

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO

TEMA:

**“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO EN
POSCOSECHA DE LA CEBOLLA ROJA (*Allium
cepa L.*) EN ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS
TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO
LATACUNGA – COTOPAXI 2015”**

Tesis presentada previa a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo

AUTOR:

Ortiz López Darwin Vinicio

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Msc. Francisco Chancusig

LATACUNGA – ECUADOR

2015

AUTORÍA

Yo, ORTIZ LOPEZ DARWIN VINICIO portador de la cedula de ciudadanía 172014832-7, libre y voluntariamente declaro que la tesis titulada “EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO EN POSCOSECHA DE LA CEBOLLA ROJA (*Allium cepa* L.) EN ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO LATACUNGA – COTOPAXI 2015”, es de mi autoría, en tal virtud, declaro que el contenido será de mi sola responsabilidad legal y académica.

.....
Ortiz López Darwin Vinicio
C.I. 172014832-7

AVAL DIRECTOR DE TESIS

Cumpliendo con lo estipulado en el Capítulo V Art. 12, literal f del Curso Profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Directora del Tema de Tesis: **“Evaluación del comportamiento en pos cosecha de la cebolla roja (*Allium cepa L.*) en atmósferas modificadas y dos temperaturas de almacenamiento Latacunga – Cotopaxi 2015”**, 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. Msc. Francisco Chancusig

AVAL DEL TRIBUNAL

Nosotros, en calidad de miembros de Tribunal de la Tesis Titulada: **“Evaluación del comportamiento en pos cosecha de la cebolla roja (*Allium cepa L.*) en atmósferas modificadas y dos temperaturas de almacenamiento Latacunga – Cotopaxi 2015”**, de autoría del egresado Ortiz López Darwin Vinicio, CERTIFICAMOS que se ha realizado las respectivas revisiones, correcciones y aprobaciones al presente documento.

Aprobado por:

Ing. Msc. Francisco Chancusig

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Msc. Guadalupe López

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Msc. Karina Marín

MIEMBRO DE TRIBUNAL

Ing. Msc. Fabián Troya

MIEMBRO OPOSITOR

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi madre Carmen López que es una figura de lucha constante como madre y padre a la vez.

A la Universidad Técnica del Cotopaxi y a la Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, de la cual llevo las mejores enseñanzas.

Al Ing. Msc. Francisco Chancusig, Director de Tesis porque gracias a sus conocimientos esta investigación llevo a culminarse con éxito.

A los Ingenieros Emerson Jácome, Guadalupe López, Karina Marín, Fabián Troya y Giovana Parra, por haber aportado con sus valiosos y acertados conocimientos y sugerencias.

Eterna gratitud a todos mis maestros, amigos, compañeros y a todas aquellas personas, testigos de mis triunfos y fracasos.

Darwin V. Ortiz L.

DEDICATORIA

Mi esfuerzo diario y la lucha constante por alcanzar una de mis más anheladas metas se lo dedico con mucho amor y respeto a mi madre Carmen López, por ser madre y padre a la vez y apoyarme incondicionalmente en lo moral, espiritual y económico, muy por encima de las muchas limitaciones, inculcando en mi la perseverancia y los valores necesarios para finalizar una etapa más de mi vida.

A mis antiguos superiores en especial a los Ingenieros Mauro Delgado, Gustavo Gavilanes y Santiago Arguello por enseñarme tanto, compañeros de penas y alegrías, que creyeron desinteresadamente en mis capacidades internas para responder éticamente por cada una de mis acciones y que día a día me brindaron con entusiasmo su ejemplo, sus palabras de aliento y apoyo muy necesarias cuando se lucha por alcanzar una meta y cumplir un sueño.

Darwin V. Ortiz L.

ÍNDICE

CONTENIDO	pág.
PORTADA	i
AUTORÍA	ii
AVAL DEL DIRECTOR	iii
AVAL DEL TRIBUNAL	iv
AVAL DE INGLÉS	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
ÍNDICE DE CONTENIDO	viii
ÍNDICE DE CUADROS	xiii
RESUMEN	xvi
SUMARY	xvii
INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	3
OBJETIVOS	4
Objetivo específico	4
Objetivos generales	4
HIPÓTESIS	5
Hipótesis nula	5
Hipótesis alternativa	5
CAPITULO I	
1. MARCO TEÓRICO	
1.1. Cebolla roja (<i>allium cepa</i>)	6
1.1.1. Clasificación Taxonómica	6
1.1.2. Descripción botánica	7
1.1.2.1. Raíz	7
1.1.2.2. Tallo	7
1.1.2.3. Hojas	8
1.1.2.4. Flores	8
1.1.2.5. Fruto	8
1.1.2.6. bulbo	8

1.1.3.	Ficha técnica	9
1.1.3.1.	Composición nutricional	10
1.1.4.	Cosecha	10
1.1.4.1.	Sistemas de cosecha	11
1.1.4.2.	Momento de cosecha	11
1.1.4.3.	Índice de cosecha	12
1.1.4.4.	Madurez	13
1.1.4.5.	Madurez fisiológica	13
1.1.4.6.	Madurez comercial	13
1.1.4.7.	Madurez organoléptica	13
1.1.4.8.	Sobre madurez	14
1.1.5.	Poscosecha	14
1.1.5.1.	Labores poscosecha	14
1.1.5.2.	Enfriamiento y secado	15
1.1.5.3.	Limpieza y selección	15
1.1.5.4.	Empacado	15
1.1.5.5.	Almacenamiento de hortalizas	16
1.1.5.6.	Factores que afectan las hortalizas en pos cosecha	16
1.2.	Atmosferas modificadas	16
1.2.1.	Tipo de embaces	17
1.2.1.1.	Envasado en rol pack	17
1.2.1.2.	Encerado en cera de linaza	17
1.2.1.3.	Encerado en cera vegetal	18
1.2.2.	Modalidades de envasado	19
1.2.2.1.	Envasado pasivo	20
1.2.2.2.	Envasado activo	20
1.2.3.	Beneficio de las Atmosferas Modificadas	20
1.3.	Almacenamiento	21
1.3.1.	Almacenamiento en frio	21
1.3.1.1.	Efectos de la refrigeración	21
1.3.1.2.	Respiración	21
1.3.1.3.	Deshidratación	21

1.3.2.	Variables manejables durante la refrigeración	22
1.3.2.1.	Temperatura	22
1.3.2.2.	Humedad relativa	23
1.3.2.3.	Composición de la atmosfera	23
1.3.3.	Efectos de la temperatura	24
1.3.3.1.	Daños por enfriamiento	24
1.3.3.2.	Daños por congelamiento	25
1.3.3.3.	Daños por altas temperaturas	25
1.4.	Daños por bajas temperaturas	25

CAPITULO II

2.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	
2.1.	Materiales y recursos	26
2.1.1.	Materiales de oficina	26
2.1.2.	Materiales de campo	26
2.1.3.	Materiales de envasado	27
2.1.4.	Materiales de e instrumentos de laboratorio	27
2.1.5.	Material vegetal	27
2.1.6.	Recursos tecnológicos	28
2.1.7.	Recursos necesarios	28
2.1.8.	Talento humano	28
2.2.	Características del lugar de producción	29
2.2.1.	Ubicación política	29
2.2.1.1.	Condiciones edafo climáticas	29
2.3.	Características del lugar de investigación	30
2.3.1.	Ubicación política	30
2.3.1.1.	Condiciones edáficas	31
2.3.1.2.	Condiciones climáticas	31
2.4.	METODOLÓGIA Y TÉCNICAS	
2.4.1.	Métodos	32
2.4.2.	Técnicas	33
2.5.	Diseño experimental	33
2.5.1.	Factores en estudio	33

2.5.1.1.	Disposición del experimento	34
2.5.1.2.	Tratamientos en estudio	35
2.5.1.3.	Unidades en estudio	35
2.5.1.4.	Componentes de las unidades en estudio	36
2.6.	VARIABLES A EVALUAR	36
2.6.1.	Peso de la cebolla	37
2.6.2.	Ph	37
2.6.3.	Conductividad eléctrica	37
2.6.4.	Porcentaje de brotación	38
2.7.	ANÁLISIS FUNCIONAL	38
2.7.1.	Esquema del análisis de varianza	39
2.8.	Manejo específico de la investigación	40
2.8.1.	Adecuación del laboratorio	40
2.8.2.	Procedencia de la materia prima	40
2.8.2.1.	Cosecha de la materia prima	40
2.8.2.2.	Selección de la materia prima	41
2.8.2.3.	Transporte y recepción de la materia prima	41
2.8.2.4.	Limpieza	42
2.8.2.5.	Pesado	42
2.8.2.6.	Empacado	42
2.8.2.7.	Encerado en cera de linaza	42
2.8.2.8.	Encerado en cera de vegetal	43
2.8.2.9.	Empacado en bandejas desechables con rollpack	43
2.9.	Regulación de la temperatura de las cámaras frías	43
2.9.1.	Almacenamiento	44
2.9.1.1.	Toma de datos en el laboratorio	44
2.10.	Finalización de la investigación	44

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1.1 Variable diferencia de peso	45
3.1.2 ADEVA para la variable peso	45
3.1.3 Variable diferencia de peso a los 30 días	46
3.1.4 Variable diferencia de peso a los 60 días	47
3.1.5 Variable diferencia de peso a los 90 días	48
3.1.6 Variable diferencia de peso a los 120 días	49
3.2.1 Variable pH de los bulbos	49
3.2.2 ADEVA para la variable pH	49
3.2.3 Variable pH de los bulbos al inicio	50
3.2.4 Variable pH de los bulbos a los 30 días	50
3.2.5 Variable pH de los bulbos a los 60 días	51
3.2.6 Variable pH de los bulbos a los 90 días	52
3.2.7 Variable pH de los bulbos a los 120 días	53
3.3.1 Variable conductividad eléctrica	54
3.3.2 ADEVA para la variable Conductividad eléctrica	55
3.3.3 Variable conductividad eléctrica inicial	56
3.3.4 Variable conductividad eléctrica a los 30 días	56
3.3.5 Variable conductividad eléctrica a los 60 días	57
3.3.6 Variable conductividad eléctrica a los 90 días	57
3.3.7 Variable conductividad eléctrica a los 120 días	58

3.4. 1Variable porcentaje de brotación	59
CONCLUSIONES.	60
RECOMENDACIONES.	61

CAPITULO IV

4.	BIBLIOGRAFÍA	
4.1.	Referencias bibliográficas	63
4.2.	Referencias bibliográficas PDF	64
4.3.	Referencias bibliográficas internet	65
5.	ANEXOS	
5.1.	Datos del parámetro peso	68
5.2.	Datos del parámetro Ph	70
5.3.	Datos del parámetro Conductividad eléctrica	71
5.4.	Datos del porcentaje de brotación	75
6.	RESPALDO FOTOGRÁFICO	
6.1.	Instalación del ensayo	77
6.2.	Empacado en laboratorio	77
6.3.	Etiquetado	77
6.4.	Tratamiento con roll Pack	78
6.5.	Almacenamiento en las cámaras frías	78

ÍNDICE DE CUADROS

NUM ERO	TITULO	PAG INA
1	Clasificación taxonómica del de la cebolla	1
2	Ficha técnica	4
3	Composición nutricional de la cebolla de bulbo	5
4	Disposición de los tratamientos para el experimento en las cámaras frías	27
5	Tratamientos en estudio	28
6	Componentes de la unidad experimental	29
7	Esquema del análisis de varianza (ADEVA)	31
8	Cuadro n° 8: adeva para la variable peso en (g), a los cero, treinta, sesenta, noventa, ciento veinte.	45
9	Cuadro n° 9: prueba tukey al 5% para cosechas por temperaturas en la variable diferencia de peso en (g), a los 30 días	46
10	Cuadro n° 10: prueba tukey al 5% para temperaturas en la variable diferencia de peso en (g), a los 60 días.	47
11	Cuadro n° 11: adeva para la variable pH a los cero, treinta, sesenta, noventa, ciento veinte días.	49
12	Cuadro n° 12: prueba tukey al 5% para la interacción cxtxa en la variable pH, a los 60 días.	51
13	Cuadro n° 13: prueba tukey al 5% para temperaturas en la variable pH, a los 90 días	52
14	Cuadro n° 14: prueba tukey al 5% para cosechas x temperaturas x atmósferas en la variable pH, a los 120 días.	53
15	Cuadro n°15: adeva para la variable conductividad eléctrica a los cero, treinta, sesenta, noventa, ciento veinte días.	55
16	Cuadro n° 16: prueba tukey al 5% para cosechas x temperaturas x atmósferas en la variable ce a los 30 días.	56

17	Cuadro n° 17: prueba tukey al 5% para atmósferas en la variable ce a los 90 días.	58
18	Cuadro n° 18: adeva para la variable porcentaje de rebrote a los cero, treinta, sesenta, noventa, ciento veinte días.	59

RESUMEN

La cebolla roja, (*Allium cepa L.*). Es originaria de Asia, es fuente de minerales Hierro, fosforo y vitaminas como la A y C además incrementa la capacidad de la sangre para disolver coágulos internos, previniendo de este modo la trombosis coronaria. En el Ecuador los productores pierden del veinte al cuarenta por ciento de su producción en pos cosecha, porque la cebolla tiene el noventa por ciento de su composición es agua se deshidrata fácilmente. En el 2015 la producción es de setecientas mil toneladas métricas. El trabajo de investigación está enfocado en reducir las pérdidas en poscosecha para aumentar la rentabilidad de los productores, la presente investigación se realizó en el Centro Experimental de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Cotopaxi, ubicado en la parroquia Salache bajo, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, ubicado a una altitud de 2.780 m.s.n.m, aquí se evaluaron tres factores que son: índices de cosecha, Temperaturas de almacenamiento, Atmósferas modificadas, en un Diseño de Parcelas divididas, para las pruebas de significación se utilizó Tukey al 5%. Con el propósito de alcanzar los objetivos propuestos, se analizaron las siguientes variables: peso, Ph, conductividad eléctrica, porcentaje de brotación de los resultados obtenidos, Se concluye que se puede mantener la cebolla sin pérdidas de peso, se mantiene el ph por lo tanto garantiza que el producto tenga algún nivel de degradación, se comprueba con datos estadísticos que se mantiene las reacciones químicas y procesos fisiológicos con el seguimiento de la conductividad eléctrica. Utilizar el tratamiento T10 c2t2a1 (sin curado + 4 grados centígrados + rollpack), para mantener el peso del producto, así como su calidad. Cosechar la cebolla sin curado tradicional para frenar desde el inicio del proceso de cosecha las pérdidas de peso causado por la exposición al sol, preservar los bulbos de cebolla a una temperatura de 4°C grados centígrados para disminuir los procesos fisiológicos normales que deterioran la calidad.

SUMMARY

The red onion (*Allium cepa* L). It is native to Asia, it is a source of minerals iron, phosphorus and vitamins A and C also increases the ability to dissolve blood clots internally, thereby preventing coronary thrombosis. In Ecuador producers lose twenty to forty percent of its production after harvest, because the onion has ninety percent of his compassion is water is dehydrated. In 2015 production is seven hundred thousand metric tons. The research is focused on reducing post harvest losses for increasing the profitability of producers, this research was performed at the Experimental Center of Agricultural Sciences at the Technical University of Cotopaxi, located in the parish Salache low, Latacunga Canton province Cotopaxi, located at an altitude of 2,780 meters, here are two factors that were evaluated: storage temperatures, atmospheres modified in a plot design divided twice for the Tukey significance test was used at 5%. In order to achieve these objectives, the following variables were analyzed: weight, pH, electrical conductivity, percentage of sprouting of the results obtained, we conclude that onion can be maintained without weight loss, the pH is maintained so ensures that the product has some level of degradation, it is checked with statistical data that chemical reactions and physiological processes remains with the monitoring of electrical conductivity. Using T10 c2t2a1 treatment (without curing + 4 °C + rollpack) to keep the weight of the product and its quality. Traditional onion harvest no cure to stop the process from the beginning of harvest weight loss caused by exposure to sol. Preservar onion bulbs at a temperature of 4 ° C to reduce the normal physiological processes that degrade the quality.

INTRODUCCIÓN

La cebolla roja (*Allium cepa* L.). Es una planta antigua que se originó en las regiones montañosas de Asia Central. Fue "domesticada" hace tiempo, y tal como el maíz han perdurado gracias al trabajo de los agricultores durante muchas generaciones. Algunas especies relacionadas, parcialmente cruzadas, tales como pueden encontrarse en forma silvestre, también pueden producir híbridos relativamente estériles, no es posible volver a la región de origen y encontrar una especie idéntica que pueda ser cruzada en su totalidad con la cebolla cultivada. Esto demuestra que en todo el mundo, las cebollas han evolucionado junto con los sistemas de cultivo y han acompañado las migraciones de personas. (35)

Actualmente los vegetales, se habían almacenado en el campo de una forma rústica y artesanal; generando así un maltrato en el producto cosechado e incrementando las pérdidas económicas, estas circunstancias han llevado a que en la actualidad los agricultores se ven obligados a mejorar los procesos de cosecha y pos cosecha con el fin de reducir las pérdidas de su producción. (35)

Los valores promedio de pérdidas para frutas y hortalizas se asignan para países desarrollados varían entre 5 y 25 %, y países en desarrollo entre 20 y 50%. (40)

En lo referente a cebolla paiteña o de bulbo, ésta se ha mantenido en promedio entre los años 1998 y 2005 en 56.800 hectáreas. La superficie cosechada en promedio en el periodo de análisis fue de 8.260 hectáreas, lo que implicó un rendimiento promedio de 6,84 TM/ha. (8)

Al igual que la cebolla blanca, la de bulbo es también un producto cultivado en la región sierra del Ecuador, siendo Tungurahua la provincia que produce casi la mitad de todo el volumen nacional 44 %, luego se ubican las provincias de Chimborazo, Carchi, Loja y Guayas que aportan con un 51 % para dejar un 2 % que se divide entre Imbabura y Cañar. (8)

Los altos estándares de calidad existentes en estos mercados, unido a la lejanía de los mismos, obliga a los productores a maximizar los esfuerzos para generar buenos niveles productivos a los más altos estándares sanitarios, que les permitan, a su vez, obtener buenos retornos. Por lo que se realizan esfuerzos para minimizar el impacto de enfermedades, sobre todo en cosecha y post-cosecha los factores que influyen en las pérdidas de producto después de la cosecha varían considerablemente de un lugar a otro y se complican a medida que los sistemas de comercialización adquieren mayor complejidad. (35)

La cebolla es un producto perecedero porque tienen una tendencia a deteriorarse por razones fisiológicas y patológicas que ocasiona pérdidas por no existir un manejo adecuado del producto, estos problemas se presentan en fase de cosecha y muchos de estos problemas afectan en mayor proporción en pos cosecha.(35)

En general los microorganismos y los procesos bioquímicos son las causas principales de alteración de los alimentos. Cuando frutas y vegetales son almacenados siguen respirando. (35)

JUSTIFICACIÓN

La exigencia de los mercados por productos de calidad por el consumo genera una búsqueda de nuevas alternativas de producción en durante la cadena de comercialización, estos problemas se presentan en fase del cultivo y en mayor proporción en pos cosecha por el mal manejo que le da el agricultor al producto (41).

Actualmente existen técnicas de conservación que le permiten controlar el daño producido por los microorganismos y procesos de deterioro de las hortalizas. Entre estas técnicas se encuentran las que controlan los microorganismos, que contaminan las frutas; otras técnicas se basan en la aplicación de varios efectos como: calor, frío, control de la actividad del agua, control del oxígeno del aire y presencia de sustancias químicas, pero actualmente mediante la utilización de atmósferas modificadas se puede prolongar la vida útil de las frutas, favoreciendo la disminución del metabolismo respiratorio, control de la oxidación, de la síntesis y acción del etileno, pérdida de vitaminas, desórdenes fisiológicos, maduración y senescencia en tejidos.

La implementación del uso de atmósferas modificadas implica la adición y remoción de gases resultando en una composición sustancialmente diferente a la del aire, la cual favorecerá la conservación de la cebolla en pos cosecha generando una tecnología, eficiente, apropiada y de bajo costo que nos permita mantener los productos en excelente calidad y disminuir las pérdidas en pos cosecha. (5).

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el comportamiento en pos cosecha de la cebolla roja (*allium cepa L.*) en tres atmósferas modificadas y dos temperaturas de almacenamiento.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Determinar el mejor índice de cosecha.

- ❖ Evaluar la mejor atmosfera modificada para la conservación en pos cosecha.

- ❖ Determinar el grado óptimo de temperatura para el almacenamiento pos cosecha.

- ❖ Determinar el tiempo que tarda en brotar.

HIPÓTESIS

HIPÓTESIS NULA

Los índices de cosecha no influyen en la duración en pos cosecha.

Las atmosferas modificadas no influyen en la conservación.

Los niveles de temperatura no influyen en la conservación.

La temperatura, atmosferas modificadas he índices de cosecha no influyen en el porcentaje de brotacion.

HIPÓTESIS ALTERNATIVA

Los índices de cosecha si influyen en la duración en pos cosecha.

Las atmosferas modificadas si influyen en la conservación.

Los niveles de temperatura si influyen en la conservación.

La temperatura, atmosferas modificadas he índices de cosecha si influyen en el porcentaje de brotacion.

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. CEBOLLA ROJA (*Allium cepa* L.)

La cebolla se localiza en Asia central, y como centro secundario el Mediterráneo, pues se trata de una de las hortalizas de consumo más antigua. Las primeras referencias se remontan hacia 3.200 a.C. pues fue muy cultivada por los egipcios, griegos y romanos. Durante la Edad Media su cultivo se desarrolló en los países mediterráneos, donde se seleccionaron las variedades de bulbo grande.(35)

1.1.1. Clasificación Taxonómica.

Taxonómicamente de la cebolla se encuentra clasificado de la siguiente manera:

CUADRO N°1: CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino:	Plantae
Subreino:	Tracheobionta
División:	Tracheophyta
Clase:	Angiospermae
Subclase:	Monocoriledonae
Orden:	Liliflorales
Familia:	Liliáceas
Género:	Allium
Especie:	Cepa
Nombre Científico:	Allium cepa L.
Nombres Comunes:	Cebolla colorada, cebolla paiteña, cebolla roja.

(Fuente: INFOAGRO 2015)

1.1.2. Descripción botánica

La cebolla es una planta de ciclo bianual, que se cultiva como anual cuando se aprovecha el bulbo y como bianual cuando se pretende obtener semillas. Tiene un sistema radicular superficial, encontrándose en los primeros 30 cm de profundidad. El tallo está formado por una masa caulinar aplastada llamada disco, de entrenudos cortos, situado en la base del bulbo. La flor presenta órganos masculinos y femeninos. Las hojas son verdes y con una cutícula.(35)

1.1.2.1. Raíz

Las raíces fibrosas blancas espesas y simples poco profundas y sin ramificaciones, tienen en forma de cola, que tiene su origen partiendo de la zona inferior central del bulbo. Su largo varía según las condiciones del cultivo, sin embargo, no pasan de 6 a 10 cm. (40)

1.1.2.2. Tallo

El tallo al principio del desarrollo es pequeño, grueso y no ramifica, siempre y cuando no se rompe la dominancia, que es donde se forma la parte comestible. Cuando pasa el período de vernalización, el tallo principal alcanza alturas de 1.20 cm a 1.50 cm. (38)

1.1.2.3. Hojas

Nacen directamente del tallo aéreo, son largas, huecas, tubulares y sencillas. Cada hoja tiene una base larga y carnosa que se une estrechamente con la base de las demás hojas.(14)

1.1.2.4. Flores

Son hermafroditas, de color lila, en forma de umbela, compuesta por un cáliz de tres sépalos, seis estambres y un pistilo.(38)

1.1.2.5. Fruto

El fruto es una unión de capas compuestas de agua minerales y aminoácidos capas que forman una esfera achatada que se extienden hasta el cuello y raíz. (38)

1.1.2.6. Bulbo

Está formado por numerosas capas gruesas y carnosas al interior, que realizan las funciones de reserva de sustancias nutritivas necesarias para la alimentación de los brotes y están recubiertas de membranas secas, delgadas y transparentes, que son base de las hojas.(38)

1.1.3. Descripción

Híbrido rojo que produce bulbos pungentes en forma de globo achatado. Posee un excelente color rojo exterior y su color interior es bien definido si se le da un manejo adecuado durante el secado. Tolerancia a raíz rosada, Fusarium. Apta para climas cálidos y medios.(8)

CUADRO N°2: FICHA TÉCNICA DE LA CEBOLLA ROJA (*allium cepa L.*).

PLANTA			BULBO				
Vigor	Madurez Relativa	Tipo	Peso (g)	Forma	Firmeza	Vida Útil	variedad
Fuerte	Mediano	Indeterminado	90 a 120	Globoso achatado	Fuerte	Larga	F1

(Fuete: MAGAP 2015)

1.1.3.1. Composición nutricional

CUADRO N°3: COMPOSICIÓN NUTRICIONAL EN 100g DE MUESTRA.

Elemento	Cantidad
Agua	86 g
Proteína	1,4 g
Grasa	0,1 g
Calorías	35 mg
Carbohidratos	0 g
Fibra	0,8 g
Fósforo	44 mg
Calcio	32 mg
Hierro	0,5 mg
Vitamina A	1,100 UI
Vitamina B1	0,25 mg
Vitamina B2	0,22 mg
Vitamina C	20mg
Riboflavina	0.02mg
Niacina	0,6mg
Ácido ascórbico	28mg

(Fuente: FAO2014)

1.1.4. Cosecha

Las hortalizas son organismos vivos, luego de la cosecha en ellos ocurre una serie de procesos vitales como: respiración, transpiración, cambios químicos que contribuyen a su deterioro. Estos procesos están influenciados por la humedad atmosférica, la temperatura y otros factores atmosféricos. (2)

La cosecha es la recolección de los cultivos o parte de la plantas cuando han alcanzado su madurez y debe realizarse en el momento más adecuado. La cosecha puede ir haciéndose en forma gradual, de acuerdo a como va madurando el producto. (3)

1.1.4.1. Sistemas de cosecha

Se puede recolectar manual o mecánicamente, en el Ecuador la cosecha manual es la más utilizada, en donde se requiere sacos de yute para el transporte de la plantación. (5)

1.1.4.2. Momento de cosecha

Cuando se ha completado su ciclo y el bulbo este bien formado y se en piensen a secar las hojas, Generalmente la cosecha se la realiza manualmente arrancando las plantas.(41)

Desde que se inicia la caída del follaje hasta la cosecha, la producción puede aumentar un 10% a un 15%, dependiendo principalmente del tiempo atmosférico. La temperatura debe ser moderada. La intensidad de la luz no debe ser ni muy baja ni muy alta, cosecha tardía significa más producto y de mejor calidad, pero con mayor riesgo, por ser susceptible a factores negativos del tiempo (sereno y lluvia). La lluvia produce manchas (negras) en la piel.(41)

1.1.4.3. Índices de cosecha

Para evitar la brotación de los bulbos almacenados se emplea Hidracina maleica 10 o 20 días antes de la recolección, al iniciarse el decaimiento de las plantas, a una dosis de 7-12 l/ha.(42)

Curado tradicional se lleva a cabo cuando empiezan a secarse las hojas, señal de haber llegado al estado conveniente de madurez. Se arrancan con la mano si el terreno es ligero, y con la azada u otro instrumento destinado a tal fin para el resto de los suelos. Posteriormente, se sacuden y se colocan sobre el terreno, donde se dejan 2-3 días con objeto de que las seque el sol, pero cuidando de removerlas una vez al día. Es conveniente que se realice bajo tiempo estable en días secos. Se van formando montones de dimensiones similares a distancias regulares, se recoge en gavetas y se transportan a poscosecha.(42)

Sin curado se lleva a cabo cuando empiezan a secarse las hojas, señal de haber llegado al estado conveniente de madurez. Se arrancan con la mano si el terreno es ligero, y con la azada u otro instrumento destinado a tal fin para el resto de los suelos. Posteriormente, se sacuden y se colocan sobre el terreno, se recoge los bulbos no se deja secar al sol, se recoge inmediatamente en gavetas y se transportan a poscosecha.(42)

El agricultor tiene el problema que no puede cosechar los bulbos en el invierno o cuando hay lluvias periódicas los bulbos se dañan por la acción de la lluvia causando manchas negras, la humedad daña los bulbos y ayuda a la proliferación de patógenos.

1.1.4.4. Madurez

Es el momento oportuno de realizar la cosecha, donde se considera el estado de madurez y el destino que se le va a dar al producto. (5)

1.1.4.5. Madurez fisiológica

Es el estado de desarrollo de una planta o parte de ella que permita que continúe su desarrollo aún después de cosechada. (5)

1.1.4.6. Madurez comercial

Mientras que Fisiología y Tecnología Pos cosecha de Productos Hortícolas (1992) dice que la madures hortícola es la fase en la cual un producto ha alcanzado un estado suficiente de desarrollo como para que después de la cosecha y del manejo pos cosecha, su calidad sea, por lo menos, la mínima aceptable (5)

1.1.4.7. Madurez organoléptica

Son los procesos que transcurren durante los últimos estadios de crecimiento, desarrollo y el inicio de la senescencia, y que resulta la suma de las características estéticas de calidad nutritiva del producto, que conllevan a la visualización en cambios de composición, color y textura. (5)

1.1.4.8. madurez

La sobre madurez es el estado que sigue a la madurez comercial y la preferencia por parte de los consumidores disminuye, fundamentalmente porque el fruto se ablanda y pierde parte del sabor y aroma característicos. Sin embargo, es el punto adecuado para la elaboración de dulces o salsas. (5)

1.1.5. Pos cosecha

La pos cosecha son todas las labores que se le dan a las hortalizas luego de ser cosechadas hasta el momento de ser consumidas. (5)

La poscosecha es el periodo que transcurre desde el momento en que los productos se recolectan hasta que se consumen en estado fresco, preparados o transformados industrialmente. (2)

1.1.5.1. Labores pos cosecha

Las operaciones básicas de manejo pos cosecha de cebolla comienzan en el mismo momento de la cosecha. El manejo pos cosecha incluye todas las operaciones y procedimientos tendientes no solamente a movilizar el producto del productor al consumidor sino también a proteger su integridad y preservar su calidad de acuerdo con su propio comportamiento y características físicas, químicas y biológicas. (5)

1.1.5.2. Enfriamiento.

El enfriamiento consiste en sumergir las hortalizas en agua fría para eliminar el calor de campo que aún tiene y así alargar su vida; luego de este proceso se las debe secar al ambiente. No se debe secar al sol porque pueden sufrir alteraciones que afecten su calidad. (3)

1.1.5.3. Selección Limpieza cosecha con curado.

Se lleva a cabo cuando empiezan a secarse las hojas, señal de haber llegado al estado conveniente de madurez. Se arrancan con la mano si el terreno es ligero, y con la azada u otro instrumento destinado a tal fin para el resto de los suelos. Posteriormente, se sacuden y se colocan sobre el terreno, donde se dejan 2-3 días con objeto de que las seque el sol, pero cuidando de removerlas una vez al día. Es conveniente que se realice bajo tiempo estable en días secos. Se van formando montones de dimensiones similares a distancias regulares, lo cual facilita el transporte al almacén y permite una apreciación aproximada de la cantidad de la cosecha. Para el transporte sobre el campo se emplean las cestas y posteriormente se llevan ensacadas al almacén. (5)

1.1.5.4. Selección Limpieza cosecha sin curado.

Se lleva a cabo cuando empiezan a secarse las hojas, señal de haber llegado al estado conveniente de madurez. Se arrancan con la mano si el terreno es ligero, y con la azada u otro instrumento destinado a tal fin para el resto de los suelos. Posteriormente, se transporta ala pos cosecha sin dejar al sol. (5)

1.1.5.5. Almacenamiento de las hortalizas

Como regla general un producto puede ser almacenado en más de una forma y el tiempo que puede ser conservado aumenta cuando del almacenamiento natural o a campo se pasa al realizado en estructuras diseñadas para tal efecto y más aún cuando se adiciona la refrigeración o atmósferas controladas. La tecnología aplicar depende de la rentabilidad de la misma una vez descontados los costos asociados. (5)

1.1.5.6. Factores que afectan las hortalizas en poscosecha.

Cualquier factor que acelere los procesos vitales puede hacer que el producto se vuelva incomedible antes de que llegue al consumidor ejemplo: Deterioro fisiológico, daños mecánicos, plagas y enfermedades, brotación precoz. (8)

1.2. Atmósferas modificadas

El beneficio o perjuicio que se deriva del uso de esta técnica depende del producto, variedad, madurez, composición de la atmosfera, temperatura de almacenamiento y duración del almacenamiento. (38)

Usadas correctamente, la A.M. puede complementar la temperatura adecuada y la humedad relativa y puede resultar en una o más de los siguientes beneficios, que se traducen en reducción de las pérdidas cuantitativas y cualitativas en el manejo poscosecha y almacenamiento de algunos vegetales. (38)

La técnica de conservación en atmósfera modificada (A.M.) consiste en empaçar los productos alimenticios en materiales con barrera, para disminuir el grado de respiración, reducir el crecimiento microbiano y retrasar el deterioro enzimático con el propósito de alargar la vida útil del producto. (18)

1.2.1. Envases utilizados para A.M.

Un envase alimentario debe proteger el producto desde el momento de empaçado hasta el momento de consumo, además de prevenir o retardar la pérdida de calidad del alimento protegiéndolo de la contaminación ambiental y facilitando su transporte, manipulación, almacenamiento y comercialización. (5)

1.2.1.1. Cubierto en rol pack

Es muy utilizado debido a su uso práctico y bajo costo. Aporta sensación de producto natural. Su empleo suele estar sujeto a hortalizas más que a frutas.

1.2.1.2. Cubierto con cera de linaza

El recubrimiento es más atractivo que puede crear una idea de producto transformado para el consumidor. Es utilizado en frutas.

1.2.1.3. Cubierto con cera de vegetal

El recubrimiento es más atractivo que puede crear una idea de producto transformado para el consumidor. Es utilizado en frutas.

1.2.2. Modalidades de envasado

La atmósfera gaseosa cambia continuamente durante todo el período de almacenamiento por la influencia de diferentes factores como la respiración del producto envasado, cambios bioquímicos y la lenta difusión de los gases a través del envase. (38)

1.2.2.1. Envasado en (AM) pasivo

Implica la colocación del producto en un envase permeable a los gases, cerrado y permitir que la propia respiración origine una reducción de la concentración de O₂ y un aumento del CO₂ en el interior del envase hasta que se alcance un adecuado estado de equilibrio. (7)

La composición de las mezclas de gas usadas con este propósito despende del alimento y la naturaleza de los mecanismos de deterioro. Las reacciones de deterioro del alimento pueden ser de naturaleza bioquímica, fisiológica, física y microbiológica. En los sistemas EAM la concentración de oxígeno (O₂) es generalmente mantenida en niveles bajos a fin de reducir la posibilidad de reacciones oxidantes indeseables y para reducir el crecimiento de microorganismos aeróbicos. El nivel elevado de Dióxido de Carbono. (43)

1.2.2.2. Envasado en (AM) activo

Implica la colocación del producto en el envase permeable a los gases, evacuación del aire y sustitución mediante una corriente con una mezcla preseleccionada de los gases O₂, CO₂ y N₂, seguido de un rápido cierre del envase. (7)

De esta forma, se reduce la tasa de respiración y se consigue limitar el crecimiento de hongos sin pérdidas acusadas de peso del fruto. (7)

Dependiendo de las exigencias del alimento a envasar, se requerirá una atmósfera con ambientes ricos en CO₂ y pobres en O₂ -los cuales reducen el proceso de respiración en los productos, conservando sus características fisicoquímicas, organolépticas y microbiológicas por un mayor tiempo, y en función de ésta, se elegirá el empaque o película de protección que también tendrá que ofrecer una transparencia que permita visualizar los productos y que brinde resistencia mecánica. (7)

El envasado activo de los alimentos es un concepto amplio que abarca distintas posibilidades que se pueden agrupar en dos grandes objetivos: aumentar la vida útil y facilitar el procesado y el consumo. En el primero se incluyen los sistemas dirigidos a controlar los factores responsables de la alteración desde el interior de los envases (absorbentes de humedad, absorbentes de oxígeno y CO₂, agentes antimicrobianos, etc.). Respecto al segundo de los objetivos, el envasado activo ofrece la posibilidad de diseñar envases a medida de los productos, reducir costes e incluso realizar operaciones de procesamiento o controlar el propio proceso de envasado. En este trabajo se revisan las principales aplicaciones del envasado activo de los alimentos y su utilización comercial, así como algunos aspectos legales y del futuro de estas técnicas. (43)

1.2.3. Beneficio de las atmósferas modificadas

Retraso de la senescencia (retaso e procesos fisiológicos) como la respiración asociada a los cambios bioquímicos y fisiológicos, frenando las tasas de respiración y de producción de etileno, el ablandamiento, y cambios en la composición.

Las Atmósferas Modificadas pueden tener efectos directos o indirectos en patógenos y en consecuencia hay una disminución de su incidencia. (16)

1.3. Almacenamiento

El almacenamiento de la cebolla se debe hacer en bajas temperaturas, (6).

1.3.1. Almacenamiento en frío

El almacenamiento en frío es la técnica más ampliamente utilizada para la conservación de frutas y hortalizas. Esta se basa generalmente en la aplicación de ciertas temperaturas constantes a los frutos a conservar, siempre por encima del punto crítico para poder mantener sus cualidades organolépticas, nutritivas. (7).

La conservación refrigerada bajo condiciones óptimas permite reducir las pérdidas cualitativas y cuantitativas debidas a desórdenes fisiológicos y podredumbres, retrasa la maduración y senescencia y prolongar la vida comercial de los

productos para consumo en fresco o industrial. El punto crítico en el tomate riñón es bajo los 10°C. (5)

1.3.1.1. Efectos de la refrigeración

La conservación de los frutos a bajas temperaturas influye en diferentes procesos biológicos, fisiológicos, químicos y otros.

1.3.1.2. Respiración

La respiración es el principal proceso de deterioro de los frutos, el mismo es atenuado por las bajas temperaturas, que logran disminuir la tasa respiratoria y la pérdida excesiva de agua, así como la velocidad de las reacciones bioquímicas y enzimáticas. La velocidad de respiración de un fruto se reduce a la mitad por cada 10°C en que disminuye la temperatura. (5)

1.3.1.3. Deshidratación

Las condiciones de baja humedad provocan un incremento de la transpiración y por tanto una elevada pérdida de agua, lo que acelera la senescencia del fruto y una marcada pérdida de la calidad, tanto por la aparición de arrugas en la corteza como por el encogimiento y ablandamiento. Las pérdidas por deshidratación representan una cuantía importante, que en algunos casos pueden superar a las producidas por las podredumbres. (16)

1.3.1.4. Podredumbres

La aplicación del frío disminuye los riesgos de aparición y desarrollo de ciertos agentes causantes de alteraciones como bacterias, hongos y levaduras. Aunque es importante señalar que puede disminuir la acción de los microorganismos, pero no inhibe la germinación de esporas de los patógenos que contaminan a las frutas. Para reducir la incidencia de alteraciones patológicas durante el almacenamiento frigorífico se deben tomar una serie de medidas como evitar el máximo de heridas y golpes en la recolección y transporte, limpieza y desinfección de las cajas de campo. (16)

1.3.2. Variables controlada durante la refrigeración

Las condiciones óptimas de almacenamiento para tomate dependen de diferentes factores, como la tasa de respiración del producto, el calor de respiración, la tasa de producción de etileno, la influencia de la temperatura, la humedad relativa, la concentración de gases de respiración, la sensibilidad del producto al etileno y la condición inicial del producto en cada material (38)

1.3.2.1. Temperatura

La temperatura constituye una de las variables más importante para la conservación de los productos hortofrutícolas. Siendo necesario el control de esta en los locales de almacenamiento, ya que a medida que disminuya la temperatura,

se retarda la pérdida de calidad de los frutos. Sin embargo, existen limitaciones en cuanto a las temperaturas mínimas. (38)

1.3.2.2. Humedad relativa

Para evitar la deshidratación junto con el empleo de las temperaturas bajas se utilizan humedades relativas elevadas. La humedad relativa adecuada para un determinado producto dependerá de la relación superficie/volumen de éste. A medida que esta relación es mayor, la transpiración también lo es. Un valor de la humedad relativa entre 85 y 95 % es lo aconsejable para lograr el objetivo de la conservación. (6)

1.3.2.3. Composición de la atmósfera

El concepto de envasado de alimentos frescos en AM es la sustitución en el envase del aire que rodea al alimento con una mezcla de gases en proporción diferente a la del aire. (35)

1.3.3. Efectos de la temperatura.

En pos cosecha las plantas u órganos vegetales almacenados presentan distintos problemas por efecto de la temperatura son: Daños por enfriamiento, daños por congelamiento, daños por altas temperaturas, brotación precoz. (5)

1.3.3.1. Daños por enfriamiento.

Es la expresión visual resultante de una disfunción fisiológica de los productos expuestos a temperaturas bajas, pero por encima del punto de congelación. (38).

Este problema constituye el motivo fundamental por el cual no se puede hacer una recomendación generalizada de temperaturas de almacenamiento para los productos hortícolas, la susceptibilidad al daño por enfriamiento depende de varios factores:

- ❖ Especie, variedad y cultivar
- ❖ Estado de desarrollo del producto (a mayor madurez, mayor daños por enfriamiento)
- ❖ Temperatura = menor temperatura, mayor daño por enfriamiento)
- ❖ Periodo de exposición = mayor tiempo, mayor daño. (17)

La exposición a temperaturas inductoras de daño por enfriamiento a nivel de pre cosecha parece tener un efecto aditivo con exposiciones a bajas temperaturas en pos cosecha. (2)

1.3.3.2. Daños por congelamiento.

Es el fenómeno físico generado por la exposición de un producto a temperaturas que causan la formación de hielo. El resultado final de la cristalización del agua es la desintegración y muerte celular. (17)

1.3.3.3. Daños por altas temperaturas.

Este tipo de daño es inexistente en condiciones normales de poscosecha, solo se presenta en condiciones de calentamiento por fallas de enfriado, o daños en el sistema de refrigeración. (5)

Cuando la temperatura disminuye, también lo hace la velocidad de las reacciones químicas, con el resultado de que las reacciones en equilibrio cada vez se desplazan más hacia la dirección de la liberación de energía (El principio de Chatelier). Así, con el frío, menos energía metabólica está disponible, la absorción de agua y nutrientes es limitada, se reduce la biosíntesis, disminuye la asimilación y el crecimiento se detiene.

El primer efecto detectable debido a bajas temperaturas es el cese del flujo protoplásmico, que es un fenómeno directamente controlado por la energía suministrada por procesos respiratorios y por la disponibilidad de fosfato de alta energía. El deterioro de la fotosíntesis es a lo que conlleva este hecho y es detectable en una etapa temprana mediante mediciones de intercambio de gas y por fluorimetría de la clorofila, ambos pueden ser considerados métodos para una detección temprana. En algunos casos, el coeficiente de temperatura. (5)

CAPITULO II

2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MATERIALES Y RECURSOS

2.1.1. Materiales de oficina

Libreta de campo.

Esferográfico.

Borrador.

Marcadores.

Hojas.

Folder plástico.

Calculadora.

Cinta adhesiva.

Rótulos.

2.1.2. Materiales de campo

Cebolla roja (*Allium cepa L.*)

Libro de campo (cultivo).

Gavetas para la cosecha y sacos e yute.

Balanza (romana analógica).

2.1.3. Materiales para inducir la atmosfera modificada

Rollo de rollo pack.

Platos desechables

Cera de linaza.

Cera vegetal.

.

2.1.4. Materiales e instrumentos de laboratorio

Balanza Digital eco de precisión capacidad 500Gr

Cámara Digital (8 megapíxeles)

Penetrómetro (Humboldt)

Calibrador

Termómetro

Conductímetro (Martini)

Cámara frigorífica

2.1.5. Material vegetal

Bulbos de cebolla roja

2.1.6. Recursos tecnológicos

Computadora.

Internet.

Impresora.

Cámara fotográfica.

Copiadora.

Flash memory.

2.1.7. Recursos necesarios

Mandil

Baldes de 20 litros

Cuchillo

Gavetas medianas

Guantes quirúrgicos

Mascarilla

Cofia de laboratorio

Toallas

Papel de limpieza estéril

Fundas plásticas

2.1.8. Talento humano

Investigador: Ortiz López Darwin Vinicio.

Director: Ing. Msc. Francisco Chancusig.

2.2. Características del lugar de investigación

Plantación de cebolla roja, (*Allium cepa L.*) de donde se tomó las muestras para el ensayo se encuentran en la provincia de Cotopaxi, cantón Salcedo, Parroquia Antonio José Holguín sector el peaje de salcedo.

2.2.1. Ubicación Política

País: Ecuador.
Provincia: Cotopaxi.
Cantón: Salcedo.
Parroquia: Antonio José Holguín.
(GAD Salcedo).

2.2.1.1. Condiciones Edafo climáticas

Clima:

Zona templada que tiene un clima que oscila entre los 31°C a 19°C, la temperatura promedio varía de 11°C a 18°C.

Altitud:

La granja se encuentra ubicada a 2.740 metros sobre el nivel del mar.

Suelo: Franco arenoso

Sistema hídrico:

Dispone de agua de riego por inundación mediante turnos que se reparte en diferentes horarios durante la semana

Topografía: Irregular.

(GAD Salcedo).

2.3. Características del lugar de investigación

La presente investigación se realizó en la provincia de Cotopaxi - Ecuador. En los predios de la Universidad Técnica de Cotopaxi en la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales ubicado en la parroquia Eloy Alfaro, sector Salache Bajo.

2.3.1. Ubicación Política

Sitio: Universidad Técnica de Cotopaxi, U.A. (CAREN).

País: Ecuador.

Cantón: Latacunga.

Provincia: Cotopaxi.

Parroquia: Eloy Alfaro.

Barrio: Salache.

(FUENTE: CEBALLOS).

2.3.1.1. Condiciones edáficas

De acuerdo a la clasificación de las zonas de vida de HOLDHRIGE, la hacienda de Salache (CEYPSA) está en el piso latitudinal Montano; en una región latitudinal templada y la zona de vida es estepa espinosa. (4)

2.3.1.2. Condiciones climáticas

Longitud.	78° 37' 19" oeste
Latitud.	0° 59' 47" sur
Precipitación.	300 – 350 m.m. Anuales.
Humedad.	Posee una humedad del 40 %.
Luminosidad.	Tiene de 8 – 9 horas diarias de luminosidad.
Temperatura.	Fluctúa entre los 14–20°C
Altitud.	2750 m.s.n.m.

(FUENTE: CEBALLOS).

2.4. DISEÑO METODOLÓGICO

2.4.1. Tipo de investigación

Experimental.- Porque se fundamenta en la investigación experimental, ya que se puso a prueba los diferentes materiales que tenemos para disminuir las pérdidas en pos cosecha, la investigación se realizó en el laboratorio de pos cosecha donde se puso a prueba los materiales para disminuir las pérdidas en pos cosecha y a su vez es importante el seguimientos el ensayo con instrumentos y medición.

Cuantitativo.- Fundamentada en la toma de datos los cuales arrojaron resultados numéricos que sirvieron para comparar los valores obtenidos de la fase experimental.

2.4.2. Metodología y Técnicas

2.4.2.1. Método

El método empleado en la presente investigación fue el científico experimental Hipotético-deductivo porque está basado en la experimentación para poder llegar a confirmar o refutar las hipótesis previamente formuladas las cuales serán comprobadas mediante la investigación aplicando las estrategias en pos cosecha.

2.4.2.2. Técnicas

Observación.- Esta técnica se realizó permanentemente para poder observar causas y efectos de los tratamientos en estudio, se tomó la información y se registró para su posterior análisis. La observación es una técnica fundamental de todo proceso investigativo, ya que con ella obtenemos la mayor cantidad de datos.

Toma de datos.- se utilizó un libro de campo en el que se registró los datos obtenidos de acuerdo al cronograma establecido para el análisis de los datos y conclusiones de la investigación.

2.5. Diseño experimental.

El diseño experimental que se utilizó es Diseño de parcelas subdivididas, con 3 repeticiones (2 x 2 x 3), con un total de 36 unidades experimentales. Todas las variables fueron sometidas al análisis de varianza y para determinar la diferencia estadística de las medias de los tratamientos, se empleó la prueba de Tukey al 5% de significancia.

2.5.1. Factores en estudio

FACTOR (A): Cosecha.

c1 = Cosecha curando tradicional

c2 = Cosecha sin curado

FACTOR (B): Temperatura

t1 = Temperatura ambiente

t2 = 4°C

FACTOR (c): Atmosferas modificadas

a1 = Rol pack

a2 = Cera de linaza

a3 = Cera vegetales

2.5.1.1. Disposición del experimento

CUADRO N°4: DISPOSICIÓN DE LOS TRATAMIENTOS PARA EL EXPERIMENTO EN LAS CÁMARA FRÍA.

	TEMPERTURA 4°C			TEMPERTURA AMBIENTE		
R1	T2	T3	T8	T4	T6	T12
	T1	T7	T9	T5	T10	T11
R2	T9	T1	T3	T11	T4	T6
	T8	T2	T7	T12	T5	T10
R3	T1	T3	T8	T5	T6	T11
	T2	T7	T9	T4	T10	T12

Elaborado por: Darwin Ortiz

2.5.1.2. Tratamientos en estudio

CUADRO N°5: TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.

T	COSECHA	TEMPERATURA	ATMOSFERAS	CODIGO	ESCRIPCION
1	c1	t1	a1	c1t1a1	cosecha1 + temperatura1 + atmosfera1
2			a2	c1t1a2	cosecha1 + temperatura1 + atmosfera2
3			a3	c1t1a3	cosecha1 + temperatura1 + atmosfera3
4		t2	a1	c1t2a1	cosecha1 + temperatura2 + atmosfera1
5			a2	c1t2a2	cosecha1 + temperatura2 + atmosfera2
6			a3	c1t2a3	cosecha1 + temperatura2 + atmosfera3
7	c2	t1	a1	c2t1a1	cosecha2 + temperatura1 + atmosfera1
8			a2	c2t1a2	cosecha2 + temperatura1 + atmosfera2
9			a3	c2t1a3	cosecha2 + temperatura1 + atmosfera3
10		t2	a1	c2t2a1	cosecha2 + temperatura2 + atmosfera1
11			a2	c2t2a2	cosecha2 + temperatura2 + atmosfera2
12			a3	c2t2a3	cosecha2 + temperatura2 + atmosfera3

Elaborado por: Darwin Ortiz

2.5.1.3. Unidades en estudio

El tamaño de la muestra es de 400 gramos promedio compuesto de 4 bulbos, cebolla por cada unidad experimental.

2.5.1.4. Componentes de la unidad de experimental.

CUADRO N°6: COMPONENTES DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN

Número de tratamientos:	12
Número de repeticiones:	3
Parcela neta:	1 (10.45 m²)
Sub parcela:	3 (3.48 m²)
Sub-sub parcela:	18 bandejas
Tamaño de la muestra:	400gamos
Densidad por Bandeja:	1,22 kilos de cebolla
Densidad Total índice 1:	7,2 kilos de cebolla
Densidad total índice 2:	7,2 kilos de cebolla
Densidad Cera de linaza:	7,2 kilos de cebolla
Densidad Cera vegetal:	7,2 kilos de cebolla
Densidad total	30 kilos de cebolla

(Elaborado: Darwin Ortiz)

2.6. Variables a evaluar

Las variables a evaluar son peso, ph , conductividad eléctrica, porcentaje de brotación se considera para el ensayo las de mayor significancia para reducir las pérdidas en poscosecha, la toma de datos cada 30 días durante 120 días registrando la información requerida para la posterior tabulación.

2.6.1. Diferencia de peso del bulbo

Los tratamientos fueron pesados cada 30 días, para determinar la pérdida de peso durante el tiempo que duro el ensayo, para esto se usó una balanza digital en gramos con una precisión de 0,001 gramos de margen de error, los datos obtenidos fueron registrados para su tabulación.

2.6.2. PH

El conductímetro se usa para medir la oxidación del bulbo que gobiernan los cambios fisiológicos de la cebolla y se mide en una escala logarítmica.

La escala del pH va desde 0 hasta 14. Los valores menores que 7 indican el rango de acidez y los mayores que 7 el de alcalinidad o basicidad. El valor 7 se considera neutro. Matemáticamente el pH es el logaritmo negativo de la concentración molar de los iones hidrogeno o protones (H^+) o iones hidronio (H_3O^+).⁽⁴⁴⁾

2.6.3. Conductividad eléctrica

El conductímetro se usa para medir la cantidad de cationes que tiene el bulbo se puede deducir en forma numérica la transformación bioquímica del objeto de estudio.

La conductividad eléctrica es un parámetro usado para medir la concentración de los iones y la actividad de una solución. Mientras más sal, ácido o base

tiene una solución, más alta es su conductividad., la unidad de conductividades S/m y frecuentemente también S/cm, la escala para soluciones acuosas comienza con agua ultrapura con una conductividad de 0,05 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (25 °C). El agua natural, como p.ej. agua potable o agua superficial se encuentra en el rango de 100 - 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ aproximadamente, en el extremo superior de la escala quedan algunos ácidos y bases.(44)

2.6.4. Porcentaje de brotación

La observación de brotación, se realizó de los 60 días hasta los 120 días que duro el ensayo, se lo hizo de forma visual, Los datos obtenidos fueron registrados en unidades y luego en porcentajes.

2.6.5. Tiempo tentativo de duración del ensayo

El ensayo duro 120 días, evaluado los factores como índice de cosecha, la mejor atmosfera modificada y la temperatura más adecuada para el almacenamiento de bulbos de cebolla roja.

2.7. Análisis funcional.

Se realizó pruebas de Tukey al 5% para las fuentes de variación en donde se halló diferencias significativas.

2.7.1. Esquema del ADEVA

CUADRO N°7: ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA),

Fuente de variación (F de V)	Grados de Libertad
Total	35
Cosecha	1
Temperatura	1
Atmósferas	2
C x T	1
C x A	2
T x A	2
C x T x A	2
Error	24

Elaborado por: Darwin Ortiz

$$C.V. \% = \frac{\sqrt{CMe}}{\bar{x}} (100)\bar{x} = \frac{\sum Y_i}{N}$$

2.8. MANEJO ESPECÍFICO DE LA INVESTIGACIÓN.

2.8.1. Adecuación del laboratorio.

Limpieza del laboratorio cuarto frio, mesones, materiales, calibración de equipos, preparación de las bandejas, etiquetas y materiales necesarios para la investigación.

2.8.2. Procedencia de la materia prima

La cebolla utilizada para el ensayo fue cultivado en el sector el peaje perteneciente al cantón Salcedo. Desde ahí se trasladó hasta el laboratorio de pos cosecha ubicado en los predios de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN), ubicado en la zona de Salache grande Latacunga - Cotopaxi.

2.8.2.1. Cosecha de la materia prima

Con curado tradicional se cosecha 3 días antes el propietario realizo la labor normal de curado del bulbo arrancando del suelo el bulbo colocándolos a un lao del surco para que se seque las capas exteriores de la cebolla, durante estos tres días en la mañana y al medio día se mueven los bulbos para que el curado sea uniforme, cabe recalcar que esta cosecha con curado lo realiza el agricultor, se utilizó una calibrador para escoger los bulbos mas uniformes, se recolecto la

cantidad que se necesitaba para la investigación, para el transporte se utilizó tres gavetas de plástico en las que se recolectó 20kg de producto por cada recipiente.

Sin curado en el mismo lote que se cosecho las otras muestras se cosecha los bulbos y se colocan en gavetas, cabe recalcar que el agricultor tiene que cosechar también de esta forma directa cuando hay épocas lluviosas y no se puede hacer el curado a los bulbos porque la humedad daña el bulbo, como en el otro caso utilizó una calibrador para escoger los bulbos mas uniformes, se recolectó la cantidad que se necesitaba para la investigación, para el transporte se utilizó tres gavetas de plástico en las que se recolectó 20kg de producto por cada recipiente.

2.8.2.2. Selección de materia prima

La selección de la materia prima requerida para el ensayo se lo realiza tomando en cuenta la uniformidad de los bulbos y que sean sanos sin enfermedades que tengan 100 gramos de peso promedio y un tamaño de 2,5 a 3 pulgadas denominado en la escala de clasificación como médium se realiza en el momento de la cosecha, con esta labor se evitó la excesiva manipulación y se garantizó la uniformidad del material para la investigación.

2.8.2.3. Transporte y recepción de la cebolla

Inmediatamente fue la colección de los bulbos con el curado tradicional y sin curados se transportó a la Universidad Técnica de Cotopaxi ubicado en Salache, ya en la Universidad las gavetas con los bulbos fueron llevadas hasta el laboratorio de pos cosecha para su proceso.

2.8.2.4. Limpieza

La limpieza se realizó momentos antes del empaçado se retira la capa exterior de la cebolla y después con un paño húmedo se retira los residuos de pesticidas y polvo presentes en la superficie del bulbo.

2.8.2.5. Pesado

Para pesar la cebolla se utilizó una balanza digital programada en gramos, en la que se pesó sobre los 400g de producto libre del peso del envase a utilizar para cada tratamiento.

2.8.2.6. Empacado

Para el empaçado se utilizó un tipo de envase: bandeja plástica que se utilizo en todos los casos, empaca con rollo pack.

2.8.2.7. Encerado con cera a base de linaza

Se utilizó la cera a base de linaza cubriendo en su totalidad con una inmersión en la cera para que la cera cubra todo el bulbo, cada bandeja se compone de 4 bulbos cubiertos de cera.

2.8.2.8. Encerado con cera a base de ceras vegetales

Se utilizó la cera a base de cera vegetal cubriendo en su totalidad con una inmersión en la cera para que la cera cubra todo el bulbo, cada bandeja se compone de 4 bulbos cubiertos de cera.

2.8.2.9. Empacado en bandejas desechables con rollo pack

Se utilizó bandejas desechables con rollo pack con un peso propio de 5g para cada unidad, en estas bandejas se empacó 400 gramos de bulbos compuestos de 4 bulbos, luego de lo cual se etiquetó y se colocó en las canastillas, de acuerdo al orden de cada tratamiento antes diseñado.

2.8.2.10. Regulación de la temperatura de las cámaras frías

La temperatura de las tres cámaras fue regulada de acuerdo a los requerimientos para la investigación (4) °C. La temperatura se revisó todos los días, al igual que la humedad relativa, con ayuda del termo higrógrafo, y se tomaron datos de temperatura y humedad dentro y fuera de las cámaras frías.

2.8.2.11. Almacenamiento

El almacenamiento en las cámaras frías se realizó de acuerdo al diseño de la investigación, para esto se utilizó las estanterías de tres pisos que están dentro de cada cámara de enfriamiento dentro de la cual se colocó tres canastillas en la parte alta, tres en la parte media y tres en la parte baja de cada y lo mismo a temperatura ambiente.

2.8.2.12. Toma de datos

La toma de datos para los parámetros: peso, Ph, Conductividad eléctrica y porcentaje de brotación, se registró a partir del mismo día que se implementó la investigación, luego la toma de datos se realizó cada tres días de acuerdo a lo expuesto en el diseño de la investigación, se registra el parámetro de germinación. Los datos obtenidos fueron anotados en un libro de campo con su respectiva fecha para su posterior tabulación, esto fue realizado por el investigador.

2.8.2.13. Finalización de la investigación

Una vez terminado la investigación a los 120 días se pasaron los datos a Exel para introducir los datos en el programa infostat, y los resultados fueron analizados e interpretados de forma individual.

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1.1 Variable diferencia de peso

Se considera para el análisis la pérdida de peso que se genera durante el tiempo de ensayo.

3.1.2 ADEVA para la variable peso

CUADRO N° 8: ADEVA PARA LA VARIABLE PESO EN (g), A LOS CERO, TREINTA, SESENTA, NOVENTA, CIENTO VEINTE DIAS “EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO EN POSCOSECHA DE LA CEBOLLA ROJA (*Allium cepa* L.) EN ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO LATACUNGA – COTOPAXI 2015”.

F.V.	gl	CM 30	CM 60	CM 90	CM 120
C	1	2,15 ns	0,001 ns	0,69 ns	0,01 ns
T	1	1,28 ns	0,40 ns	0,25 ns	0,30 ns
A	2	1,71 ns	8,52 *	3,08 ns	0,15 ns
C*T	1	12,96 *	1,69 ns	8,03 ns	0,30 ns
C*A	2	0,82 ns	1,73 ns	3,36 ns	0,76 ns
T*A	2	1,03 ns	3,67 ns	4,08 ns	3,90 ns
C*T*A	2	0,6 ns	2,52 ns	1,36 ns	2,29 ns
R	2	4,85 ns	3,64 ns	2,25 ns	0,16 ns
Error	22	2,62 ns	2,39 ns	4,70 ns	1,33 ns
Total	35				
CV%		28,52	25,25	25,27	23,19

Elaborado por: Darwin Ortiz

Se observa en el cuadro N° 8 del ADEVA para diferencia de peso se puede observar que hay significación estadística considerable en las interacciones c1xt2 (cosecha tradicional + temperatura a 4 grados centígrados) a los 30 días con un coeficiente de variación de 28,52 aceptable para la investigación, se observó que la atmósfera a1 (empacado con rollpack) a los 60 días es significativo con un coeficiente de variación de 25,25 bajo en relación del coeficiente anterior las demás interacciones son no significativas.

3.1.3 Variable diferencia de peso a los 30 días

A los 30 días de realizado el experimento se observaron diferencias significativas para la variable temperaturas por cosechas y en las demás fuentes de variación no se encontró diferencia alguna en este tiempo de ensayo.

CUADRO N° 9: PRUEBA TUKEY AL 5% PARA COSECHAS POR TEMPERATURAS EN LA VARIABLE DIFERENCIA DE PESO EN (g), A LOS 30 DÍAS “EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO EN POSCOSECHA DE LA CEBOLLA ROJA (*Allium cepa* L.) EN ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO LATACUNGA – COTOPAXI 2015”.

C	T	PROMEDIOS	RANGOS
1	1	4,56	B
2	2	4,44	B
1	1	3,73	B
1	2	2,87	A

Se observa cuadro N° 9, se observan dos rangos de significación de donde la mejor interacción resultó ser c1t2 (curado tradicional + temperatura 4 grados centígrados), siendo mejor que las otras interacciones.

En el cuadro N° 9, en la interacción antes mencionada se mantiene el peso del bulbo, el curado favorece a endurecer la capa exterior y así detener la deshidratación como menciona la FAO “Ciertos productos, como cebollas y ajos, se conservan mejor en ambientes de baja temperatura y humedad relativa. El curado de estas cosechas, que permite el secado de las capas exteriores de tejido antes del almacenamiento y manejo, las protegerá de posteriores pérdidas de agua”.(34)

3.1.4 Variable diferencia de peso a los 60 días

La diferencia de peso a los 60 días dio diferencias significativas para atmósferas, en las demás fuentes de variación no se encontraron diferencias estadísticas.

CUADRO N° 10: PRUEBA TUKEY AL 5% PARA TEMPERATURAS EN LA VARIABLE DIFERENCIA DE PESO EN (g), A LOS 60 DÍAS “EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO EN POSCOSECHA DE LA CEBOLLA ROJA (*Allium cepa L.*) EN ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO LATACUNGA – COTOPAXI 2015”.

A	PROMEDIOS	RANGOS
3	6,93	B
2	6,17	AB
1	5,25	A

Resultados del cuadro N° 10, se puede observar dos rangos de significación de donde la atmósfera a1 (rollpack), fue la mejor preservando el peso de las cebollas de bulbo, siendo mejor que los otros tipos de atmósferas modificadas.

Se observa cuadro N° 10, en la interacción antes mencionada pierde menos peso a los 60 días la atmosfera roll pack es un complemento al curado del bulbo.

3.1.5 Variable diferencia de peso a los 90 días

Resultado los 90 días, se encontró que no hay diferencias estadísticas para ninguna fuente de variación, de donde se deduce que la pérdida de peso no es notable casi al final en la interacción antes mencionada pierde menos peso del ensayo.

Discusión a los 90 días, no se encuentra significación porque a los 90 días después del ensayo la cebolla se estabiliza no pierde peso en todos los casos entra en la fase fisiológica de reposo vegetativo.

3.1.6 Variable diferencia de peso a los 120 días

Resultado los 120 días, Luego de transcurridos los 120 días se observa de la misma manera que la variable anterior, donde la pérdida de peso es similar entre los factores y su interacción.

A los 120 días, no se encuentra significación porque a los 90 días después del ensayo la cebolla se estabiliza no pierde peso en todos los casos entra en la fase fisiológica de reposo vegetativo.

3.2.1 Variable pH de los bulbos

En la variable pH se mide con el conductímetro los (OH) presentes en la sabia de la cebolla, se observa que pH y la conductividad eléctrica están ligados a los cambios físicos químicos que la cebolla.

3.2.2 ADEVA para la variable pH

CUADRO N° 11: ADEVA PARA LA VARIABLE Ph A LOS CERO, TREINTA, SESENTA, NOVENTA, CIENTO VEINTE DIAS“EVALUACIÓN EL COMPORTAMIENTO EN POSCOSECHA DE LA CEBOLLA ROJA (*Allium cepa L.*) EN ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO LATACUNGA – COTOPAXI 2015”.

	Gl	CM 0	CM 30	CM 60	CM 90	CM 120
C	1	0,28 ns	0,01 ns	0,34 ns	0,29 ns	0,05 ns
T	1	0,36 ns	0,0001 ns	0,01 ns	0,21 ns	0,32 ns
A	2	0,04 ns	0,08ns	0,23 ns	1,64 ns	2,01 ns
C*T	1	0,05 ns	0,10 ns	0,04 ns	0,32 ns	0,28 ns
C*A	2	0,05 ns	0,01 ns	0,10 ns	0,05 ns	0,24 ns
T*A	2	0,02 ns	0,0001 ns	0,03 ns	0,39 *	0,79 ns
C*T*A	2	0,08 ns	0,03 ns	0,16 *	0,23 ns	0,4 *
R	2	0,18 ns	0,01 ns	0,10ns	0,4 ns	0,1 ns
Error	22	0,14	0,03	0,04	0,1	0,1
Total	35					
CV%		6,3	3,61	4,6	9,47	11,84

Elaborado por: Darwin Ortiz

Se observa en el cuadro N° 11 del ADEVA para la variable pH se puede observar que hay significación estadística considerable en 3 interacciones como c2xt2xa1 (sin curado + temperatura a 4 grados centígrados + atmosfera rollpack) a los 60 días con un coeficiente de variación de 4,6 es bajo quiere decir que la

investigación está bien manejada, se observo que es significativo la interacción t2xa1 (temperatura a 4 grados centígrados + empacado con rollpack) a los 90 días con un coeficiente de variación de 9,47, se puede observar que hay significación estadística considerable en la interacción c2xt2xa1 (sin curado + temperatura a 4 grados centígrados + atmosfera rollpack) a los 120 días con un coeficiente de variación de 11,84 es bajo quiere decir que la investigación está bien manejada, las demás interacciones son no significativas.

3.2.3 Variable pH de los bulbos al inicio

Resultado de la lectura de ph 0 días, se observa al inicio del ensayo el pH de los bulbos es normal de 5,88 unidades de Ph lectura registrada por el conductimetro, se comprobó con cintas de ph la lectura de ph 6.

La lectura a los 0 días, tiene un promedio de lecturas de ph que coincide con la literatura sobre el ph de la cebolla esto indica que la lectura está bien y se confirma con cintas, la lectura del conductimetro es exacta, el conductimetro es calibrado con soluciones buffer de calibración como son ph4 y ph10.

3.2.4 Variable pH de los bulbos a los 30 días

Resultado de la lectura de ph a los 30 días de ensayo, luego de transcurridos 30 días del ensayo también se observa que se mantienen las diferencias entre las fuentes de variación las cuales siguen manteniendo su tendencia.

La lectura de inicio del ensayo muestreo a los 30 días, en el caso de ph no se encuentra una significación estadística.

3.2.5 Variable pH de los bulbos a los 60 días

A los 60 días se puede observar en el ADEVA, que se presentan diferencias significativas en cosechas, atmósferas y C x T x A, para las demás fuentes de variación no hubo diferencias estadísticas.

CUADRO N° 12: PRUEBA TUKEY AL 5% PARA LA INTERACCIÓN CxTxA EN LA VARIABLE pH, A LOS 60 DÍAS “EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO EN POSCOSECHA DE LA CEBOLLA ROJA (*Allium cepa*) EN ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO LATACUNGA – COTOPAXI 2015”.

C	T	A	PROMEDIOS	RANGOS
2	2	1	4,66	A
2	1	1	4,25	AB
2	2	3	4,13	AB
2	1	2	4,1	B
1	1	1	4,07	B
1	2	2	4,07	B
2	1	3	4,03	B
1	1	3	4	B
1	2	1	3,96	B
1	1	2	3,93	B
2	2	2	3,87	B
1	2	3	3,86	B

Resultados del cuadro N° 12, se observa que existen dos rangos de donde la mejor interacción fue c2t2a1 (sin curado + temperatura a 4 grados centígrados + atmosfera rollpack), encabezando el primer rango con promedio de 4,66 unidades de ph siendo superior a las otras interacciones.

Los resultados del cuadro N° 14, se observa la mejor interacción para ph c2t2a1 concluyendo que el índice sin curado beneficia al proceso químico normal, a temperaturas de 4°C se minimiza la respiración, se mantiene las temperaturas en todos las capas del bulbo. , “El pH, abreviatura de Potencial Hidrógeno, es un parámetro muy usado en química para medir el grado de acidez o alcalinidad de las sustancias. Esto tiene enorme importancia en muchos procesos tanto químicos como biológicos. Es un factor clave para que muchas reacciones se hagan o no. Por ejemplo en biología las enzimas responsables de reacciones bioquímicas tienen una actividad máxima bajo cierto rango de pH”.(44)

3.2.6 Variable pH de los bulbos a los 90 días

A los 90 días se puede observar en el ADEVA, que se presentan diferencias significativas atmósferas modificadas, temperaturas y temperaturas x atmósferas, en las demás fuentes de variación no se halló diferencias significativas.

CUADRO N° 13: PRUEBA TUKEY AL 5% PARA TEMPERATURAS EN LA VARIABLE pH, A LOS 90 DÍAS “EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO EN POSCOSECHA DE LA CEBOLLA ROJA (*Allium cepa* L.) EN ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO LATACUNGA – COTOPAXI 2015”.

T	A	PROMEDIOS	RANGOS
2	1	4,06	A
1	1	3,5	AB
2	3	3,3	B
1	3	3,25	B
1	2	3,13	B
2	2	2,99	B

Resultados del cuadro N° 13, se observan dos rangos de significación de donde la mejor interacción fue t2a1 (4°C+ rollpack), misma que encabezó el primer rango con un promedio de 4,06 unidades de pH.

Los resultados del cuadro N° 13, el ph se mantiene a temperaturas bajas y con rollpack porque la temperatura disminuye la respiración el proceso bioquímico y la funda ayuda a mantener el frio en todas las capas del bulbo.(35)

3.2.7 Variable pH de los bulbos a los 120 días

Del resultado de pH a los 120 días observado en cuadro del adeva se puede decir que hay diferencias estadísticas para todos los factores en la interacción C x T x A, en las demás fuentes de variación no se observaron diferencias estadísticas.

CUADRO N°14: PRUEBA TUKEY AL 5% PARA COSECHAS x TEMPERATURAS x ATMÓSFERAS EN LA VARIABLE pH, A LOS 120 DÍAS “EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO EN POSCOSECHA DE LA CEBOLLA ROJA (*Allium cepa* L.) EN ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO LATACUNGA – COTOPAXI 2015”.

C	T	A	PROMEDIOS	RANGOS
2	2	1	4,03	A
1	2	1	3,13	AB
1	1	1	2,95	B
2	1	3	2,77	B
2	1	1	2,67	B
1	1	3	2,56	B
1	1	2	2,55	B
1	2	2	2,54	B
2	2	3	2,5	B
1	2	3	2,43	B
2	1	2	2,31	B
2	2	2	2,31	B

Resultados del cuadro N° 14, en la interacción entre C x T x A interacción resulto ser c2t2a1 (sin curado+4°C+ rollpack), con un promedio de 4,03 unidades de pH, siendo superior a la demás interacciones y por lo tanto ocupa el primer rango de significación, manteniendo la calidad del producto.

del cuadro N° 14, el ph se mantiene a temperaturas bajas y con rollpack porque la temperatura disminuye la respiración el proceso bioquímico y la funda ayuda a mantener el frio en todas las capas del bulbo, el índice de cosecha sin curado influye con la interacción.(35)

3.3.1 Variable conductividad eléctrica

La conductividad eléctrica es un parámetro usado para medir la concentración de los iones y la actividad de una solución. Mientras más sal, ácido o base tiene una solución, más alta es su conductividad.

3.3.2 ADEVA para la variable conductividad eléctrica

CUADRO N° 15 : ADEVA PARA LA VARIABLE CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA A LOS CERO, TREINTA, SESENTA, NOVENTA, CIENTO VEINTE DIAS“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO EN POSCOSECHA DE LA CEBOLLA ROJA (*Allium cepa*) EN ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO LATACUNGA – COTOPAXI 2015”.

F.V.	GI	CM 0	CM 30	CM 60	CM 90	CM 120
C	1	75,11 ns	90,25 ns	140,03 ns	160,44 ns	132,25 ns
T	1	4 ns	2,25 ns	10,03 ns	1 ns	8,03 ns
A	2	307,11 ns	382,75 ns	629,78 ns	482,03 *	338,78 ns
C*T	1	215,11 ns	272,25 ns	306,25 ns	205,44 ns	261,36 ns
C*A	2	85,78 ns	75,58 ns	84,78 ns	135,86 ns	170,33 ns
T*A	2	100,33 ns	151,75 ns	205,44 ns	214,08 ns	261,44 ns
C*T*A	2	154,11 ns	168,58 *	152,33 ns	153,36 ns	126,78 ns
R	2	26,36 ns	53,08 ns	4,19 ns	46,53 ns	37,03 ns
Error	22	32,33	29,57	61,22	86,22	92,63
Total	35					
CV%		0,47	0,45	0,64	0,76	0,78

Elaborado por: Darwin Ortiz

Se observa en el cuadro N° 15 del ADEVA para la variable conductividad eléctrica se puede observar que hay significación estadística considerable en 2 interacciones como c1xt2xa1 (curado tradicional + temperatura a 4 grados centígrados + atmosfera modificada de cera vegetal) a los 30 días con un coeficiente de variación de 0,45 es baja, se observo que es significativo la variable a1 (atmosfera rollpack) a los 90 días con un coeficiente de variación de 0,76 variación mínima para el tipo e investigación, las demás interacciones son no significativas.

3.3.3 Variable conductividad eléctrica inicial

Resultado de la lectura de conductividad eléctrica a los 0 días, se observa al inicio del ensayo el conductividad eléctrica, la lectura de inicio tuvo un promedio de 1210 ms/cm² por centímetro cuadrado.

Los 0 días es calibrado con soluciones buffer de calibración como son 1325 ms/cm²

3.3.4 Variable conductividad eléctrica a los 30 días

CUADRO N° 16: PRUEBA TUKEY AL 5% PARA COSECHAS x TEMPERATURAS x ATMÓSFERAS EN LA VARIABLE CE A LOS 30 DÍAS “EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO EN POSCOSECHA DE LA CEBOLLA ROJA (*Allium cepa*) EN ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO LATACUNGA – COTOPAXI 2015”.

C	T	A	PROMEDIOS	RANGOS
1	2	3	1229,33	A
2	1	3	1224,67	AB
1	2	2	1224	AB
1	1	3	1221	ABC
2	2	2	1218	ABC
2	1	2	1217,67	ABC
1	1	1	1216	ABC
2	2	3	1210,67	BC
2	1	1	1208,67	BC
1	2	1	1208,67	BC
2	2	1	1207,33	C
1	1	2	1207	C

Resultados del cuadro N° 16, se puede observar en cuadro 30, indica tres rangos de significación de donde la interacción de mejor resultado fue c1t2a3 con un

promedio de 1229,33 unidades de conductividad, ocupando el primer lugar siendo superior a las demás interacciones reportadas.

Del cuadro N° 16, la conductividad eléctrica se mantiene a temperaturas bajas y con atmosfera de cera vegetal, porque la temperatura disminuye la respiración el proceso bioquímico y la funda ayuda a mantener el frio en todas las capas del bulbo, el índice de cosecha con curado influye en mantener la conductividad eléctrica.

3.3.5 Variable conductividad eléctrica a los 60 días

Resultado a los 60 días, se observa de la misma manera que la variable, donde la variación de la conductividad eléctrica es similar entre los factores y su interacción.

3.3.4 Variable conductividad eléctrica a los 90 días

Del adeva reportado para conductividad eléctrica a los 90 días se puede decir que hay significación estadística para atmósferas modificadas, en las demás fuentes de variación no existieron diferencias significativas.

CUADRO N° 17: PRUEBA TUKEY AL 5% PARA ATMÓSFERAS EN LA VARIABLE CE A LOS 90 DÍAS “EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO EN POSCOSECHA DE LA CEBOLLA ROJA (*Allium cepa* L.) EN ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO LATACUNGA – COTOPAXI 2015”.

A	PROMEDIOS	RANGOS
1	1232,58	A
2	1228,58	AB
3	1220,17	B

Resultado en el cuadro 17, se observa que a3 atmosfera con roll pack, ocupa el primer lugar del primer rango con un promedio de 1232,58 unidades de conductividad, siendo mucho mejor que las demás atmósferas modificadas.

La atmosfera de roll pack influye en la conservación del bulbo a los 90 días manteniendo la conductividad eléctrica con una variación mínima

3.3.6 Variable conductividad eléctrica a los 120 días

Resultado del adeva reportado para conductividad eléctrica a los 120 días se puede decir que no hay significación estadística, la conductividad eléctrica es similar entre los factores y su interacción.

A los 120 días, se observa la variación de la conductividad eléctrica no hay significación.

3.4.1 Variable porcentaje de brotación

Las interacciones no tienen significación estadística porque mantienen una reacción parecida durante todo el ensayo tienden a aumentar la carga cationica en forma paulatina sin variaciones significativas a diferencia de los tratamiento mencionados anteriormente.

3.4.2 ADEVA para variable porcentaje brotación

CUADRO N° 18: ADEVA PARA LA VARIABLE PORCENTAJE DE REBROTE A LOS CERO, TREINTA, SESENTA, NOVENTA, CIENTO VEINTE DIAS“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO EN POSCOSECHA DE LA CEBOLLA ROJA (*Allium cepa L.*) EN ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO LATACUNGA – COTOPAXI 2015”.

.	Gl	CM 60	CM 90	CM 115
C	1	0,00 ns	0,16 ns	0,26 ns
T	1	0,16 ns	0,00 ns	1,41 ns
A	2	0,16 ns	0,04 ns	0,23 ns
C*T	1	0,00 ns	0,00 ns	0,19 ns
C*A	2	0,00 ns	0,28 ns	0,59 ns
T*A	2	0,16 ns	0,36 ns	0,17 ns
C*T*A	2	0,00 ns	0,12 ns	0,01 ns
R	2	0,04 ns	0,65 ns	0,78
Error	22	0,08	0,34	0,65
Total	35			
CV%		19,6	33,21	32,67

Elaborado por: Darwin Ortiz

Resultado del cuadro N° 18 de ADEVA, no se encuentra significación estadística para las interacciones, estadísticamente tienen el misma tenencia, se observa que la brotacion empieza a los 60 días de ensayo en los tratamientos T 1,2,3,4,5,6,7,8,9,11,12 en el caso del mejor tratamiento que es el T10.

CONCLUSIONES:

Se determino el mejor índice de cosecha al índice sin curado del bulbo por qué el bulbo sin curado tiene una mejor reacción al enfriamiento y reduce los procesos vitales.

Se determino la mejor atmosfera como el empaque con rollpack, la cubierta ayuda a mantener la temperatura en todas las capas del bulbo además la cubierta de rollpack separa al bulbo del ambiente refrigerante impidiendo la acción de la temperatura baja deshidrate las capas exteriores del bulbo, la cebolla se compone del 90% de agua.

Se determino la mejor temperatura la de 4 grados centígrados, la refrigeración disminuye respiración y procesos químicos, cuando se induce a la fase fisiológica reposo vegetativo: La planta entra en un periodo de latencia y no se desarrolla, evitado que llegue a la fase de Fase de reproducción las reservas del bulbo son movilizadas para la brotación de raíz y tallo.

Se termina que la brotación empieza a los 60 días de ensayo en los tratamientos T 1,2,3,4,5,6,7,8,9,11,12 en el caso del mejor tratamiento que es el T10 se tiene brotación a los 90 días, en este caso la brotación, no fue significación en las pruebas de tukey al 5%.

El mejor tratamiento en la variable peso es el T10 c2t2a1 (sin curado + 4 grados centígrados + rollpack), que se compone de la siguiente forma, sin el curado, temperatura de 4 grados centígrado, la atmosfera modificada con rollpack no pierde peso se mantiene fresco.

RECOMENDACIONES:

Se recomienda utilizar el tratamiento T10 c2t2a1 que se compone por (sin curado + temperatura a 4 grados centígrados + empaque rollpack), para mantener el peso del producto, así como su calidad porque sin curado la cebolla se evita el aumento de la actividad química, la temperatura baja detiene la respiración esencial para la conservación, la cubierta de rollpack que mantiene la temperatura en todas las capas del bulbo y funciona como para protectora para evitar las pérdidas de agua en el ambiente refrigerado.

Se recomienda realizar una investigación de variación de ph y conductividad eléctrica en bulbos de cebolla por que en la presente investigación se observo cambios considerables de ph y conductividad eléctrica en los bulbos, estas lecturas nos ayudan para determinar la reacción del objeto en estadio a los tratamientos.

IV BIBLIOGRAFÍA

4.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ERVIN, L. DENISEN, Fundamentos de la Horticultura, Editorial. Noriega Limusa, Edición 1991, ISBN 0-02-328380-7, pág. 144.
2. RODRÍGUEZ, D. y ALVIAR, C. Cultivo Ecológico de Hortalizas, Editorial, LEXUS, Edición, 2010, página, 60, 61. ISBN: 987-958-8595-01-6.
3. YUGSI, L. 2011. Producción Limpia de Hortalizas. Módulo (vi) de Capacitación para Capacitadores. Editorial Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Quito – Ecuador, pág. 40, 43.
4. CEVALLOS, A. módulo de Avalúos y Peritajes U.A. (CAREN), (recopilado). Primera edición, Ecuador, 2006, pags. 45- 59.
5. MIÑO, J. Horticultura General, (recopilado). Primera edición, Ecuador, MIÑO 2005, pag. 59, 60, 61.
6. SUQUILANDA, M. Agricultura orgánica alternativa tecnológica del futuro, 1996. Compilado por Ing. Agrónomo, Cristian Tufiño. Manual: Huerta Familiar Intensiva, Edición Quito-Ecuador 2002, pág.25, 26.
7. Artés, F. 2000. Conservación de los productos vegetales en atmósferas modificadas. En: Aplicación del frío en los alimentos. Editor. M. Lamúa. Ed. Mundi Prensa. Cap. 4.105-125.

8. MAGAP, 2012. Taller de capacitación para capacitadores. “Seguridad y Soberanía Alimentaria” Ambato 7 y 8 de junio 2012. Memorias, Ing. Adrián Carrera. Capacitador.
9. HORTICULTURA GENERAL, A.), Publicación Horticultura orgánica Primera edición, Ecuador, 2011, pag. 20-48.

4.2. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS PDF

10. ASOCIACIÓN DE AGRÓNOMOS INDÍGENAS DEL CAÑAR. El cultivo de tomate riñón en Editores, Miguel Caguana, Bolívar Quindi, Edwin Robayo, Quito, Ecuador, Diciembre del 2013. Pág. 11, 12.
11. ALCAZAR E, J.T. 1981. Genetics Resources of Tomatoes and Wild Relatives. International Board for Plant Genetic Resources. Rome, Italy. 81 p.
12. VILLARROEL, F. 1997. Introducción a la botánica sistemática. Universidad Central del Ecuador. Pp 291.
13. CARVAJAL, H. ZHIZHINGO, L. Evaluación de la producción y productividad de tomate riñón (*Lycopersicon esculentum*) con dos tipos de invernadero, dos densidades y dos tipos de podas “en la parroquia Guayllabamba, Pichincha”. Tesis de ingeniero agrónomo. Guaranda, Ecuador (2010).
14. MENDOZA, A. B; 6° Simposio de Horticultura, Producción de Tomate en el Norte de México, Editor: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro: Lugar de Edición: Saltillo, Coahuila, Fecha de edición: 30 de julio del 2010. ISBN: 978-607-7692-24-9.
15. JANO, F. 2006, citado por: Carvajal, H. Zhizhingo, L. Jano F, 2006. Cultivo y producción de tomate. 1° edición. Ediciones Ripalme. Lima Perú, 134 pp.

16. JARAMILLO ET AL. (2007), Tecnología para el cultivo de tomate bajo condiciones protegidas Bogotá, D.C. - Febrero de 2014.
17. PARRY, R. 1995, embazado de los alimentos en atmosferas modificadas. Madrid, España. Ediciones, Madrid, 1995. Pág. 15 – 150.
18. GONZÁLEZ, G. Curso Internacional Empaques de Alimentos en *Atmósfera Modificada*. ... Medellín: Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, 2000, 134 p.
19. ARTÉS, F Y ARTÉS-HERNÁNDEZ., F. (2000a). Fundamentos y diseño de instalaciones para el procesado en fresco de hortalizas. En Alimentación, Equipos y Tecnología. Vol. 3: 135-141.
20. PANTASTICO, ER. B. 1975). Efectos de la temperatura en poscosecha, utilizado en las frutas tropicales, subtropicales y hortalizas. Publicado por Company Inc.
21. ARTÉS, F Y ARTÉS-HERNÁNDEZ, F. (2000b). Innovaciones industriales en el procesado mínimo de frutas y hortalizas. CTC. Revista Agroalimentación e Industrias Afines, 7: 29-33.
22. ZARATE V., et al. (Agosto de 1991). *El manejo poscosecha de frutas y verduras*. Agricultura Tropical. Vol. Numero 2: 89-101.
23. WILSON, L. G., BOYETTE, M. D. ESTES, E. A. (1995). *Postharvest Handling and Cooling of Fruits, Vegetables and Flowers for Small Farms, Part I: Quality Maintenance*. N.C. Coop. Exten. Serv. Hort. Info. Leaf. No. 800. 4 p.
24. WILEY ROBERT C. Ph.D. (1997). Envases protegidos [en línea], frutas y hortalizas mínimamente procesados y refrigerados [citado el 10 de noviembre del 2013]. Editorial Acribia S.A., Zaragoza 361.

25. JAVANMARDI, J. KUBOTA, C. (2006). Variation of lycopene, antioxidant activity, total soluble solids and weight loss of tomato during postharvest storage. *Postharvest Biology and Technology* 41: 151-155.
26. LESAGE, P.; DESTAIN, MARIE-FRANCE; LIU, J.; STEVENS, C.; KHAN, V. A.; LU, J. Y.; WILSON, C. L.; ADEYEYE, O.; KABWE, M. K.; PUSEY, P. L.; CHALUTZ, E.; SULTANA, T. & DROBY, S. (1993). *Application of ultraviolet-C light on storage rots and ripening of tomatoes*. *J. Food Prot.* 56: 868-872.
27. ZEIDAN, O. (2005). Tomato production under protected conditions. Israel: Mashav, Cinadco, Ministry of Agriculture and Rural Development Extension Service. 99 p.
28. MONTENEGRO, L. GUZMÁN, J. “Proyecto de prefactibilidad para la producción y exportación de tomate riñón a Colombia” Universidad Tecnológica Equinoccial, Proyecto del tomate riñón, Tesis de ingeniero en Comercio Exterior, Quito, 2002njh

4.3. REFERENCIAS BLIBLOGRAFICAS POR INTERNET

29. BANCO CENTRAL DEL ECUADOR, Sector Agropecuario Programa De Encuestas De Coyuntura No. 86 - III – Diciembre de 2013. ISSN: 1390-0579, Edición, Departamento de publicaciones económicas Dirección de Estadística Económica, (B.C.E.) 2014.
30. UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO, 10/6/2015 [online]. cebolla, investigación de cebolla, Edición, UTA - Ecuador, [citado el 10 de Julio del 2015]. URL disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle.com>
31. INEC, Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, [online]. Estadísticas agropecuarias del Ecuador, 2015. [Citado el 28 de febrero del 2015]. URL disponible en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/procesador-de-estadisticas->

32. STARKE AYRES, Catálogo de tomate, Open Pollinated Vegetable Seed Varieties [Online], Tomato UC82B. A superb high yielding plant with excellent quality fruit. Germination: 7-14 days. Maturity: 80-90 days. Sowing Depth: 0.5-1cm. Back. [citado el 02 de noviembre del 2013]. URL disponible en www.starkeayres.co.za/international-product-inform...
33. NIRIT SEED LTD, 2009. Catálogo de nuevas variedades de tomates, [en línea]. Var. Nemo Netta. Citado el 13 de abril del 2013. URL disponible en: <http://www.niritseeds.com/about.aspx>
34. FAO, Fichas técnicas. Productos frescos y procesados, [en line], Edición, Departamento de Agricultura FAO. [Citado el 02 de junio del 2014] URL, disponible en: www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/ae620
35. INFOAGRO, El cultivo de cebolla. [Online]. Madrid: Infoagro system, s.f. [Citado 23/01/2015]. URL disponible en <http://www.infoagro.com/hortalizas/cebolla.htm>
36. HURTADO, S. Cosecha y poscosecha. [Online], España, Publicado por Sandra Patricia Hurtado Montaña, [Citado el 22 de junio del 2015], Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/37655574/cosecha-y-postcosecha>.
37. FAO, Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas. [On line]. Edición, Departamento de Agricultura FAO. [Citado el 02 de junio del 2014], URL disponible en <http://www.fao.org/wairdocs/x5403s/x5403s0a.htm>
38. BLANDÓN, N. S. Ingeniería en Poscosecha II, [On line]. Definición de poscosecha, momento que ocurre y tiempo que dura. Publicada por Abraham Del Moral, pag. 26. [Citado el 02 de junio del 2013], URL disponible en <http://slbn.files.wordpress.com/2008/08/atmosfera-modificada-y-atmosfera->

39. INSTITUTO DE AGROQUÍMICA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS (IATA) Valencia - España. Uso de atmosferas modificadas en alimentos, [En línea] citado el 13 de noviembre del 2013. URL disponible en: www.iata.csic.es.
40. AGROPECURIOS, cultivo comercialización de cebolla colorada [Online]. net: agropecuarios system, s.f. [Citado el 22 de junio del 2015]. URL disponible en: <http://agropecuarios.net/cebolla>
41. EROSKI COSUMER. 2011. Cebolla. [Online]. net: eroski cosumer system, s.f. [Citado el 27 de junio del 2015]. URL Disponible En <http://verduras.consumer.es/documentos/hortalizas/cebolla/intro.php>
42. MECANIZACION. 2015. Cebolla. [Online]. net: mecanización system, s.f. [Citado el 20 de junio del 2015]. URL Disponible En <http://www.cebollas-papas.com/cosecha/cosecha-atiempo/cosecha-atiempo-cebollas.php>
43. PLAEN. 2015. ENVASADO PASIVO. [Online]. net: Plaen system, s.f. [Citado el 20 de junio del 2015]. URL Disponible En <http://plaen.blogspot.com/2010/11/envasado-en-atmosfera-modificada-pasivo.html>
44. QUIMICA Y ALGO MAS. 2015. Potencial hidrogeno [Online]. net: QUIMICA Y ALGO MAS system, s.f.[Citado el 27 de junio del 2015]. URL Disponible En <http://www.quimicayalgotomas.com/quimica-general/acidos-y-bases-ph-2/>
45. EQUIPOS Y LABORATORIOS. 2015. conductimetro [Online]. net: equipos y laboratorios system, s.f.[Citado el 07 de julio del 2015]. URL Disponible En http://www.equiposylaboratorio.com/sitio/contenidos_mo.php?it=127

V ANEXOS

5.1. TABLA DE DATOS

CUARO 1 DATOS PARA LA VARIABLE PERDIDA DEPESO EN (g) A LOS 30 DIAS

N°	TRATAMIENTO	REPETICIONES			PROMEDIO
		I	II	III	
1	c1t1a1	2	3	7	4,00
2	c1t1a2	6	4	5,2	5,07
3	c1t1a3	0,8	6	7	4,60
4	c1t2a1	3	3	5	3,67
5	c1t2a2	3	4	3	3,33
6	c1t2a3	4	6	2,6	4,20
7	c2t1a1	2	2	2	2,00
8	c2t1a2	1,8	5	4	3,60
9	c2t1a3	4	1	4	3,00
10	c2t2a1	3	4	6	4,33
11	c2t2a2	6	5	4	5,00
12	c2t2a3	4	3	5	4,00

CUARO 2 DATOS PARA LA VARIABLE PERDIDA DE PESO EN (g) A LOS 60 DIAS

N°	TRATAMIENTO	REPETICIONES			PROMEDIO
		I	II	III	
1	c1t1a1	4	6	6	5,33
2	c1t1a2	8	4	5	5,67
3	c1t1a3	4,2	7	8	6,40
4	c1t2a1	6	6	6	6,00
5	c1t2a2	6	8	4	6,00
6	c1t2a3	6	8	8	7,33
7	c2t1a1	3	4	5	4,00
8	c2t1a2	7	8	8	7,67
9	c2t1a3	8	5	8	7,00
10	c2t2a1	5	5	7	5,67
11	c2t2a2	5	3	8	5,33
12	c2t2a3	8	5	8	7,00

CUARO 3 DATOS PARA LA VARIABLE PERDIDA DE PESO EN (g) A
LOS 90 DIAS

N°	TRATAMIENTO	REPETICIONES			PROMEDIO
		I	II	III	
1	c1t1a1	9	8	9	8,67
2	c1t1a2	11	7	8	8,67
3	c1t1a3	5	6	8	6,33
4	c1t2a1	8	8	9	8,33
5	c1t2a2	8	11	11	10,00
6	c1t2a3	11	6	9	8,67
7	c2t1a1	10	11	5	8,67
8	c2t1a2	11	11	8	10,00
9	c2t1a3	11	7	8	8,67
10	c2t2a1	6	8	9	7,67
11	c2t2a2	5	8	11	8,00
12	c2t2a3	11	6	11	9,33

CUARO 4 DATOS PARA LA VARIABLE PERDIDA DE PESO EN (g) A
LOS 120 DIAS

N°	TRATAMIENTO	REPETICIONES			PROMEDIO
		I	II	III	
1	c1t1a1	3	3	4	3,33
2	c1t1a2	5	5	7	5,67
3	c1t1a3	5	6	5	5,33
4	c1t2a1	9	4	5	6,00
5	c1t2a2	5	4	5	4,67
6	c1t2a3	4,3	5	5	4,77
7	c2t1a1	4	6	5	5,00
8	c2t1a2	4	5	5	4,67
9	c2t1a3	4	7	5	5,33
10	c2t2a1	5	6	5	5,33
11	c2t2a2	5	5	4	4,67
12	c2t2a3	5	4	6	5,00

CUADRO 1 DATOS PARA LA VARIABLE PH A LOS 0 DIAS

N°	TRATAMIENTO	REPETICIONES			PROMEDIO
		I	II	III	
1	c1t1a1	5,8	6,5	5	5,77
2	c1t1a2	6	5,9	6	5,97
3	c1t1a3	6	5,5	6	5,83
4	c1t2a1	6	5,5	5,2	5,57
5	c1t2a2	6,2	6	5,3	5,83
6	c1t2a3	5,9	5,5	6	5,80
7	c2t1a1	6	6	6	6,00
8	c2t1a2	6,5	6	6	6,17
9	c2t1a3	6	6,5	6	6,17
10	c2t2a1	5,5	6,5	6	6,00
11	c2t2a2	6	5,5	6	5,83
12	c2t2a3	6	5,5	5,5	5,67

CUADRO 2 DATOS PARA LA VARIABLE PH A LOS 30 DIAS

N°	TRATAMIENTO	REPETICIONES			PROMEDIO
		I	II	III	
1	c1t1a1	5,2	5,0	4,9	5,06
2	c1t1a2	4,9	4,9	4,6	4,84
3	c1t1a3	4,9	4,9	4,9	4,94
4	c1t2a1	4,9	4,6	4,9	4,84
5	c1t2a2	4,6	4,9	4,9	4,84
6	c1t2a3	4,9	4,6	4,9	4,84
7	c2t1a1	5,2	4,9	4,6	4,94
8	c2t1a2	4,6	4,9	4,9	4,84
9	c2t1a3	4,9	4,6	4,9	4,84
10	c2t2a1	5,2	5,2	4,9	5,14
11	c2t2a2	4,6	4,9	4,9	4,84
12	c2t2a3	4,9	4,9	4,9	4,94

CUADRO 3 DATOS PARA LA VARIABLE PH A LOS 60 DIAS

N°	TRATAMIENTO	REPETICIONES			PROMEDIO
		I	II	III	
1	c1t1a1	4,3	3,9	4,1	4,07
2	c1t1a2	4,2	3,8	3,8	3,93
3	c1t1a3	4,2	3,6	4,2	4,00
4	c1t2a1	3,8	3,9	4,2	3,96
5	c1t2a2	3,9	4,2	4,2	4,07
6	c1t2a3	3,5	3,9	4,2	3,86
7	c2t1a1	4,3	4,1	4,4	4,25
8	c2t1a2	4,0	4,2	4,2	4,10
9	c2t1a3	4,2	3,9	4,1	4,03
10	c2t2a1	4,8	4,5	4,7	4,66
11	c2t2a2	3,9	3,6	4,2	3,87
12	c2t2a3	4,2	4,0	4,3	4,13

CUADRO 4 DATOS PARA LA VARIABLE PH A LOS 90 DIAS

°	TRATAMIENTO	REPETICIONES			PROMEDIO
		I	II	III	
1	c1t1a1	3,8	3,1	3,7	3,58
2	c1t1a2	2,9	3,4	2,9	3,05
3	c1t1a3	3,7	2,9	3,3	3,28
4	c1t2a1	3,4	3,4	4,2	3,66
5	c1t2a2	2,7	3,1	3,3	3,00
6	c1t2a3	3,4	3,0	3,1	3,14
7	c2t1a1	3,6	3,2	3,5	3,43
8	c2t1a2	3,3	3,3	3,1	3,22
9	c2t1a3	3,7	2,8	3,2	3,22
10	c2t2a1	4,3	4,4	4,6	4,46
11	c2t2a2	3,3	2,4	3,3	2,98
12	c2t2a3	4,0	3,1	3,3	3,46

CUADRO 5 DATOS PARA LA VARIABLE PH A LOS 120 DIAS

N°	TRATAMIENTO	REPETICIONES			PROMEDIO
		I	II	III	
1	c1t1a1	3,1	2,7	3,0	2,95
2	c1t1a2	2,6	2,5	2,6	2,55
3	c1t1a3	2,8	2,5	2,4	2,56
4	c1t2a1	3,1	2,9	3,4	3,12
5	c1t2a2	2,4	2,5	2,7	2,54
6	c1t2a3	1,9	2,6	2,8	2,43
7	c2t1a1	2,8	2,6	2,6	2,67
8	c2t1a2	2,5	2,3	2,2	2,31
9	c2t1a3	3,5	2,2	2,6	2,77
10	c2t2a1	4,1	4,1	3,9	4,03
11	c2t2a2	2,9	1,7	2,3	2,31
12	c2t2a3	2,1	2,8	2,6	2,50

CUADRO 1 DATOS PARA LA VARIABLE cE A LOS 0 DIAS

N°	TRATAMIENTO	REPETICIONES			PROMEDIO
		I	II	III	
1	c1t1a1	1210	1213	1205	1209
2	c1t1a2	1200	1203	1206	1203
3	c1t1a3	1212	1215	1218	1215
4	c1t2a1	1207	1201	1204	1204
5	c1t2a2	1214	1217	1220	1217
6	c1t2a3	1220	1223	1226	1223
7	c2t1a1	1200	1203	1206	1203
8	c2t1a2	1217	1220	1200	1212
9	c2t1a3	1218	1221	1215	1218
10	c2t2a1	1209	1201	1201	1204
11	c2t2a2	1213	1216	1210	1213
12	c2t2a3	1218	1200	1194	1204

CUADRO 2 DATOS PARA LA VARIABLE cE A LOS 30 DIAS

Nº	TRATAMIENTO	REPETICIONES			PROMEDIO
		I	II	III	
1	c1t1a1	1218,0	1219,0	1211,0	1216
2	c1t1a2	1203,0	1209,0	1209,0	1207
3	c1t1a3	1218,0	1221,0	1224,0	1221
4	c1t2a1	1213,0	1205,0	1208,0	1209
5	c1t2a2	1223,0	1223,0	1226,0	1224
6	c1t2a3	1227,0	1229,0	1232,0	1229
7	c2t1a1	1209,0	1205,0	1212,0	1209
8	c2t1a2	1224,0	1223,0	1206,0	1218
9	c2t1a3	1226,0	1227,0	1221,0	1225
10	c2t2a1	1212,0	1206,0	1204,0	1207
11	c2t2a2	1219,0	1222,0	1213,0	1218
12	c2t2a3	1224,0	1208,0	1200,0	1211

CUADRO 3 DATOS PARA LA VARIABLE cE A LOS 60 DIAS

Nº	TRATAMIENTO	REPETICIONES			PROMEDIO
		I	II	III	
1	c1t1a1	1230,0	1220,0	1215,0	1222
2	c1t1a2	1215,0	1212,0	1221,0	1216
3	c1t1a3	1218,0	1233,0	1236,0	1229
4	c1t2a1	1217,0	1212,0	1212,0	1214
5	c1t2a2	1225,0	1235,0	1238,0	1233
6	c1t2a3	1230,0	1230,0	1244,0	1235
7	c2t1a1	1210,0	1206,0	1223,0	1213
8	c2t1a2	1236,0	1225,0	1218,0	1226
9	c2t1a3	1227,0	1239,0	1233,0	1233
10	c2t2a1	1214,0	1208,0	1206,0	1209
11	c2t2a2	1231,0	1234,0	1215,0	1227
12	c2t2a3	1225,0	1210,0	1212,0	1216

CUADRO 4 DATOS PARA LA VARIABLE cE A LOS 90 DIAS

N°	TRATAMIENTO	REPETICIONES			PROMEDIO
		I	II	III	
1	c1t1a1	1235,0	1225,0	1232,0	1231
2	c1t1a2	1218,0	1214,0	1224,0	1219
3	c1t1a3	1220,0	1235,0	1237,0	1231
4	c1t2a1	1223,0	1215,0	1221,0	1220
5	c1t2a2	1228,0	1240,0	1238,0	1235
6	c1t2a3	1242,0	1235,0	1244,0	1240
7	c2t1a1	1219,0	1210,0	1223,0	1217
8	c2t1a2	1240,0	1230,0	1218,0	1229
9	c2t1a3	1230,0	1242,0	1233,0	1235
10	c2t2a1	1216,0	1213,0	1210,0	1213
11	c2t2a2	1235,0	1243,0	1215,0	1231
12	c2t2a3	1246,0	1215,0	1212,0	1224

CUADRO 5 DATOS PARA LA VARIABLE cE A LOS 120 DIAS

N°	TRATAMIENTO	REPETICIONES			PROMEDIO
		I	II	III	
1	c1t1a1	1240,0	1230,0	1240,0	1237
2	c1t1a2	1220,0	1220,0	1230,0	1223
3	c1t1a3	1225,0	1237,0	1240,0	1234
4	c1t2a1	1230,0	1221,0	1225,0	1225
5	c1t2a2	1230,0	1242,0	1240,0	1237
6	c1t2a3	1244,0	1240,0	1250,0	1245
7	c2t1a1	1232,0	1214,0	1230,0	1225
8	c2t1a2	1244,0	1234,0	1222,0	1233
9	c2t1a3	1235,0	1245,0	1240,0	1240
10	c2t2a1	1219,0	1214,0	1216,0	1216
11	c2t2a2	1237,0	1252,0	1220,0	1236
12	c2t2a3	1248,0	1218,0	1215,0	1227

CUARO 1 DATOS PARA LA VARIABLE BROTAION A LOS 60 DIAS

N°	TRATAMIENTO	REPETICIONES			PROMEDIO
		I	II	III	
1	c1t1a1	2,62	1,4	1,4	1,82
2	c1t1a2	1,41	1,4	1,4	1,41
3	c1t1a3	1,41	1,4	1,4	1,41
4	c1t2a1	1,41	1,4	1,4	1,41
5	c1t2a2	1,41	1,4	1,4	1,41
6	c1t2a3	1,41	1,4	1,4	1,41
7	c2t1a1	1,41	2,6	1,4	1,82
8	c2t1a2	1,41	1,4	1,4	1,41
9	c2t1a3	1,41	1,4	1,4	1,41
10	c2t2a1	1,41	1,4	1,4	1,41
11	c2t2a2	1,41	1,4	1,4	1,41
12	c2t2a3	1,41	1,4	1,4	1,41

CUARO 2 DATOS PARA LA VARIABLE BROTAION A LOS 90 DIAS

N°	TRATAMIENTO	REPETICIONES			PROMEDIO
		I	II	III	
1	c1t1a1	1,4	2,6	2,6	2,22
2	c1t1a2	1,4	1,4	2,6	1,82
3	c1t1a3	1,4	1,4	1,4	1,41
4	c1t2a1	1,4	2,6	1,4	1,82
5	c1t2a2	1,4	2,6	1,4	1,82
6	c1t2a3	1,4	2,6	1,4	1,82
7	c2t1a1	2,6	1,4	1,4	1,82
8	c2t1a2	1,4	1,4	1,4	1,41
9	c2t1a3	1,4	2,6	1,4	1,82
10	c2t2a1	1,4	1,4	1,4	1,41
11	c2t2a2	2,6	1,4	1,4	1,82
12	c2t2a3	1,4	2,6	1,4	1,82

CUARO 3 DATOS PARA LA VARIABLE BROTAION A LOS 120DIAS

N°	TRATAMIENTO	REPETICIONES			PROMEDIO
		I	II	III	
1	c1t1a1	2,62	3,04	1,4	2,36
2	c1t1a2	3,32	3,04	1,4	2,59
3	c1t1a3	1,41	3,32	3,0	2,59
4	c1t2a1	2,62	1,41	1,4	1,82
5	c1t2a2	2,62	2,62	2,6	2,62
6	c1t2a3	3,04	2,62	1,4	2,36
7	c2t1a1	3,04	3,04	3,3	3,13
8	c2t1a2	2,62	3,32	2,6	2,85
9	c2t1a3	1,41	3,04	3,0	2,50
10	c2t2a1	2,62	3,04	1,4	2,36
11	c2t2a2	1,41	2,62	3,3	2,45
12	c2t2a3	3,32	1,41	1,4	2,05

VI RESPALDO FOTOGRÁFICO

6.1. Instalación del ensayo



6.2. Empacado en el laboratorio



6.3. Etiquetado



6.4. Tratamiento con Rolpack a temperatura ambiente



6.5. Almacenado en las cámaras frías

