	t1am3	4,46	4,47	4,45	13,38	4,46
4	8°C, funda con ziper	t2am1	4,19	4,22	4,17	12,58	4,19
5	8°C, funda normal	t2am2	4,12	4,12	4,11	12,35	4,12
6	8°C, bandeja con roll pack	t2am3	4,49	4,47	4,48	13,44	4,48
7	T°C, funda con ziper	t3am1	4,06	4,11	4,13	12,30	4,10
8	T°C, funda normal	t3am2	3,98	3,92	3,94	11,84	3,95
9	T°C, bandeja con roll pack	t3am3	4,06	4,14	4,11	12,31	4,10

Anexo 5.5.2. Análisis de varianza para la variable **Firmeza** a los 28 días

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F. calculado
Total	26	0,89	0,00	
Repeticiones	2	0,00	0,00	0,41 ns
Tempertura	2	0,59	0,29	746,95 **
Error (a)	4	0,00	0,00	
Atmósferas	2	0,21	0,10	108,49 **
a x b	4	0,09	0,02	22,55 **
Error (b)	12	0,01	0,00	
Coeficiente de variación (a)		0,47 %		
Coeficiente de variación (b)		0,73 %		
Promedio		4,24 °Brix		

Anexo 5.6. Variable Firmeza a los 35 días

Anexo 5.6.1. Datos para la variable **Firmeza** a los 35 días

TRATAMIENTOS			REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO gr
No.	DETALLE	CODIGO	1	2	3		
1	4°C, funda con ziper	t1am1	4,30	4,36	4,37	13,03	4,34
2	4°C, funda normal	t1am2	4,25	4,18	4,25	12,68	4,23
3	4°C, bandeja con roll pack	t1am3	4,36	4,45	4,42	13,23	4,41
4	8°C, funda con ziper	t2am1	3,80	3,89	3,94	11,63	3,88
5	8°C, funda normal	t2am2	3,40	4,66	3,54	11,60	3,87
6	8°C, bandeja con roll pack	t2am3	4,41	4,38	4,39	13,18	4,39
7	T°C, funda con ziper	t3am1	3,72	3,73	3,86	11,31	3,77
8	T°C, funda normal	t3am2	3,52	3,43	3,56	10,51	3,50
9	T°C, bandeja con roll pack	t3am3	3,71	3,85	4,01	11,57	3,86

Anexo 5.6.2. Análisis de varianza para la variable **Firmeza** a los 35 días

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F. calculado
Total	26	3,56	0,00	
Repeticiones	2	0,12	0,06	0,94 ns
Tempertura	2	1,72	0,86	13,48 **
Error (a)	4	0,25	0,06	
Atmósferas	2	0,58	0,29	5,20 **
a x b	4	0,22	0,06	1,00 ns
Error (b)	12	0,67	0,06	
Coeficiente de variación (a)		6,26	%	
Coeficiente de variación (b)		5,85	%	
Promedio		4,03	°Brix	

ANEXOS

INSTALACION DEL ENSAYO

LIMPIEZA DEL PAPANABO



EMPACADO EN LAS DIFERENTES ATMOSFERAS Y ETIQUETADO



PESADO DE LOS TRATAMIENTOS

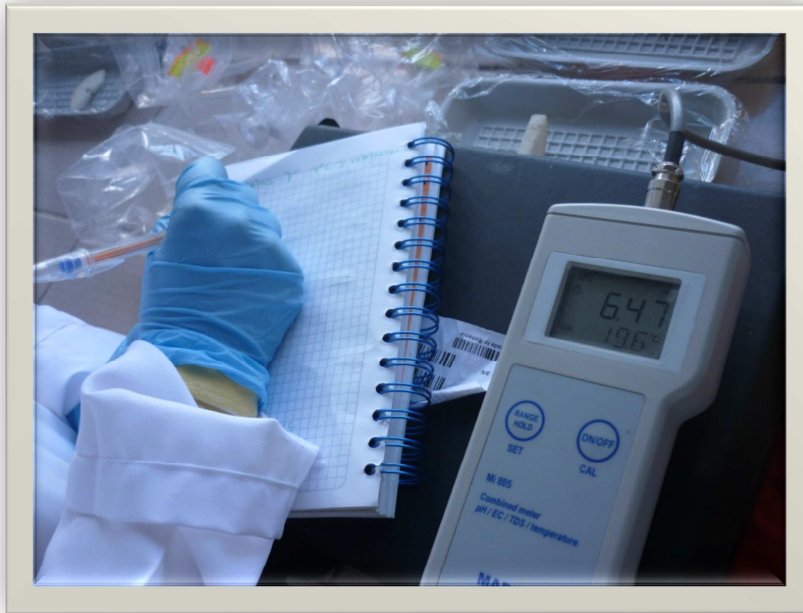


INGRESO DE LOS TRATAMIENTOS AL CUARTO FRIO



TOMA DE DATOS

PH



GRADOS BRIX



FIRMEZA DEL FRUTO



VISITA DEL DIRECTOR



PUDRICION BLANDA

