

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO

**“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO EN POSCOSECHA, DE
TRES HIBRIDOS DE PIMIENTO (*Capsicum annuum*) CON TRES
TEMPERATURAS Y DOS ATMÓSFERAS MODIFICADAS EN LA
PROVINCIA DE COTOPAXI”**

**Tesis de grado presentada como requisito previo a la obtención del Título de
Ingeniero Agrónomo**

AUTOR

Lilia Patricia López Jiménez

DIRECTOR

Ing. Giovanna Paulina Parra G. Mg.

Latacunga – Ecuador

2015

AUTORÍA

Los criterios emitidos en el presente trabajo de investigación: **“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO EN POSCOSECHA, DE TRES HIBRIDOS DE PIMIENTO (*Capsicum annuum*) CON TRES TEMPERATURAS Y DOS ATMÓSFERAS MODIFICADAS EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, 2015”**, son de exclusiva responsabilidad del autor.

Lilia Patricia López Jiménez

C.I.0503250490

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema: **“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO EN POSCOSECHA, DE TRES HIBRIDOS DE PIMIENTO (*Capsicum annuum*) CON TRES TEMPERATURAS Y DOS ATMÓSFERAS MODIFICADAS EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI 2015”**, de Lilia Patricia López Jiménez, postulante de la Carrera de Ingeniería Agronómica, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Tesis que el Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, diciembre 2015.

El Director:

Ing. Giovanna Parra Mg.

AVAL DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

En calidad de miembros del Tribunal de la Tesis Titulada: **“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO EN POSCOSECHA, DE TRES HIBRIDOS DE PIMIENTO (*Capsicum annuum*) CON TRES TEMPERATURAS Y DOS ATMÓSFERAS MODIFICADAS EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI 2015”**, de autoría del egresada Lilia Patricia López Jiménez **CERTIFICAMOS** que se ha realizado las revisiones, correspondientes y aprobaciones al presente documento.

Aprobado por:

Ing. Paolo Chasi

.....

PRESIDENTE

Ing. Ruth Pérez

.....

MIEMBRO

Ing. Karina Marín

.....

MIEMBRO (SECRETARIO)

DEDICATORIA

A mi hermoso hijo Isaac por ser mi compañía, mi alegría, mis ganas de salir adelante y mi más grande responsabilidad.

Patricia

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme salud y bienestar durante toda mi vida por haber permitido que disfrute de unos lindos años universitarios y por permitir que termine con esta investigación satisfactoriamente.

A mis padres Víctor y Luzmila gracias por cuidarme y creer en mi sin importar las circunstancias gracias por todo ese amor que me dan.

A mi hermana Gloria gracias por el apoyo, la amistad y por haber vivido conmigo compartiendo lo mucho o poco que hemos tenido.

A mi esposo Fredy gracias por su tiempo y amor sin él no hubiera podido realizar este trabajo.

A mis queridos docentes de la carrera de Ingeniería Agronómica un agradecimiento inmenso por toda esa paciencia y consejos que han tenido conmigo gracias por esa amistad que me han regalado.

Patricia

ÍNDICE

AUTORÍA.....	ii
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS	iii
AVAL DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE CUADROS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
RESUMEN	xvi
ABSTRACT	xvii
INTRODUCCIÓN.....	1
JUSTIFICACIÓN.....	4
OBJETIVOS.....	5
OBJETIVO GENERAL.....	5
OBJETIVO ESPECÍFICO.....	5
HIPÓTESIS	6
HIPÓTESIS NULA	6
HIPÓTESIS ALTERNATIVA	6
CAPÍTULO I.....	7
1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	7
1.1. PIMIENTO	7
1.1.1 Origen.....	7
1.1.2 Características generales	7
1.1.3 Valor nutritivo.....	9
1.1.4. Material vegetal.....	10
1.1.5. Cosecha	11
1.1.6. Estados de madurez	12

1.1.7.	Grado de madurez	12
1.1.8.	Sobremadurez	13
1.2	POSCOSECHA	13
1.2.1.	Factores que gobiernan la interacción de poscosecha	13
1.2.2.	<i>Híbrido</i>	14
1.3.	TEMPERATURA	16
1.3.1.	Manejo de la temperatura	17
1.3.2.	Temperaturas mínimas	18
1.3.3.	Temperaturas máximas.....	18
1.3.4.	Temperatura ambiente	18
1.4.	ENFERMEDADES EN POSCOSECHA	18
1.4.1.	Mancha Bacteriana (<i>Xanthomonas vasicatoria</i>)	19
1.4.2.	Podredumbre blanda (<i>Erwinia carotovora</i>)	19
1.4.3.	Antracnosis (<i>Collectotrichum dematium</i>)	19
1.4.4.	Podredumbre de los frutos (<i>Alternaria tenuis</i>)	19
1.5.	ATMÓSFERAS MODIFICADAS	20
1.5.1.	Efectos de la modificación del empaque	21
1.5.2.	Beneficios de las Atmósferas modificadas.....	22
1.5.3.	Ventajas del envasado en atmósferas modificadas.....	22
	(FHIA, 2008).....	22
	CAPÍTULO II	23
2.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	23
2.1.	MATERIALES Y RECURSOS.....	23
2.1.1.	Materiales de oficina, gabinete o escritorio.....	23
2.1.1	Material Experimental	23
2.1.2	Materiales de laboratorio.....	24
2.1.3	Recurso Humano	24
2.1.4	Recursos	24
2.2.	CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR	25
2.2.1.	Ubicación de la Investigación	25

2.2.1.1.	<i>Localización Política</i>	25
2.2.1.2.	<i>Localización Geográfica</i>	25
2.3.	DISEÑO METODOLÓGICO	26
2.3.1.	Tipo de investigación	26
2.3.2.	Métodos y Técnicas	26
2.3.2.1.	<i>Método científico</i>	26
2.3.2.2.	<i>Método Experimental</i>	26
2.3.2.3.	<i>Observación</i>	26
2.3.2.4.	<i>Registro de datos</i>	27
2.3.2.5.	<i>Tabulación de datos</i>	27
2.4.	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	27
2.5.	UNIDAD DE ESTUDIO	28
2.5.1.	Unidad experimental	28
2.5.2.	Factores en estudio	28
2.5.3.	Tratamientos en estudio	28
2.5.4.	Diseño experimental	30
2.5.5.	Análisis estadístico	30
2.5.6.	Esquema del ADEVA	30
2.5.7.	Disposición del experimento	31
2.6.	METODOLOGÍA	31
2.6.1.	Manejo específico del ensayo	31
CAPÍTULO III		33
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
3.1.	SEMANA 1	33
3.1.1.	pH	33
3.1.2.	Grados Brix	35
3.1.3.	Dureza	37
3.2.	SEMANA 2	39
3.2.1.	pH	39
3.2.2.	Grados Brix	41

3.2.3.	Dureza	43
3.3.	SEMANA 3.....	44
3.3.1.	pH	44
3.3.2.	Grados Brix	48
3.3.3.	Dureza	51
3.4.	SEMANA 4.....	54
3.4.1.	pH	54
3.4.2.	Grados Brix	56
3.4.3.	Dureza	58
3.5.	SEMANA 5.....	61
3.5.1.	pH	61
3.5.2.	Grados Brix	65
3.5.3.	Dureza	68
CONCLUSIONES.....		73
RECOMENDACIONES		74
BIBLIOGRAFÍA.....		75
ANEXOS.....		78

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1. Clasificación Taxonómica.....	8
CUADRO 2. Valor nutricional del tomate de árbol	9
CUADRO 3. Nivel de pérdidas.....	12
CUADRO 4. Localización política	25
CUADRO 5. Localización geográfica	26
CUADRO 6.Operacionalización de variables.....	27
CUADRO 7. Tratamientos en estudio	29
CUADRO 8. Esquema del ADEVA	30
CUADRO 9. ADEVA para pH	33
CUADRO 10. Prueba Tukey al 5%, para híbridos	33
CUADRO 11. Promedios para Temperaturas, híbridos y empaques.....	34
CUADRO 12. ADEVA para Grados Brix en la primera semana	35
CUADRO 13. Prueba Tukey al 5%, para Temperaturas	35
CUADRO 14. ADEVA para híbridos	36
CUADRO 15. Prueba Tukey al 5%, para Atmósferas modificadas	36
CUADRO 16. Promedios para Temperaturas, Híbridos y Atmósferas modificadas para grados Brix en la primera semana	37
CUADRO 17. ADEVA para la variable Dureza en la primera semana.....	38
CUADRO 18. Promedios para Temperaturas, Híbridos y Atmósferas modificadas para dureza en la primera semana.....	38
CUADRO 19. ADEVA para pH en la semana 2	39
CUADRO 20. Prueba Tukey al 5% para híbridos semana 2	39
CUADRO 21. Promedios para Temperaturas, Híbridos y Atmósferas modificadas para pH en la semana 2.....	40
CUADRO 22. ADEVA para grados Brix semana 2	41
CUADRO 23. Prueba Tukey al 5%, para Híbridos	41
CUADRO 24. Prueba Tukey al 5%, para Atmósferas modificadas	42
CUADRO 25. Promedios para Temperaturas, Híbridos y Atmósferas modificadas para grados Brix en la semana 2.....	42

CUADRO 26. ADEVA para Dureza semana 2	43
CUADRO 27. Promedios para Temperaturas, Híbridos y Atmósferas modificadas para dureza en la semana 2	44
CUADRO 28. ADEVA para pH semana 3	44
CUADRO 29. Prueba Tukey al 5% para temperaturas para pH semana 3	45
CUADRO 30. Prueba Tukey al 5% para híbridos para pH semana 3.....	45
CUADRO 31. Prueba Tukey al 5% para atmósferas modificadas para pH semana 3	46
CUADRO 32. Prueba Tukey al 5% para temperaturas x híbridos para pH semana 3	46
CUADRO 33. Prueba Tukey al 5% para híbridos x atmósferas modificadas para pH semana 3	47
CUADRO 34. Prueba Tukey al 5% para temperaturas x híbridos x atmósferas modificadas para pH semana 3	47
CUADRO 35. ADEVA para grados Brix semana 3	48
CUADRO 36. Prueba Tukey al 5% para temperaturas, para grados Brix semana 3.....	48
CUADRO 37. Prueba Tukey al 5% para híbridos, para grados Brix semana 3	49
CUADRO 38. Prueba Tukey al 5% para atmósferas modificadas, para grados Brix semana 3	49
CUADRO 39. Prueba Tukey al 5% para temperaturas x híbridos, para grados Brix semana 3	50
CUADRO 40. Prueba Tukey al 5% para temperaturas x atmósferas modificadas, para grados Brix semana 3.....	50
CUADRO 41. Prueba Tukey al 5% para híbridos x atmósferas modificadas, para grados Brix semana 3.....	51
CUADRO 42. ADEVA para Dureza semana 3	51
CUADRO 43. Prueba Tukey al 5% para temperaturas, en la dureza semana 3	52
CUADRO 44. Prueba Tukey al 5% para atmósferas modificadas, en la	

CUADRO 63. Prueba Tukey al 5% para atmósferas modificadas para pH en la semana 5	62
CUADRO 64. Prueba Tukey al 5% para temperaturas x híbridos para pH semana 5	62
CUADRO 65. Prueba Tukey al 5% para temperaturas x atmósferas modificadas para pH en la semana 5	63
CUADRO 66. Prueba Tukey al 5% para híbridos x atmósferas modificadas, en la dureza semana 5	63
CUADRO 67. Prueba Tukey al 5% para temperaturas x híbridos x atmósferas modificadas para pH semana 5	64
CUADRO 68. ADEVA para grados Brix semana 5	65
CUADRO 69. Prueba Tukey al 5% para temperaturas para grarix en la semana 5	65
CUADRO 70. Prueba Tukey al 5% para atmósferas modificadas para grados Brix en la semana 5	66
CUADRO 71. Prueba Tukey al 5% para temperaturas x atmósferas modificadas para pH en la semana 5	66
CUADRO 72. Prueba Tukey al 5% para híbridos x atmósferas modificadas para pH en la semana 5	67
CUADRO 73. Prueba Tukey al 5% para temperaturas x híbridos x atmósferas modificadas, en la variable grados Brix semana 5	67
CUADRO 74. ADEVA para la dureza semana 5	68
CUADRO 75. Prueba Tukey al 5% para temperaturas para dureza en la semana 5	69
CUADRO 76. Prueba Tukey al 5% para híbridos para dureza en la semana 5	69
CUADRO 77. Prueba Tukey al 5% para atmósferas modificadas para dureza en la semana 5	69
CUADRO 78. Prueba Tukey al 5% para temperaturas x híbridos	

para la dureza semana 5.	70
CUADRO 79. Prueba Tukey al 5% para temperaturas x atmósferas modificadas para la dureza en la semana 5	70
CUADRO 80. Prueba Tukey al 5% para híbridos x atmósferas modificadas para la dureza en la semana 5	71
CUADRO 81. Prueba Tukey al 5% para temperaturas x híbridos x atmósferas modificadas, en la dureza semana 5.	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tabla de maduración	15
Figura 2. La madurez fisiológica del pimiento se alcanza cuando las semillas endurecen y la parte interna del fruto comienza a colorearse.....	15
Figura 3. Grados de madurez en pimiento. Por ser no climatérico, el fruto debe alcanzar el color deseado en la planta.....	16

RESUMEN

La presente investigación **“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO EN POSCOSECHA, DE TRES HIBRIDOS DE PIMIENTO (*Capsicum annuum*) CON TRES TEMPERATURAS Y DOS ATMÓSFERAS MODIFICADAS EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”** se realizó en la provincia de Cotopaxi Parroquia Eloy Alfaro sector Salache Bajo en el laboratorio de Poscosecha de la carrera de Ingeniería Agronómica, donde se probaron tres temperaturas, ambiente, 4 °C y 8 °C, tres híbridos de pimiento y dos atmósferas modificadas: cera y roll pack, con 18 tratamientos y tres repeticiones, los indicadores a evaluar fueron: Acidez (PH), sólidos solubles (° Brix) y firmeza del fruto (lbfxc_{m2}-1); los resultados obtenidos fueron la mejor temperatura de conservación es 4 °C, el mejor híbrido, el híbrido 3, la mejor atmósfera modificada: roll pack; el mejor tratamiento es T2H3A2 (temperatura 4 °C, híbrido 3 y bandeja con roll pack) donde la hortaliza conserva por más tiempo sus propiedades físicas y nutricionales aptas para la comercialización.

ABSTRACT

The investigation “ EVALUATION OF BEHAVIOUR IN POSTHARVEST, OF THREE HYBRIDS OF PEPPER (*Capsicum annuum*) WITH THREE TEMPERATURES AND TWO MODIFIED ATMOSPHERES IN COTOPAXI PROVINCE” it was realized in the province of Cotopaxi, parish Eloy Alfaro neighborhood Salache Bajo in the laboratory of postharvest of the carrer of Agronomic Engineering, where three temperatures were proved, ambient, 4°C, and 8°C, three hybrids of pepper and two modified atmospheres: wax and roll pack, with 18 treatments by three repetitions, the indicators to evaluate were: acidity (PH), solubles solids (°BRIX) and firmness of the fruit (lbfxc_m²-1); the following results were: The best temperature of conservation 4°C, best hybrid: hybrid 3, best modified atmosphere: roll pack: the best treatment is T2H3A2 (temperature 4°C, hybrid 3 and tray with roll pack) where the vegetable preserves its physical and nutritious properties for more time suitable for commercialization.

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial el cultivo de hortalizas es una actividad importante por sus bondades que presenta para la alimentación humana dentro de esta gama de hortalizas tenemos al pimiento perteneciente al género capsicum de la familia de las solanáceas, sus frutos se pueden consumir verdes como también maduros.

Según Suquilanda, M. (2001) “A nivel mundial este cultivo constituye un alimento muy importante por su alto contenido de vitamina A y C, vitales para la subsistencia de la población humana.”

Según (Gavilanez, 2010) “La planta de pimiento, tuvo su origen en América del Sur, principalmente en México, Perú y Bolivia expandiéndose al resto del mundo a partir de la llegada de los españoles al continente.”

Su fruto era utilizado por los nativos de éstas zonas como condimento en la preparación de sus comidas. Actualmente se los consume como hortaliza fresca cruda, encurtidos, asados o cocinados de múltiples formas, secos (molidos) o en conserva al natural.

Según Suquilanda, M. (2001)

“En el Ecuador se estima que se siembra alrededor de 1.420 Has. Con una producción que bordea las 6.955 toneladas y un rendimiento promedio de 4.58 Ton/Ha, este promedio es bajo con los registrados en otros países y esto se debe a varios factores entre ellos las variedades, deficientes prácticas de fertilización, ataque de plagas y enfermedades y las densidades no apropiadas de siembra para cada genotipo.”

(Suquilanda, 2002) “En el Ecuador la producción de hortalizas cubre áreas importantes en todas las provincias y muestra gran significación en el mercado interno, sin embargo, solo algunos cultivos han alcanzado los mercados externos.”

El cultivo de pimiento en el Ecuador se encuentra en mayor extensión en las provincias de la Costa como: Manabí, Guayas y Los Ríos.

(Guzmán, 1997) dice: Las frutas y hortalizas son productos agrícolas muy perecederos dadas sus características relacionadas al contenido de agua y actividad metabólica que continúa aún luego de cosechados. Las pérdidas de frutas y hortalizas frescas, después de la cosecha, constituyen una de las fuentes principales de pérdidas de alimentos para los humanos

(FAO, 1987). En los países en desarrollo en donde existe una gran deficiencia en la infraestructura de mercadeo, las pérdidas pos cosecha de productos frescos varían entre 25 a 50% de la producción. Las mermas de esta magnitud representan una pérdida significativa de alimentos y un considerable daño económico para los comerciantes y especialmente para los productores.

(Gavilanez, 2010), las deficiencias en el manejo pos cosecha se ponen al descubierto en todas las etapas del proceso de comercialización. Una clara evidencia de este problema se presenta en los mercados terminales minoristas donde gran cantidad de frutas y hortalizas en avanzado estado de descomposición se encuentran dispersas en el suelo.

(Ibar & Juscafresa, 1997), Para lograr el desarrollo de la producción y mercadeo de las hortalizas y frutas, con base en el estudio de los amplios aspectos que hacen a la pos cosecha de estos productos y, con el fin de minimizar o resolver problemas, se hace relevante conocer, identificar y cuantificar el origen del deterioro de la calidad en el sistema o subsistema en el cual estamos actuando. Toda pérdida pos cosecha implica una mayor o menor pérdida económica dependiendo de su gravedad y evidencia.

(FAO, 1987), La evaluación es una meta importante en la reducción de las pérdidas de pos cosecha, porque hasta que no se sepa exactamente dónde, por qué y cuánta pérdida se produce, no podrá implantarse un programa de reducción; por lo que es necesario realizar una evaluación muy detallada de la magnitud de las pérdidas y sus causas, así como también sobre los posibles métodos para su reducción.

Debido a la alta tasa de transpiración de los pimientos, normalmente su vida no supera las 2-4 semanas. En esa etapa, los principales problemas que les afectan son: pérdida de peso, daños por frío, enfermedades.

JUSTIFICACIÓN

La exigencia de los mercados por productos de calidad para el consumo ha generado una búsqueda de nuevas alternativas de producción en el campo agrícola, ocasionado que las instituciones se dediquen a la investigación de nuevas alternativas por lo que se ha visto en la necesidad de buscar propuestas que ayuden a aumentar la vida útil de los productos y asegurar la calidad con el fin de satisfacer las necesidades de los mercados y garantizar la disponibilidad y calidad de los mismos.

La falta de acompañamiento en la etapa de cosecha y pos cosecha no ha permitido reducir las pérdidas de los productos siendo un problema grave debido a la demanda de productos de mayor valor agregado

La cosecha y pos cosecha es una de las operaciones de mayor importancia en la cadena de producción y distribución de productos perecederos, tanto por la influencia sobre la calidad de la fruta como sobre los costos de producción dada la alta cantidad de mano de obra que demanda, por lo cual debe ser cuidadosamente planeada.

La investigación se justifica por cuanto se requiere seguir innovando y planteando nuevas alternativas que vayan de acuerdo a las condiciones actuales y al destino final del producto con fin de mejorar la vida útil del mismo.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Evaluar tres híbridos, tres temperaturas de almacenamiento y dos atmósferas controladas en pos cosecha en pimiento (*Capsicum annuum*).

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Identificar el híbrido más adecuado para pimiento en poscosecha.
- Establecer la mejor temperatura de almacenamiento en poscosecha.
- Determinar la mejor atmosfera modificada para pimiento en poscosecha.
- Realizar el análisis económico de los tratamientos.

HIPÓTESIS

HIPÓTESIS NULA

- Los híbridos no influyen en pos cosecha en pimiento.
- Las temperaturas no influyen en pos cosecha en pimiento.
- Las atmosferas modificadas no influyen en pos cosecha en pimiento.

HIPÓTESIS ALTERNATIVA

- Los híbridos influyen en pos cosecha en pimiento.
- Las temperaturas influyen en pos cosecha en pimiento.
- Las atmosferas modificadas influyen en pos cosecha en pimiento.

CAPÍTULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. PIMIENTO

1.1.1 Origen

Según (Ruano & Sánchez, 1999), el pimiento es originario de la zona de Bolivia y Perú, donde además de *Capsicum annuum* L. se cultivan al menos otras cuatro especies. Fue llevado al Viejo Mundo por Colón en su primer viaje (1493). En el siglo XVI ya se había difundido su cultivo en España; desde ahí pasó al resto de Europa y del mundo con la colaboración de los portugueses.

1.1.2 Características generales

Según Infoagro (2015) dice que “la raíz es pivotante y profundo (dependiendo de la profundidad y textura del suelo), con numerosas raíces adventicias que horizontalmente pueden alcanzar una longitud comprendida entre 50 centímetros y 1 metro”

Según Infoagro (2015) el tallo de crecimiento limitado y erecto. A partir de cierta altura (“cruz”) emite 2 o 3 ramificaciones (dependiendo de la variedad) y continua ramificándose de forma dicotómica hasta el final de su ciclo (los tallos secundarios se bifurcan después de brotar varias hojas, y así sucesivamente).

Según Manual Agropecuario (2002) dice que “Las hojas tiene forma oval, lanceolada, con bordes regulares y de peciolo corto” p714

Según Manual Agropecuario (2002) dice que “Las flores son solitarias, con un pedúnculo torcido que la dirige hacia abajo” p714

Según infoagro (2015) dice que el fruto es:

“Baya hueca, semi cartilaginosa y deprimida, de color variable (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta o blanco); algunas variedades van pasando del verde al anaranjado y al rojo a medida que van madurando. Su tamaño es variable, pudiendo pesar desde escasos gramos hasta más de 500 gramos”

Mientras que Manual Agropecuario (2002) dice que “Los frutos son bayas huecas, de tamaño, forma, color y sabor extremadamente variable, según las distintas variedades y especies” p 714

Según Infoagro (2015) dice que “Las semillas se encuentran insertas en una placenta cónica de disposición central. Son redondeadas, ligeramente reniformes, de color amarillo pálido y longitud variable entre 3 y 5 milímetros.”

CUADRO 1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsita
Subclase	Asteridae
Orden	Solanales
Familia	Solanaceae
Tribu	Capsiceae
Genero	Capsicum
Nombre científico	<i>Capsicum annuum</i>

Fuente: (Enciclopedia Agropecuaria Terranova, 2001)

1.1.3 Valor nutritivo

CUADRO 2. Valor nutricional del pimiento

Valor nutricional por cada 100 g	
Energía 30 kcal 120 kJ	
Carbohidratos	4.64 g
• Azúcares	2.40 g
• Fibra alimentaria	1.7 g
Grasas	0.17 g
Proteínas	0.86 g
Agua	93.89 g
Retinol (vit. A)	27 µg (3%)
Tiamina (vit. B ₁)	0.085 mg (7%)
Riboflavina (vit. B ₂)	0.042 mg (3%)
Niacina (vit. B ₃)	0.715 mg (5%)
Vitamina B ₆	0.334 mg (26%)
Vitamina C	119.8 mg (200%)
Vitamina E	0.55 mg (4%)
Vitamina K	11.0 µg (10%)
Calcio	10 mg (1%)
Hierro	0.34 mg (3%)
Magnesio	10 mg (3%)
Fósforo	20 mg (3%)
Potasio	175 mg (4%)
Sodio	3 mg (0%)
Zinc	0.13 mg (1%)
% CDR diaria para adultos.	

Fuente: (Fernández, Liverotti, & Sánchez, 1997)

1.1.4. Material vegetal

Según (Fernández, Liverotti, & Sánchez, 1997), los principales criterios de elección son:

- Características de la variedad comercial: vigor de la planta, características del fruto, resistencias a enfermedades.
- Mercado de destino.
- Estructura de invernadero.
- Suelo.
- Clima.
- Calidad del agua de riego.

Pueden considerarse tres grupos varietales en pimiento:

- **Variedades dulces:** son las que se cultivan en los invernaderos. Presentan frutos de gran tamaño para consumo en fresco e industria conservera.
- **Variedades de sabor picante:** muy cultivadas en Sudamérica, suelen ser variedades de fruto largo y delgado.
- **Variedades para la obtención de pimentón:** son un subgrupo de las variedades dulces. (Guzmán, 1997)

Dentro de las variedades de fruto dulce se pueden diferenciar tres tipos de pimiento:

- **Tipo California:** frutos cortos (7-10 cm), anchos (6-9 cm), con tres o cuatro cascotes bien marcados, con el cáliz y la base del pedúnculo por debajo o a nivel de los hombros y de carne más o menos gruesa (3-7mm). Son los cultivares más exigentes en temperatura, por lo que la plantación se realiza temprano (desde mediados de mayo a comienzos de agosto, dependiendo de la climatología de la zona), para alargar el ciclo productivo y evitar problemas de cuajado con el descenso excesivo de las temperaturas nocturnas.
- **Tipo Lamuyo:** denominados así en honor a la variedad obtenida por el INRA francés, con frutos largos y cuadrados de carne gruesa. Los cultivares

pertenecientes a este tipo suelen ser más vigorosos (de mayor porte y entrenudos más largos) y menos sensibles al frío que los de tipo California, por lo que es frecuente cultivarlos en ciclos más tardíos.

- **Tipo Italiano:** frutos alargados, estrechos, acabados en punta, de carne fina, más tolerantes al frío, que se cultivan normalmente en ciclo único, con plantación tardía en septiembre u octubre y recolección entre diciembre y mayo, dando producciones de 6-7 kg.m⁻². (Guzmán, 1997)

Para los cultivos intensivos, en especial los de invernadero, se utilizan híbridos F1 por su mayor precocidad, producción, homogeneidad y resistencia a las enfermedades. (Manual Agropecuario, 2002)

1.1.5. Cosecha

Según (Suquilanda, 2002)

“La cosecha debe realizarse en el momento más adecuado, y es recomendable llevarla a cabo teniendo en cuenta distintos parámetros, por ejemplo: la especie botánica, el cultivar, la cercanía o no a mercados comercializadores y/o consumidores, etc.” p. 57

a. Cosecha simultánea (destructiva) y escalonada

Según (Guzmán, 1997)

“La cosecha simultánea se realiza mediante la recolección de todo el producto de una vez, mientras que la escalonada se realiza en varias ocasiones, dependiendo del período de producción de las plantas, La escalonada en el cultivo (lechuga, repollo, coliflor, espinaca, remolacha, apio, cucurbitáceas), Cosecha escalonada en la planta (acelga, tomate, pimiento, melón, frutilla, espárrago,).” p. 58

b. Momento de cosecha

Según (Gavilanez, 2010) “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.” p. 58

CUADRO 3. NIVEL DE PÉRDIDAS

Etapa	% de pérdidas
Cosecha	16
Almacenamiento	7
Transporte	1
Proceso	2
Venta	20
Consumidor	54

Fuente: (FHIA, 2008)

1.1.6. Estados de madurez

Según (Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería, 2013). El estado de madurez al momento de cosecha está directamente relacionado con:

- La forma del consumo de la hortaliza (fresco o procesado)
- La composición interna.
- La frecuencia de cosecha.
- La adaptación del cultivo a la cosecha manual o mecánica.

1.1.7. Grado de madurez

Según (Enciclopedia Agropecuaria Terranova, 2001)

“El grado de madurez es el índice más usado para la cosecha de frutos pero debe diferenciarse la madurez fisiológica de la madurez comercial. La primera es

aquella que se alcanza luego que se ha completado el desarrollo mientras que la segunda se refiere al estado en el cual es requerido por el mercado”

1.1.8. Sobremadurez

Según (LEXUS, 2002) “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.”

1.2 POSCOSECHA

(Fernández, Liverotti, & Sánchez, 1997)

“Las precauciones que se tomen para preservar la calidad de la fruta hasta llegar al consumidor final, determinara el éxito de la actividad, es por esto que está vinculado estrechamente a la agilidad con que el producto se coseche, despache y llegue al destino final, para lograr este éxito es necesario la suficiente capacitación a todo el personal antes de la primera cosecha y durante esta etapa”

(Ruano & Sánchez, 1999)

“La tasa de respiración puede tomarse como un índice del tiempo de vida útil que presenta la fruta, pues es un indicador de la velocidad a la que la fruta consume sus reservas alimenticias”

(Ruano & Sánchez, 1999)

“Entre las operaciones o prácticas básicas a realizar durante la poscosecha para favorecer el mantenimiento de la calidad se tienen: la selección, el pre enfriamiento, la clasificación, el lavado y desinfección, el secado y el empaque”

1.2.1. Factores que gobiernan la interacción de poscosecha

(Reunión Latinoamericana de Tecnología Postcosecha, 1993)

“Los factores poscosecha son muy variados, sin embargo, entre ellos los que tienen importancia económica por las pérdidas que implican serian: estrés físico, temperatura, humedad relativa y atmosfera y por supuesto todos ellos influyen en los daños causados por insectos, hongos y bacterias.” p. 51

(Reunión Latinoamericana de Tecnología Postcosecha, 1993),

“La influencia de cada uno puede variar en su intensidad y hacerlo en forma individual o por interacción con otros factores. Por lo tanto, la calidad comienza a determinarse mucho antes de la cosecha y es importante conocer la manera en que estos factores afectan el comportamiento de las hortalizas posteriormente a su cosecha.” p. 1

1.2.2. Híbrido

(FAO, 1987)

“El cambio de color es el síntoma externo más evidente de la maduración y se debe, en primera instancia, a la degradación de la clorofila (desaparición del color verde) y a la síntesis de los pigmentos específicos de la especie.”

En el pimiento, por otro lado, por ser no climatérico, el color evoluciona muy poco luego de cosechados por lo que el rojo total sólo se obtiene en la planta.

(FAO, 1987)

“El grado de madurez es el índice más usado para la cosecha de frutos pero debe diferenciarse la madurez fisiológica de la madurez comercial. La primera es aquella que se alcanza luego que se ha completado el desarrollo mientras que la segunda se refiere al estado en el cual es requerido por el mercado. Cada fruto presenta uno o más síntomas inequívocos cuando ha alcanzado la madurez fisiológica.”

En pimiento, cuando las semillas se endurecen y comienza a colorearse la parte interna del fruto.



Figura N° 1. **Tabla de maduración**

Según Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas (2015)

“Para la determinación de la madurez sobre la base del color, se utilizan escalas visuales que ilustran el desarrollo o porcentaje de cubrimiento de la superficie del fruto con el color deseado (Figuras 4 y 5) o mediante la medición objetiva mediante colorímetros”



Figura 2. La madurez fisiológica del pimiento se alcanza cuando las semillas endurecen y la parte interna del fruto comienza a colorearse.

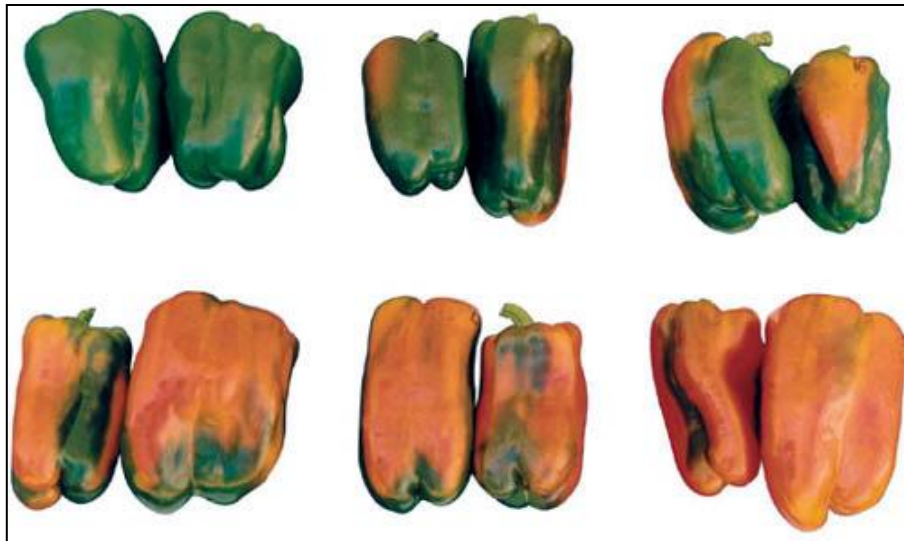


Figura 3. Grados de madurez en pimiento. Por ser no climatérico, el fruto debe alcanzar el color deseado en la planta.

1.3. TEMPERATURA

(Reunión Latinoamericana de Tecnología Postcosecha, 1993), dice que “Para la mayoría de productos hortícolas, entre más alta sea la temperatura durante el desarrollo del fruto, más temprana es su cosecha” p. 38

Según Memorias de la I Reunión Latinoamericana de Tecnología Postcosecha (1993)

“Los factores poscosecha son muy variados, sin embargo, entre ellos los que tienen importancia económica por las pérdidas que implican serian: estrés físico, temperatura, humedad relativa y atmosfera y por supuesto todos ellos influyen en los daños causados por insectos, hongos y bacterias.” p. 51

La temperatura afecta directamente a los productos, según Fisiología y Tecnología Pos cosecha de Productos Hortícolas (1992) dice que, “Este problema se presenta a temperaturas por arriba del punto de congelación y por debajo de 15 a 20 °C” p. 67

(Drake & et. al., 2004), afirma que:

“Con la refrigeración se pretende restringir la velocidad del deterioro de la fruta como: perdidas de peso, cambios de acidez, sólidos solubles, daños físicos u otros cambios perjudiciales, para mantener el producto en condiciones aceptables al consumo en fresco e industrialización.”

(Drake & et. al., 2004)

“Temperaturas durante el almacenamiento, el control de temperatura es la principal herramienta para prolongar la vida útil y mantener la calidad de los productos vegetales. Aplicando bajas temperaturas durante el almacenamiento, se logra un aumento sustancial del tiempo de conservación de los frutos.”

“Para evitar las lesiones por congelación, se recomienda conservar a una temperatura un poco superior al punto de congelación.”

1.3.1. Manejo de la temperatura

El enfriamiento inmediatamente después de la cosecha y mantener el producto en refrigeración es el método más efectivo para retardar el deterioro de la mayoría de las frutas y hortalizas, ya que el FHIA (2008) menciona que esta acción ayuda a que se

“retrase el envejecimiento natural, la producción de calor resultante de la respiración, la producción de etileno, la pérdida de agua y la descomposición debida por la invasión por microorganismos”.

1.3.2. Temperaturas mínimas

(FHIA, 2008), Bajo temperaturas de refrigeración inadecuadas, el producto fresco se congela alrededor de - 2°C, ocasionando el rompimiento de los tejidos y sabores desagradables al retornar a temperaturas más altas, por lo que el producto generalmente no es comerciable.

1.3.3. Temperaturas máximas

(Gobantes & Gómez, 2001) afirma que:

“El daño causado por la alta temperatura se caracteriza por sabores alcohólicos desagradables, generalmente como resultado de reacciones de fermentación y de una degradación de la textura del tejido. Ocurre con frecuencia cuando el producto se almacena amontonado a temperaturas ambientes tropicales.”

1.3.4. Temperatura ambiente

(Gobantes & Gómez, 2001)

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

1.4. ENFERMEDADES EN POSCOSECHA

1.4.1. Mancha Bacteriana (Xanthomonas vasicatoria)

(Ibar & Juscafresa, 1997) dice que:

“Solo esporádicamente aparecen en el mercado, los primeros síntomas se observan en campo en hojas, tallos, flores y fruto. En los frutos las manchas son pequeñas, oscuras y rugosas, observándose más tarde como úlceras” p41

1.4.2. Podredumbre blanda (Erwinia carotovora)

(Guzmán, 1997), dice que

“Causa los mayores daños en pimiento en el mercado, bajo condiciones de humedad relativa alta, las lesiones se inician a partir de heridas producidas en la zona de inserción del pedúnculo, se observa una desintegración de los tejidos alrededor de la región afectada, la epidermis se arruga y termina rompiéndose” p42.

1.4.3. Antracnosis (Collectotrichum dematium)

(Guzmán, 1997), dice que

“Aparece en forma esporádica generalmente en pimientos maduros, la infección se produce en campo, se presenta manchas pequeñas y hundidas las que aumentan de tamaño tomando una forma circular de bordes definidos” p43

1.4.4. Podredumbre de los frutos (Alternaria tenuis)

(Suquilanda, 2002), dice que:

“Las lluvias frecuentes o la humedad relativa elevada con temperatura de 20°C a 22°C, los frutos dañados por el sol o el manipuleo o debilitados por otras enfermedades o por frío constituyen las condiciones predisponentes para el ataque de alternaria” p45

Los principales síntomas según (Gavilanez, 2010) son “Manchas húmedas, oscuras y circulares de diverso tamaño que se extiende en superficie. Hacia el interior se desarrolla una podredumbre que puede afectar a todos los tejidos.”

1.5. ATMÓSFERAS MODIFICADAS

Según (Gavilanez, 2010)

“La técnica de conservación en atmósfera modificada (AM) consiste en empacar los productos alimenticios en materiales con barrera a la difusión de los gases, en los cuales el ambiente gaseoso ha sido modificado 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.”

(Drake & et. al., 2004), dice que

“Atmósfera modificada (también llamada atmósfera protectora) consiste en sustituir la atmósfera que rodea al alimento por una mezcla de gases adecuada, que permita controlar las reacciones enzimáticas y microbianas, ralentizando la degradación de los alimentos y aumentando su tiempo de vida útil”

(Drake & et. al., 2004), dice que

“Esta técnica tuvo sus origen es en los años 30 cuando las embarcaciones que transportaban carne y mariscos desde Australia y Nueva Zelanda a Inglaterra, utilizaron gases en la preservación de los productos”

(Gobantes & Gómez, 2001), 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 físico químicas, 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.

El envasado en atmósferas modificadas es un método de empaquetado que implica la eliminación del aire del interior del envase y su sustitución por un gas o mezcla de gases, la mezcla de gases a emplear depende el tipo de producto.

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.

1.5.1. Efectos de la modificación del empaque

(Artes, 2000), “Los beneficios perjuicios de esta técnica dependen del producto, variedad, cultivo, estado fisiológico, composición de la atmósfera, temperatura, humedad relativa (HR) y duración del almacenamiento, lo que explica la diversidad de resultados para un mismo producto, su uso adecuado mejora normalmente los resultados de la refrigeración convencional en atmósfera de aire”

(Artes, 2000), “Para lograr los beneficios deseables de la atmósfera modificada los productos deben conservarse bajo condiciones óptimas de temperatura, humedad relativa y de composición de la atmósfera en O₂, CO₂ y C₂H₄, sin exceder los límites de tolerancia bajos niveles de O₂ y elevados de CO₂ que implican riesgos desfavorables”

(Artes, 2000), “La mayoría de factores alterantes en los alimentos se puede minimizar, e incluso inhibirse, con el empleo de gases como N₂, O₂ y CO₂, a través del empaque y con el sistema de atmósfera modificada, permitiendo así evitar, retardar o minimizar las reacciones químicas, enzimáticas y microbianas, que ocasionan la degradación en los alimentos que se producen durante los períodos de almacenamiento”

1.5.2. Beneficios de las Atmósferas modificadas

- Frenan la actividad respiratoria.
- Reducen o inhiben la síntesis de etileno.
- Inhiben la maduración.
- Limitan el ablandamiento.
- Retrasan las pérdidas de textura.

(FHIA, 2008)

“Restringen los cambios de composición (pérdida de acidez y de azúcares, degradación de clorofila, desarrollo de antocianos, biosíntesis de carotenos, prevención de la rancidez y el pardeamiento enzimático paliando las alteraciones fisiológicas y los daños por frío, manteniendo el color y protegiendo las vitaminas de los productos frescos”

1.5.3. Ventajas del envasado en atmósferas modificadas

- Reduce la velocidad de deterioro del órgano vegetal.
- Prolonga la utilidad y a veces conserva la calidad de frutas y hortalizas.
- Se retarda el desarrollo de microorganismos.
- Se mantienen las características organolépticas durante la comercialización.
- Se evitan las mezclas de olores en el sitio de almacenamiento.
- Mejor presentación, clara visión del producto y visibilidad en todo el entorno.
- No causa problemas ambientales.
- Puede aumentar las ganancias de los productos.

(FHIA, 2008)

CAPÍTULO II

2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MATERIALES Y RECURSOS

2.1.1. Materiales de oficina, gabinete o escritorio

- Hojas.
- Fichas
- Carpetas
- Lápiz
- Grapadora
- Rótulos
- Libros de campo
- Esferográfico
- Cinta adhesiva
- Computadora
- Impresora
- Flash memory
- Cámara fotográfica
- Copias
- Internet

2.1.1 Material Experimental

- Pimiento (*Capsicum annuum*)

2.1.2 Materiales de laboratorio

- Fruta fresca
- Tarinas
- Cuarto frío
- Balanza
- Termómetro
- Brixómetro
- Penetrómetro
- Potenciómetro
- Botas de caucho
- Guantes
- Mascarilla
- Traje impermeable
- Gotero
- Kavetas (gavetas)

2.1.3 Recurso Humano

Investigador: Lilia Patricia López Jiménez
Director de Tesis: Ing. Giovanna Paulina Parra Gallardo Mg.
Miembros del Tribunal: Ing. Ruth Pérez
Ing. Paolo Chasi
Ing. Karina Marín

2.1.4 Recursos

- Alimentación
- Transporte
- Agua

2.2. CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR

2.2.1. Ubicación de la Investigación

Esta investigación se realizó en la Universidad Técnica de Cotopaxi (CEASA) sector Salache, Provincia de Cotopaxi, en el Laboratorio de Poscosecha.

2.2.1.1. Localización Política

CUADRO 4. Localización Política

Provincia:	Cotopaxi
Cantón:	Latacunga
Parroquia:	Eloy Alfaro
Barrio:	Salache
Lugar:	CEASA (U.T.C)

Elaborado por: Patricia López (2015)

2.2.1.2. Localización Geográfica

CUADRO 5. Localización geográfica

COORDENADAS UTM	
Zona 17 S	
Longitud	78°37'14W
Latitud	00°59'57S
Altura	2.725ms.n.m

Elaborado por: Patricia López (2015)

2.3. DISEÑO METODOLÓGICO

2.3.1. Tipo de investigación

La presente investigación es de carácter experimental basándose en la recopilación de información científica de libros, revistas, tesis, internet, etc.

El experimental es aquel en el que el investigador manipula una variable experimental no comprobada, bajo condiciones estrictamente controladas, su objetivo es describir de modo y por qué causa se produce o se puede producirse un fenómeno.

Mediante la experimentación el investigador provoca el fenómeno y maneja deliberadamente una variable experimental controlada, y a la vez maneja una muestra de control que no estará sujeta a la variable especial con el fin de controlar los efectos del experimento.

2.3.2. Métodos y Técnicas

2.3.2.1. Método científico

Se escogió este método porque está basado en la experimentación para llegar a afirmar o reputar la pregunta directriz ya que utiliza herramientas como conceptos, definiciones, hipótesis, variables, indicadores, con el fin de demostrar lo planteado.

2.3.2.2. Método Experimental

Se implementó un ensayo para lograr evaluar las estrategias en pos cosecha y ver su incidencia en las pérdidas.

2.3.2.3. Observación

Se observó los síntomas y diferencias entre tratamientos.

2.3.2.4. *Registro de datos*

Se tomaron de datos mediante registros en los que se incluyen los parámetros ya establecidos.

2.3.2.5. *Tabulación de datos*

Se analizó los datos obtenidos mediante un programa estadístico para conocer los resultados obtenidos y realizar un análisis de los mismos para establecer resultados.

2.4. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

CUADRO 6. Operacionalización de variables

		Indicador	Índice	Herramientas
VI	Poscosecha	Híbridos Temperatura Atmosferas modificadas	% °C #	Ficha de observación Libro de campo Ficha de observación Libro de campo Tipos
VD	Comportamiento en poscosecha	Incidencia de plagas Incidencia de enfermedades Severidad de plagas Severidad de enfermedades Fisiopatías Firmeza Sólido solubles	% % % # Kg/cm ² ° Brix	Ficha de observación Ficha de observación Ficha de observación Ficha de observación Ficha de observación Ficha de observación Ficha de observación Ficha de observación

Elaborado por: Patricia López (2015)

2.5. UNIDAD DE ESTUDIO

2.5.1. Unidad experimental

- Número de tratamientos: 18
- Número de repeticiones: 3
- Densidad por tratamiento: 15 pimientos
- Densidad total: 810 pimientos

2.5.2. Factores en estudio

Factor 1: Temperaturas

T₁ = Ambiente

T₂ = 4 °C

T₃ = 8 °C

Factor 2: Híbridos

H₁ = híbrido 1

H₂ = híbrido 2

H₃ = híbrido 3

Factor 3: Atmosferas modificadas

A₁ = Cera

A₂ = Roll pack

2.5.3. Tratamientos en estudio

En la presente investigación se analizaron 18 tratamientos, con 3 repeticiones dando un total de 810, resultado de la combinación entre las temperaturas, los híbridos y las atmósferas modificadas por el número de repeticiones, mismos que se presentan en el siguiente cuadro.

CUADRO 7. Tratamientos en estudio

TR	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
t1	T 1 H 1 A 1	Medio Ambiente; Híbridos 1; Cera
t2	T 1 H 1 A 2	Medio Ambiente; Híbridos 1; RollPac
t3	T 1 H 2 A 1	Medio Ambiente; Híbridos 2; Cera
t4	T 1 H 2 A 2	Medio Ambiente; Híbridos 2; RollPac
t5	T 1 H 3 A 1	Medio Ambiente; Híbridos 3; Cera
t6	T 1 H 3 A 2	Medio Ambiente; Híbridos 3; RollPac
t7	T 2 H 1 A 1	4 °C; Híbridos 1; Cera
t8	T 2 H 1 A 2	4 °C; Híbridos 1; RollPac
t9	T 2 H 2 A 1	4 °C; Híbridos 2; Cera
t10	T 2 H 2 A 2	4 °C; Híbridos 2; RollPac
t11	T 2 H 3 A 1	4 °C; Híbridos 3; Cera
t12	T 2 H 3 A 2	4 °C; Híbridos 3; RollPac
t13	T 3 H 1 A 1	8 °C; Híbridos 1; Cera
t14	T 3 H 1 A 2	8 °C; Híbridos 1; RollPac
t15	T 3 H 2 A 1	8 °C; Híbridos 2; Cera
t16	T 3 H 2 A 2	8 °C; Híbridos 2; RollPac
t17	T 3 H 3 A 1	8 °C; Híbridos 3; Cera
t18	T 3 H 3 A 2	8 °C; Híbridos 3; RollPac

Elaborado por: Patricia López (2015)

2.5.4. Diseño experimental

Se utilizó un arreglo factorial AxBxC, implementado en un DBCA, con 3 repeticiones con un total de 15 unidades experimentales por tratamiento. Todas las variables fueron sometidos al análisis de varianza, y para determinar la diferencia estadística de las medias de los tratamientos, se empleara la prueba de Tukey al 5 % de significancia.

2.5.5. Análisis estadístico

Para la interpretación de resultados se aplicó el Análisis de Varianza (ADEVA) y la prueba Tukey al 5%, según sea el caso.

2.5.6. Esquema del ADEVA

CUADRO 8. Esquema del ADEVA

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	53
Repeticiones	2
Temperatura (A)	2
Híbridos (B)	2
A * B	4
Atmósfera Modificadas (C)	1
A * C	2
B * C	2
A * B * C	4
Σ Error Experimental	34

Elaborado por: Patricia López (2015)

2.5.7. Disposición del experimento

	RI	RII	RIII
T1	T 1 H 1 A 1	T 1 H 1 A 1	T 1 H 1 A 1
	T 1 H 1 A 2	T 1 H 1 A 2	T 1 H 1 A 2
	T 1 H 2 A 1	T 1 H 2 A 1	T 1 H 2 A 1
	T 1 H 2 A 2	T 1 H 2 A 2	T 1 H 2 A 2
	T 1 H 3 A 1	T 1 H 3 A 1	T 1 H 3 A 1
	T 1 H 3 A 2	T 1 H 3 A 2	T 1 H 3 A 2

T2	T 2 H 1 A 1	T 2 H 1 A 1	T 2 H 1 A 1
	T 2 H 1 A 2	T 2 H 1 A 2	T 2 H 1 A 2
	T 2 H 2 A 1	T 2 H 2 A 1	T 2 H 2 A 1
	T 2 H 2 A 2	T 2 H 2 A 2	T 2 H 2 A 2
	T 2 H 3 A 1	T 2 H 3 A 1	T 2 H 3 A 1
	T 2 H 3 A 2	T 2 H 3 A 2	T 2 H 3 A 2

T3	T 3 H 1 A 1	T 3 H 1 A 1	T 3 H 1 A 1
	T 3 H 1 A 2	T 3 H 1 A 2	T 3 H 1 A 2
	T 3 H 2 A 1	T 3 H 2 A 1	T 3 H 2 A 1
	T 3 H 2 A 2	T 3 H 2 A 2	T 3 H 2 A 2
	T 3 H 3 A 1	T 3 H 3 A 1	T 3 H 3 A 1
	T 3 H 3 A 2	T 3 H 3 A 2	T 3 H 3 A 2

2.6. METODOLOGÍA

2.6.1. Manejo específico del ensayo

En esta fase se ejecutaron los tratamientos en pos cosecha de pimiento para evaluar sus resultados y poder dar una alternativa al manejo del producto en la cadena de comercialización del producto.

a. Cosecha del pimiento

La cosecha del pimiento se realizó luego que se observó que los frutos cumplan con las características de madurez indicadas para este ensayo y se comprobó que estén libres de plagas y enfermedades.

b. Recepción de materia prima

Una vez recibidos los pimientos, se verificó el buen estado de los mismos.

c. Selección de la materia prima

Se seleccionaron los frutos que cumplan con los requerimientos de calidad necesarios para su procesamiento, es decir que no contengan impurezas ni presencia de estas.

d. Pesado

Una vez que se seleccionó los frutos, se pesó utilizando una balanza digital colocando en la balanza cada una de las muestras.

e. Empacado y Sellado

El empacado del producto, se realizó de forma manual.

f. Almacenamiento

El producto final se almacenó a 3 temperaturas de refrigeración, en la sala de poscosecha y luego se realizó los diferentes análisis.

Las temperaturas que se utilizaron para la atmósfera controlada serán: una a 4 °C, otra a 8 °C y una a temperatura ambiente.

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. SEMANA 1

3.1.1. pH

CUADRO 9. ADEVA para pH

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
T	0,22	2	0,11	0,79	0,4634	ns
H	10,89	2	5,45	39,17	<0,0001	*
A	0,03	1	0,03	0,23	0,6331	ns
T*H	0,43	4	0,11	0,78	0,5473	ns
T*A	0,49	2	0,25	1,77	0,1857	ns
H*A	0,62	2	0,31	2,22	0,1237	ns
T*H*A	1,11	4	0,28	1,99	0,1184	ns
R	0,21	2	0,11	0,76	0,4749	ns
Error	4,73	34	0,14			
Total	18,73	53				
CV%	6,52					

En el cuadro 9, se pueden observar diferencias significativas para los híbridos y ninguna diferencia para las demás fuentes de variación. El coeficiente de variación fue de 6,52%, valor que hace notar una buena selección del material experimental.

CUADRO 10. Prueba Tukey al 5%, para híbridos

H	PROMEDIOS	RANGOS
1	6,36	A
2	5,43	B
3	5,38	B

Del cuadro 10, se pueden observar dos rangos de significación donde el híbrido H1 (color 1), ocupó el primer rango con un promedio de 6,36. Siendo mucho mejor que H3 (color 5), el cual alcanzó un promedio de 5,38 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CUADRO 11. Promedios para temperaturas, híbridos y empaques para la variable pH.

T	H	A	PROMEDIOS
2	1	2	6,98
1	1	1	6,55
3	1	2	6,37
1	1	2	6,23
3	1	1	6,03
2	1	1	5,97
1	2	1	5,67
1	3	2	5,63
1	3	1	5,52
3	2	1	5,49
3	2	2	5,49
2	3	1	5,4
2	2	1	5,38
2	2	2	5,33
3	3	2	5,28
3	3	1	5,26
1	2	2	5,24
2	3	2	5,16

Al observar el cuadro 11, se puede decir que el mejor promedio alcanzó el tratamiento T2, H1, A2 con 6,98. Siendo mucho mejor que T2, H3, A2, el cual alcanzó un promedio de 5,16 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

3.1.2. Grados Brix

CUADRO 12. ADEVA para Grados Brix en la primera semana.

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p	
T	7,5	2	3,75	8,09	0,0013	*
H	131,14	2	65,57	141,37	<0,0001	*
A	6,41	1	6,41	13,81	0,0007	*
T*H	1,44	4	0,36	0,78	0,5488	ns
T*A	0,09	2	0,04	0,1	0,9078	ns
I*A	1,4	2	0,7	1,51	0,2348	ns
T*H*A	3,32	4	0,83	1,79	0,1541	ns
R	0,3	2	0,15	0,33	0,7233	ns
Error	15,77	34	0,46			
Total	167,37	53				
CV%	9,27					

Del cuadro 12, se puede observar que existen diferencias significativas para temperaturas, híbridos y atmósferas modificadas, para las interacciones entre las fuentes de variación no existe diferencia significativa. El coeficiente de variación fue de 9,27%, valor que hace notar una buena selección del material experimental.

CUADRO 13. Prueba Tukey al 5%, para Temperaturas

T	PROMEDIOS	RANGOS
3	7,84	A
1	7,26	B
2	6,94	B

Del cuadro 13, se pueden observar dos rangos de significación donde la temperatura T3 (8°C), ocupó el primer rango con un promedio de 7,84. Siendo mucho mejor que T2 (4°C), el cual alcanzó un promedio de 6,94 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CUADRO 14. Prueba Tukey al 5%, para Híbridos

H	PROMEDIOS	RANGOS
2	8,91	A
3	7,91	B
1	5,22	C

Del cuadro 14, se pueden observar tres rangos de significación donde el híbrido H2, ocupó el primer rango con un promedio de 8,91. Siendo mucho mejor que H1, el cual alcanzó un promedio de 5,22 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CUADRO 15. Prueba Tukey al 5%, para Atmósferas modificadas

A	PROMEDIOS	RANGOS
1	7,69	A
2	7	B

Del cuadro 15, se pueden observar dos rangos de significación donde la atmósfera A1 (Cera), ocupó el primer rango con un promedio de 7,69. Siendo mucho mejor que A2 (Roll pack), el cual alcanzó un promedio de 7 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

Al observar el cuadro 16, se puede decir que el mejor promedio alcanzó el tratamiento T3, H2, A2 con 9,9. Siendo mucho mejor que T2, H1, A2, el cual alcanzó un promedio de 4,5 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CUADRO 16. Promedios para Temperaturas, Híbridos y Atmósferas modificadas para grados Brix en la primera semana

T	H	A	PROMEDIOS
3	2	2	9,9
3	2	1	9,47
3	3	1	9,23
1	2	1	8,87
2	2	1	8,73
1	2	2	8,5
1	3	1	8,4
2	2	2	7,97
3	3	2	7,57
2	3	1	7,5
2	3	2	7,47
1	3	2	7,3
3	1	1	6
1	1	1	5,53
2	1	1	5,47
1	1	2	4,93
3	1	2	4,87
2	1	2	4,5

3.1.3. Dureza

Del cuadro 17, se puede observar que existe diferencia significativa para repeticiones, para las demás fuentes de variación no existe diferencia significativa. El coeficiente de variación fue de 10,95%, valor que hace notar una buena selección del material experimental.

CUADRO 17. ADEVA para la variable Dureza en la primera semana

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p	
T	0,01	2	0,01	0,58	0,5647	ns
H	0,01	2	0,01	0,58	0,5647	ns
A	0,01	1	0,01	1,03	0,3166	ns
T*H	0,07	4	0,02	1,45	0,2381	ns
T*A	0,02	2	0,01	1,03	0,3668	ns
H*A	0,02	2	0,01	1,03	0,3668	ns
T*H*A	0,05	4	0,01	1,03	0,4043	ns
R	0,12	2	0,06	5,38	0,0094	*
Error	0,39	34	0,01			
Total	0,71	53				
CV%	10,95					

CUADRO 18. Promedios para Temperaturas, Híbridos y Atmósferas modificadas para dureza en la primera semana

T	H	A	PROMEDIOS
1	1	2	1,13
3	2	1	1
3	1	2	1
3	1	1	1
3	2	2	1
3	3	1	1
3	3	2	1
2	3	2	1
1	2	1	1
1	2	2	1
2	2	1	1
2	3	1	1
2	2	2	1
1	3	1	0,9
2	1	2	0,9
1	3	2	0,9
2	1	1	0,9
1	1	1	0,87

Al observar el cuadro 18, se puede decir que el mejor promedio alcanzó el tratamiento T1, H1, A2 con 1,13. Siendo mucho mejor que T1, H1, A1, el cual alcanzó un promedio de 0,87 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

3.2. SEMANA 2

3.2.1. pH

CUADRO 19. ADEVA para pH en la semana 2

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p	
T	0,08	2	0,04	0,31	0,7336	ns
H	10,26	2	5,13	39,31	<0,0001	*
A	0,11	1	0,11	0,81	0,3742	ns
T*H	0,46	4	0,12	0,89	0,4833	ns
T*A	0,36	2	0,18	1,36	0,2693	ns
H*A	0,48	2	0,24	1,85	0,1734	ns
T*H*A	1,31	4	0,33	2,5	0,0604	ns
R	0,21	2	0,1	0,8	0,4571	ns
Error	4,44	34	0,13			
Total	17,69	53				
CV%	6,37					

En el cuadro 19, se pueden observar que existen diferencias significativas para híbridos ($p < 0,05$), y ninguna diferencia estadística para las demás fuentes de variación ($p > 0,05$). El coeficiente de variación fue de 6,37%, valor que es bueno y por lo tanto hace notar que existe un adecuado manejo experimental.

CUADRO 20. Prueba Tukey al 5% para híbridos semana 2

H	PROMEDIOS	RANGOS
1	6,29	A
2	5,38	B
3	5,34	B

Al observar el cuadro 20, se notan dos rangos de significación donde el híbrido H1 (Color 1), alcanza el mejor promedio con 6,29 y por lo tanto se ubica en el primer rango. Como el híbrido que menor promedio alcanzó fue H3 (Color 5), que apenas alcanzó 5,34.

CUADRO 21. Promedios para Temperaturas, Híbridos y Atmósferas modificadas para pH en la semana 2

T	H	A	PROMEDIOS
2	1	2	6,93
1	1	1	6,47
3	1	2	6,32
1	1	2	6,13
3	1	1	6,02
2	1	1	5,84
1	3	2	5,62
3	2	2	5,48
3	2	1	5,46
1	3	1	5,45
1	2	1	5,43
2	2	1	5,37
2	3	1	5,36
2	2	2	5,32
3	3	2	5,26
1	2	2	5,23
3	3	1	5,22
2	3	2	5,14

Al observar el cuadro 21, se puede decir que el mejor promedio alcanzó el tratamiento T2, H1, A2 con 6,93. Siendo mucho mejor que T2, H3, A2, el cual alcanzó un promedio de 5,14 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

3.2.2. Grados Brix

CUADRO 22. ADEVA para grados Brix semana 2

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
T	3,53	2	1,76	1,87	0,1697	ns
H	167,88	2	83,94	88,94	<0,0001	*
A	4,22	1	4,22	4,47	0,0418	*
T*H	5,79	4	1,45	1,53	0,2144	ns
T*A	0,15	2	0,08	0,08	0,9231	ns
H*A	1,12	2	0,56	0,59	0,5573	ns
T*H*A	3,95	4	0,99	1,05	0,3981	ns
R	1,32	2	0,66	0,7	0,5027	ns
Error	32,09	34	0,94			
Total	220,06	53				
CV%	13,95					

Al observar el cuadro 22, se puede notar que existen diferencias significativas para híbridos y atmósferas modificadas, no existen diferencias significativas ($p > 0,05$), para las demás fuentes de variación. El coeficiente de variación observado fue de 13,95%, el cual hace notar un adecuado manejo del experimento.

CUADRO 23. Prueba Tukey al 5%, para Híbridos

H	PROMEDIOS	RANGOS
2	8,69	A
3	7,66	B
1	4,54	C

Del cuadro 23, se pueden observar tres rangos de significación donde el híbrido H2 (Color 3), ocupó el primer rango con un promedio de 8,69. Siendo mucho mejor que H1 (Color 1), el cual alcanzó un promedio de 4,54 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CUADRO 24. Prueba Tukey al 5%, para Atmósferas modificadas

A	PROMEDIOS	RANGOS
1	7,24	A
2	6,69	B

Del cuadro 24, se pueden observar dos rangos de significación donde la atmósfera A1 (Cera), ocupó el primer rango con un promedio de 7,24. Siendo mucho mejor que A2 (Roll pack), el cual alcanzó un promedio de 6,69 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CUADRO 25. Promedios para Temperaturas, Híbridos y Atmósferas modificadas para grados Brix en la semana 2

T	H	A	PROMEDIOS
3	2	2	9,53
3	2	1	9,33
3	3	1	9,03
1	2	1	8,67
2	2	1	8,5
1	2	2	8,27
1	3	1	8,13
2	2	2	7,87
2	3	1	7,23
3	3	2	7,23
2	3	2	7,2
1	3	2	7,1
1	1	1	5,27
2	1	1	4,97
1	1	2	4,6
3	1	2	4,33
3	1	1	4,07
2	1	2	4,03

Al observar el cuadro 25, se puede decir que el mejor promedio alcanzó el tratamiento T3, H2, A2 con 9,53. Siendo mucho mejor que T2, H1, A2, el cual alcanzó un promedio de 4,03 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

3.2.3. Dureza

CUADRO 26. ADEVA para Dureza semana 2

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p
T	1,74	2	0,87	2,08	0,1407
H	0,77	2	0,39	0,92	0,4067
A	0,2	1	0,2	0,47	0,4984
T*H	2,05	4	0,51	1,23	0,3171
T*A	1,82	2	0,91	2,18	0,1284
H*A	1,26	2	0,63	1,5	0,2366
T*H*A	1,22	4	0,31	0,73	0,5776
R	0,19	2	0,09	0,23	0,7991
Error	14,2	34	0,42		
Total	23,45	53			
CV%	32,73				

Del cuadro 26, se puede notar que no existen diferencias significativas ($p < 0,05$), en todas las fuentes de variación. El coeficiente de variación observado fue de 32,73%, debido a la distribución de la variable.

En el cuadro 27, se puede decir que el mejor promedio alcanzó el tratamiento T1, H1, A1 con 2,67. Siendo mucho mejor que T1, H3, A2, el cual alcanzó un promedio de 1,17 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CUADRO 27. Promedios para Temperaturas, Híbridos y Atmósferas modificadas para dureza en la semana 2

T	H	A	PROMEDIOS
1	1	1	2,67
3	1	2	2,5
1	2	2	2,5
3	2	2	2,33
3	3	1	2,33
2	1	2	2,17
3	1	1	2,1
2	3	2	2
3	2	1	2
2	2	2	2
1	2	1	2
3	3	2	1,98
2	3	1	1,73
1	1	2	1,67
1	3	1	1,67
2	1	1	1,5
2	2	1	1,23
1	3	2	1,17

3.3. SEMANA 3

3.3.1. pH

CUADRO 28. ADEVA para pH semana 3.

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p
T	0,35	2	0,17	3,6	0,0381 *
H	7,78	2	3,89	80,65	<0,0001 *
A	0,29	1	0,29	5,99	0,0197 *
T*H	0,62	4	0,15	3,2	0,0248 *
T*A	0,17	2	0,08	1,73	0,1924 ns
H*A	0,38	2	0,19	3,91	0,0295 *
T*H*A	0,59	4	0,15	3,04	0,0302 *
R	0,07	2	0,03	0,72	0,4922 ns
Error	1,64	34	0,05		
Total	11,87	53			

CV % 3,76

En el cuadro 28, se pueden observar que existen diferencias significativas para todas las fuentes de variación ($p < 0,05$), excepto para la interacción temperatura x atmósfera modificada y repeticiones ($p > 0,05$). El coeficiente de variación fue de 3,76%, valor que es bueno y por lo tanto hace notar que existe un adecuado manejo experimental.

CUADRO 29. Prueba Tukey al 5% para temperaturas para pH semana 3.

T	PROMEDIOS	RANGOS
3	5,95	A
2	5,83	AB
1	5,76	B

Del cuadro 29, se pueden observar dos rangos de significación, donde el mejor promedio lo ocupó la T3 (8°C), con 5,95 y por lo tanto encabezó el primer rango. La T1 (Ambiente), ocupó el último lugar con un promedio de 5,76 como la de menor desempeño.

CUADRO 30. Prueba Tukey al 5% para híbridos para pH semana 3.

H	PROMEDIOS	RANGOS
1	6,38	A
2	5,62	B
3	5,54	B

Del cuadro 30, se pueden observar dos rangos de significación, donde el mejor promedio lo ocupó la H1 (color 1), con 6,38 y por lo tanto encabezó el primer rango. La H3 (color 5), ocupó el último lugar con un promedio de 5,54.

CUADRO 31. Prueba Tukey al 5% para atmósferas modificadas para pH semana 3.

A	PROMEDIOS	RANGOS
2	5,92	A
1	5,77	B

Del cuadro 31, se pueden observar dos rangos de significación, donde el mejor promedio lo ocupó la A2 (Roll pack), con 5,92 y por lo tanto encabezó el primer rango, mientras que A1 (cera), ocupó el último lugar con un promedio de 5,77.

CUADRO 32. Prueba Tukey al 5% para temperaturas x híbridos para pH semana 3.

T	H	PROMEDIOS	RANGOS
2	1	6,51	A
3	1	6,48	A
1	1	6,15	AB
3	2	5,82	BC
1	3	5,63	C
3	3	5,55	C
2	2	5,54	C
1	2	5,49	C
2	3	5,44	C

Al observar el cuadro 32, se puede decir que hay tres rangos de significación donde la interacción T2H1 (color 1 a 4°C), ocupó el primer rango con un promedio de 6,51. Siendo mucho mejor que T2H3 (color 5 a 4°C), el cual alcanzó un promedio de 5,44 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CUADRO 33. Prueba Tukey al 5% para híbridos x atmósferas modificadas para pH semana 3.

H	A	PROMEDIOS	RANGOS
1	2	6,56	A
1	1	6,2	B
2	1	5,64	C
3	2	5,6	C
2	2	5,6	C
3	1	5,48	C

Al observar el cuadro 33, se puede decir que hay tres rangos de significación donde la interacción H1A2 (color 1 y Roll pack), ocupó el primer rango con un promedio de 6,56. Siendo mucho mejor que H3A1 (color 5 y cera), el cual alcanzó un promedio de 5,48 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CUADRO 34. Prueba Tukey al 5% para temperaturas x híbridos x atmósferas modificadas para pH semana 3.

T	H	A	PROMEDIOS	RANGOS
1	1	2	6,61	A
3	1	2	6,55	AB
2	1	2	6,53	AB
2	1	1	6,48	AB
3	1	1	6,42	ABC
3	2	1	5,89	BCD
3	2	2	5,75	CD
1	1	1	5,7	D
1	3	2	5,63	D
1	3	1	5,63	D
3	3	2	5,59	D
2	3	2	5,57	D
2	2	2	5,56	D
2	2	1	5,52	D
1	2	1	5,5	D
3	3	1	5,5	D
1	2	2	5,47	D
2	3	1	5,32	D

Al observar el cuadro 34, se observa cuatro rangos de significancia donde la interacción T1H1A2 obtuvo el primer rango con un promedio de 6,61 que fue mejor que la interacción T2H3A1 con un promedio de 5,32 ocupando respectivamente el último lugar.

3.3.2. Grados Brix

CUADRO 35. ADEVA para grados Brix semana 3.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
T	89,65	2	44,83	23,81	<0,0001	*
H	52,54	2	26,27	13,95	<0,0001	*
A	27,45	1	27,45	14,58	0,0005	*
T*H	31,01	4	7,75	4,12	0,0079	*
T*A	27,82	2	13,91	7,39	0,0022	*
H*A	12,53	2	6,27	3,33	0,0478	*
T*H*A	6,87	4	1,72	0,91	0,4679	ns
R	1,68	2	0,84	0,45	0,643	ns
Error	64,01	34	1,88			
Total	313,57	53				
CV%	17,73					

Del cuadro 35, se puede notar que existen diferencias significativas ($p < 0,05$), en el efecto de las temperaturas, híbridos, atmósferas modificadas y las interacciones TxH, TxA e HxA, para todas las demás fuentes de variación no se encontró diferencias significativas. El coeficiente de variación observado fue de 17,73%.

CUADRO 36. Prueba Tukey al 5% para temperaturas, para grados Brix semana 3.

T	PROMEDIOS	RANGOS
1	9,56	A
3	6,83	B
2	6,82	B

Del cuadro 36, se puede decir que hay dos rangos de significación donde la temperatura T1 (ambiente), ocupó el primer rango con un promedio de 9,56. Siendo mejor que T2 (4°C), la cual alcanzó un promedio de 6,82 y por lo tanto se ubicó en el último lugar, cabe mencionar que la temperatura ambiente ayuda a madurar al fruto y por lo tanto los valores obtenidos son los normales.

CUADRO 37. Prueba Tukey al 5% para híbridos, para grados Brix semana 3.

H	PROMEDIOS	RANGOS
2	8,73	A
3	8,09	A
1	6,39	B

Del cuadro 37, se puede decir que hay dos rangos de significación donde el híbrido H2 (color 3), ocupó el primer rango con un promedio de 8,73. Siendo mejor que H1 (color 1), la cual alcanzó un promedio de 6,39 y por lo tanto se ubicó en el último lugar

CUADRO 38. Prueba Tukey al 5% para atmósferas modificadas, para grados Brix semana 3.

A	PROMEDIOS	RANGOS
1	8,45	A
2	7,03	B

Del cuadro 38, se puede decir que hay dos rangos de significación donde la atmósfera modificada A1 (cera), ocupó el primer rango con un promedio de 8,45. Siendo mejor que A2 (roll pack), la cual alcanzó un promedio de 7,03 y por lo tanto se ubicó en el último lugar

CUADRO 39. Prueba Tukey al 5% para temperaturas x híbridos, para grados Brix semana 3.

T	H	PROMEDIOS	RANGOS
1	2	10	A
1	1	9,7	A
1	3	8,98	A
2	2	8,28	A
3	2	7,92	A
3	3	7,7	A
2	3	7,58	A
3	1	4,88	B
2	1	4,6	B

En el cuadro 39, se puede observar dos rangos de significancia donde la interacción T1H2 presenta el mayor promedio con el valor de 10,00 al contrario de la interacción T2H1 quien alcanzó el menor promedio con 4,6 ubicándose en el último lugar.

CUADRO 40. Prueba Tukey al 5% para temperaturas x atmósferas modificadas, para grados Brix semana 3.

T	A	PROMEDIOS	RANGOS
1	1	11,29	A
1	2	7,83	B
2	1	7,04	B
3	1	7,02	B
3	2	6,64	B
2	2	6,6	B

En el cuadro 40, se puede observar dos rangos de significancia donde la interacción T1A1 presenta el mayor promedio con el valor de 11,29 al contrario de la interacción T2A2 quien alcanzó el menor promedio con 6,6 ubicándose en el último lugar.

CUADRO 41. Prueba Tukey al 5% para híbridos x atmósferas modificadas, para grados Brix semana 3.

H	A	PROMEDIOS	RANGOS
3	1	9,02	A
2	1	8,78	A
2	2	8,69	A
1	1	7,56	A
3	2	7,16	B
1	2	5,23	B

En el cuadro 41, se puede observar dos rangos de significancia donde la interacción H3A1 presenta el mayor promedio con el valor de 9,02 al contrario de la interacción H1A2 quien alcanzó el menor promedio con 5,23 ubicándose en el último lugar.

3.3.3. Dureza

CUADRO 42. ADEVA para Dureza semana 3.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
T	0,75	2	0,38	7,69	0,0018	*
H	0,05	2	0,02	0,47	0,6295	ns
A	0,34	1	0,34	7	0,0123	*
T*H	1,52	4	0,38	7,76	0,0001	*
T*A	0,22	2	0,11	2,24	0,1219	ns
H*A	0,45	2	0,23	4,6	0,017	*
T*H*A	0,56	4	0,14	2,88	0,0374	*
R	0,1	2	0,05	1,05	0,3617	ns
Error	1,66	34	0,05			
Total	5,66	53				
CV%	46,48					

Del cuadro 42, se puede notar que existen diferencias significativas ($p < 0,05$), para la temperatura y atmósferas modificadas, también para las interacciones TxH, HxA y TxHxA, en las demás fuentes de variación no se encontró diferencias significativas.

El coeficiente de variación observado fue de 46,48%, debido a la distribución de la variable y por mantener los valores sin transformación.

CUADRO 43. Prueba Tukey al 5% para temperaturas, en la dureza semana 3.

T	PROMEDIOS	RANGOS
1	0,62	A
3	0,48	AB
2	0,33	B

En el cuadro 43, se identifican dos rangos de significación donde la mejor temperatura para la dureza fue T1 (ambiente), ocupó el primer rango con un promedio de 0,62 siendo mejor que las otras temperaturas especialmente que T2 (4°C), que obtuvo el promedio más bajo con 0,33 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CUADRO 44. Prueba Tukey al 5% para atmósferas modificadas, en la dureza semana 3.

A	PROMEDIOS	RANGOS
2	0,56	A
1	0,4	B

En el cuadro 44, se identifican dos rangos de significación donde la mejor atmósfera modificada para la dureza fue A2 (roll pack), ocupó el primer rango con un promedio de 0,56 siendo mejor que la otra atmósfera, especialmente que A1 (cera), que obtuvo el promedio más bajo con 0,4 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CUADRO 45. Prueba Tukey al 5% para temperaturas x híbridos, en la dureza semana 3.

T	H	PROMEDIOS	RANGOS
1	2	0,82	A
1	3	0,68	AB
3	3	0,6	BC
2	1	0,53	BC
3	1	0,5	BC
2	2	0,38	C
3	2	0,35	C
1	1	0,35	C
2	3	0,07	C

En el cuadro 45, se observa tres rangos de significancia donde la interacción T1H2 presenta el mejor promedio con 0,82 ubicándose en el primer rango, para el último rango y ocupando el último lugar tenemos a la interacción T2H3 con un promedio de 0,07.

CUADRO 46. Prueba Tukey al 5% para híbridos x atmósferas modificadas, en la dureza semana 3.

H	A	PROMEDIOS	RANGOS
2	2	0,7	A
3	2	0,54	AB
1	1	0,5	AB
1	2	0,42	AB
3	1	0,36	B
2	1	0,33	B

En el cuadro 46, se observa dos rangos de significancia donde la interacción H2A2 presenta el mejor promedio con 0,70 ubicándose en el primer rango, para el último rango y ocupando el último lugar tenemos a la interacción H2A1 con un promedio de 0,33.

CUADRO 47. Prueba Tukey al 5% para temperaturas x híbridos x atmósferas modificadas, en la dureza semana 3.

T	H	A	PROMEDIOS	RANGOS
1	2	2	1,23	A
3	3	2	0,8	AB
1	3	2	0,7	AB
1	3	1	0,67	ABC
3	1	1	0,63	ABC
2	1	1	0,57	ABC
3	2	2	0,5	BC
2	1	2	0,5	BC
1	1	2	0,4	BC
3	3	1	0,4	BC
2	2	1	0,4	BC
1	2	1	0,4	BC
2	2	2	0,37	BC
3	1	2	0,37	BC
1	1	1	0,3	BC
3	2	1	0,2	BC
2	3	2	0,13	BC
2	3	1	0	C

En el cuadro 47, se observa tres rangos de significancia donde la interacción T1H2A2 presenta el mejor promedio con 1,23 ubicándose en el primer rango, para el último rango y ocupando el último lugar tenemos a la interacción T2H3A1 con un promedio de 0,00.

3.4. SEMANA 4

3.4.1. pH

Del cuadro 48, se puede notar que existen diferencias significativas ($p < 0,05$), en las fuentes de variación temperaturas e híbridos y para las demás fuentes de variación no se encontró diferencias significativas. En general se puede decir que hay diferencias

entre las temperaturas e híbridos debido a que los distintos factores y su interacción mantienen el producto. El coeficiente de variación observado fue de 5,49%, debido al manejo del equipo para la toma de datos.

CUADRO 48. ADEVA para pH semana 4.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
T	2,36	2	1,18	9,03	0,0007	*
H	7,03	2	3,52	26,86	<0,0001	*
A	0,31	1	0,31	2,33	0,1359	ns
T*H	0,73	4	0,18	1,4	0,2539	ns
T*A	0,31	2	0,15	1,18	0,3192	ns
H*A	0,37	2	0,18	1,4	0,2613	ns
T*H*A	0,65	4	0,16	1,24	0,3107	ns
R	0,18	2	0,09	0,68	0,5149	ns
Error	4,45	34	0,13			
Total	16,39	53				
CV%	5,49					

CUADRO 49. Prueba Tukey al 5% para temperaturas, en la variable pH en la semana 4.

T	PROMEDIOS	RANGOS
3	6,82	A
1	6,64	A
2	6,32	B

En el cuadro 49, se observan dos rangos de significación donde, la temperatura que ayuda a mantener los frutos fue la T3 (8°C), con un promedio de 6,82 y por lo tanto encabezó el primer rango. Cabe mencionar que la T2 (4°C) obtuvo un promedio de 6,32 ubicándose en el último rango.

CUADRO 50. Prueba Tukey al 5% para híbridos en la variable pH semana 4.

H	PROMEDIOS	RANGOS
1	7,09	A
3	6,45	B
2	6,24	B

Al observar el cuadro 50, se identifican dos rangos de significación donde el mejor híbrido fue H1 (color 1), el cual ocupó el primer rango con un promedio de 7,09 siendo mejor que los otros índices especialmente que H2 (color 3), que obtuvo el menor con 6,24 y por lo tanto se ubicó en el último lugar

3.4.2. Grados Brix

CUADRO 51. ADEVA para grados Brix semana 4.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
T	71,08	2	35,54	10,72	0,0002	*
H	125,88	2	62,94	18,99	<0,0001	*
A	52,61	1	52,61	15,87	0,0003	*
T*H	23,58	4	5,9	1,78	0,1558	ns
T*A	39,41	2	19,7	5,95	0,0061	ns
H*A	1,84	2	0,92	0,28	0,759	ns
T*H*A	27,4	4	6,85	2,07	0,107	ns
R	6,47	2	3,24	0,98	0,387	ns
Error	112,68	34	3,31			
Total	460,96	53				
CV%	21,29					

Del cuadro 51, se puede notar que existen diferencias significativas ($p < 0,05$), para las fuentes de variación temperatura, híbridos y atmósferas modificadas. El coeficiente de variación observado fue de 21,29%, el cual es normal debido al tipo de ensayo.

CUADRO 52. Prueba Tukey al 5% para temperaturas, en la variable grados Brix en la semana 4.

T	PROMEDIOS	RANGOS
1	10,13	A
3	8,09	B
2	7,43	B

En el cuadro 52, se observan dos rangos de significación donde la temperatura T1(ambiente), con un promedio de 10,13 ocupó el primer rango de significancia. Cabe mencionar que la T2 (4°C) obtuvo un promedio de 7,43 ubicándose en el último rango.

CUADRO 53. Prueba Tukey al 5% para híbridos en la variable grados Brix semana 4.

H	PROMEDIOS	RANGOS
2	9,98	A
3	9,24	A
1	6,43	B

Al observar el cuadro 53, se identifican dos rangos de significación donde el mejor híbrido fue H2 (color 3), el cual ocupó el primer rango con un promedio de 9,98 siendo mejor que los otros índices especialmente que H1 (color 1), que obtuvo el menor con 6,43 y por lo tanto se ubicó en el último lugar

CUADRO 54. Prueba Tukey al 5% para atmósferas modificadas en la variable grados Brix semana 4.

A	PROMEDIOS	RANGOS
1	9,54	A
2	7,56	B

Al observar el cuadro 54, se identifican dos rangos de significación donde la mejor atmósfera modificada fue A1 (cera), el cual ocupó el primer rango con un promedio de 9,54 siendo mejor que la otra atmósfera modificada A2 (roll pack), que obtuvo el menor promedio con 7,56 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

3.4.3. Dureza

CUADRO 55. ADEVA para dureza semana 4.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
T	2,46	2	1,23	18,36	<0,0001	*
H	0,65	2	0,33	4,89	0,0136	*
A	0,16	1	0,16	2,33	0,1364	ns
T*H	0,21	4	0,05	0,78	0,5484	ns
T*A	0,04	2	0,02	0,31	0,7356	ns
H*A	0,51	2	0,26	3,84	0,0314	*
T*H*A	1,26	4	0,31	4,7	0,004	*
R	0,12	2	0,06	0,93	0,4045	ns
Error	2,28	34	0,07			
Total	7,69	53				
CV%	60,48					

Del cuadro 55, se puede notar que existen diferencias significativas ($p < 0,05$), para temperaturas, híbridos y para las interacciones entre híbridos x atmósferas modificadas y temperaturas x híbridos x atmósferas modificadas, en las demás fuentes de variación no se encontró diferencias significativas. El coeficiente de variación observado fue de 60,48%, debido a la distribución de la variable y por mantener los valores sin transformación.

CUADRO 56. Prueba Tukey al 5% para temperaturas en la dureza en la semana 4.

T	PROMEDIOS	RANGOS
2	0,73	A
1	0,31	B
3	0,25	B

Al observar el cuadro 56, se identifican dos rangos de significación donde el mejor promedio de temperaturas fue T2 (4°C), ocupó el primer rango con un promedio de 0,73, siendo mejor que T3 (8°C), que obtuvo un promedio de 0,25 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CUADRO 57. Prueba Tukey al 5% para híbridos en la dureza en la semana 4.

H	PROMEDIOS	RANGOS
3	0,58	A
1	0,39	AB
2	0,32	B

Al observar el cuadro 57, se identifican dos rangos de significación donde el mejor promedio de híbridos fue H3 (color 5), ocupó el primer rango con un promedio de 0,58 siendo mejor que H2 (color 3), que obtuvo un promedio de 0,32 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CUADRO 58. Prueba Tukey al 5% para híbridos x atmósferas modificadas, en la dureza semana 4.

H	A	PROMEDIOS	RANGOS
3	2	0,73	B
1	1	0,47	AB
3	1	0,42	AB
2	2	0,4	AB
1	2	0,31	B
2	1	0,23	B

En el cuadro 58, se identifican dos rangos de significación donde la mejor interacción entre híbridos x atmósferas modificadas para la dureza fue la interacción H3A2, ocupó el primer rango con un promedio de 0,73 siendo mejor que los otros tratamientos, especialmente que H2A1, que obtuvo un promedio de 0,23 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CUADRO 59. Prueba Tukey al 5% para temperaturas x híbridos x atmósferas modificadas, en la dureza semana 4.

T	H	A	PROMEDIOS	RANGOS
2	3	2	1,23	A
2	1	1	0,9	AB
2	3	1	0,73	ABC
2	2	2	0,73	ABC
1	3	2	0,73	ABC
2	1	2	0,47	ABC
3	3	1	0,4	BC
1	2	1	0,4	BC
3	2	2	0,4	BC
3	1	1	0,3	BC
2	2	1	0,3	BC
1	1	2	0,3	BC
3	3	2	0,23	BC
1	1	1	0,2	BC
3	1	2	0,17	BC
1	3	1	0,13	BC
1	2	2	0,07	BC
3	2	1	0	C

En el cuadro 59, se identifican tres rangos de significación donde la mejor interacción entre temperatura x híbridos x atmósferas modificadas para la dureza fue la interacción T2H3A2, ocupó el primer rango con un promedio de 1,23 siendo mejor que los otros tratamientos, especialmente que T3H2A1, que obtuvo un promedio de 0,00 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

3.5. SEMANA 5

3.5.1. pH

CUADRO 60. ADEVA para pH semana 5.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
T	199,47	2	99,73	115,66	<0,0001	*
H	46,49	2	23,24	26,96	<0,0001	*
A	133,95	1	133,95	155,34	<0,0001	*
T*H	52,4	4	13,1	15,19	<0,0001	*
T*A	68,74	2	34,37	39,86	<0,0001	*
H*A	10,03	2	5,02	5,82	0,0067	*
T*H*A	51,6	4	12,9	14,96	<0,0001	*
R	1,34	2	0,67	0,78	0,4679	ns
Error	29,32	34	0,86			
Total	593,35	53				
CV%	38,25					

En el cuadro 60, se pueden observar que existen diferencias significativas para todas las fuentes de variación ($p < 0,05$), y ninguna diferencia estadística para las repeticiones ($p > 0,05$). El coeficiente de variación fue de 38,25%, valor que es bueno y por lo tanto hace notar que existe un adecuado manejo experimental.

CUADRO 61. Prueba Tukey al 5% para temperaturas para pH en la semana 5.

T	PROMEDIOS	RANGOS
2	4,7	A
3	2,58	B
1	0	C

En el cuadro 61, se pueden observar tres rangos de significación, donde la mejor temperaturas fue T2 (4°C), que ocupó el primer rango con un promedio de 4,7 siendo mucho mejor que la temperatura t1 (ambiente), que se ubicó en el último rango con promedio de 0,00.

CUADRO 62. Prueba Tukey al 5% para híbridos para pH en la semana 5.

H	PROMEDIOS	RANGOS
1	3,68	A
3	2,15	B
2	1,45	B

En el cuadro 62, se pueden observar dos rangos de significación, donde el mejor híbrido fue H1 (color 1), que ocupó el primer rango con un promedio de 3,68 siendo mucho mejor que híbrido H3 (color 5), que se ubicó en el último rango con promedio de 1,45.

CUADRO 63. Prueba Tukey al 5% para atmósferas modificadas para pH en la semana 5.

A	PROMEDIOS	RANGOS
2	4	A
1	0,85	B

En el cuadro 63, se pueden observar dos rangos de significación, donde la mejor atmósfera modificada fue A2 (roll pack), que ocupó el primer rango con un promedio de 4,00 siendo mucho mejor que A1 (cera), que se ubicó en el último rango con promedio de 0,85.

CUADRO 64. Prueba Tukey al 5% para temperaturas x híbridos para pH semana 5.

T	H	PROMEDIOS	RANGOS
2	1	7,66	A
3	1	3,37	B
3	3	3,29	B
2	2	3,26	B
2	3	3,17	B
3	2	1,1	C
1	1	0	C
1	3	0	C
1	2	0	C

En el cuadro 64, se identifican tres rangos de significación donde la mejor interacción entre temperaturas x híbridos para el pH fue la interacción T2H1, ocupó el primer rango con un promedio de 7,66 siendo mejor que los otros tratamientos, especialmente que T1H2, que obtuvo un promedio de 0,00 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CUADRO 65. Prueba Tukey al 5% para temperaturas x atmósferas modificadas para pH en la semana 5.

T	A	PROMEDIOS	RANGOS
2	2	6,84	A
3	2	5,17	B
2	1	2,56	C
1	2	0	D
1	1	0	D
3	1	0	D

En el cuadro 65, se identifican cuatro rangos de significación donde la mejor interacción entre temperaturas x atmósferas modificadas para el pH fue la interacción T2A2, ocupó el primer rango con un promedio de 6,84 siendo mejor que los otros tratamientos, especialmente que T3A1, que obtuvo un promedio de 0,00 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CUADRO 66. Prueba Tukey al 5% para híbridos x atmósferas modificadas para pH en la semana 5.

H	A	PROMEDIOS	RANGOS
1	2	4,79	A
3	2	4,31	A
2	2	2,91	B
1	1	2,56	B
2	1	0	C
3	1	0	C

En el cuadro 66, se identifican tres rangos de significación donde la mejor interacción entre híbridos x atmósferas modificadas para el pH fue la interacción H1A2, ocupó el primer rango con un promedio de 4,79 siendo mejor que los otros tratamientos, especialmente que H3A1, que obtuvo un promedio de 0,00 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CUADRO 67. Prueba Tukey al 5% para temperaturas x híbridos x atmósferas modificadas para pH semana 5.

T	H	A	PROMEDIOS	RANGOS
2	1	1	7,68	A
2	1	2	7,65	A
3	1	2	6,73	A
3	3	2	6,57	A
2	2	2	6,53	A
2	3	2	6,35	A
3	2	2	2,2	B
1	1	2	0	B
1	2	1	0	B
3	2	1	0	B
3	1	1	0	B
2	3	1	0	B
1	3	2	0	B
1	3	1	0	B
1	1	1	0	B
1	2	2	0	B
3	3	1	0	B
2	2	1	0	B

En el cuadro 67, se identifican dos rangos de significación donde la mejor interacción entre temperatura x híbridos x atmósferas modificadas para el pH fue la interacción T2H1A1, ocupó el primer rango con un promedio de 7,68 siendo mejor que los otros tratamientos, especialmente que T2H2A1, que obtuvo un promedio de 0,00 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

3.5.2. Grados Brix

CUADRO 68. ADEVA para grados Brix semana 5.

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p	
T	133,23	2	66,62	36,83	<0,0001	*
H	3,43	2	1,71	0,95	0,3978	ns
A	160,86	1	160,86	88,93	<0,0001	*
T*H	14,59	4	3,65	2,02	0,1142	ns
T*A	81,43	2	40,71	22,51	<0,0001	*
H*A	17	2	8,5	4,7	0,0158	*
T*H*A	44,04	4	11,01	6,09	0,0008	*
R	0,62	2	0,31	0,17	0,8437	ns
Error	61,5	34	1,81			
Total	516,7	53				
CV%	64,85					

En el cuadro 68, se puede notar que existen diferencias significativas ($p < 0,05$), para tratamientos, atmósferas modificadas y las interacciones TxA, HxA y TxHxA, además ninguna diferencia significativa en las demás fuentes de variación. El coeficiente de variación observado fue de 64,85%,

CUADRO 69. Prueba Tukey al 5% para temperaturas para grados Brix en la semana 5.

T	PROMEDIOS	RANGOS
2	3,8	A
3	2,42	B
1	0	C

En el cuadro 69, se pueden observar tres rangos de significación, donde la mejor temperaturas fue T2 (4°C), que ocupó el primer rango con un promedio de 3,8 siendo mucho mejor que la temperatura t1 (ambiente), que se ubicó en el último rango con promedio de 0,00.

CUADRO 70. Prueba Tukey al 5% para atmósferas modificadas para grados Brix en la semana 5.

A	PROMEDIOS	RANGOS
2	3,8	A
1	0,35	B

En el cuadro 70, se pueden observar dos rangos de significación, donde la mejor atmósfera modificada fue A2 (roll pack), que ocupó el primer rango con un promedio de 3,8 siendo mucho mejor que A1 (cera), que se ubicó en el último rango con promedio de 0,35.

CUADRO 71. Prueba Tukey al 5% para temperaturas x atmósferas modificadas para pH en la semana 5

T	A	PROMEDIOS	RANGOS
2	2	6,56	A
3	2	4,84	A
2	1	1,04	B
3	1	0	B
1	2	0	B
1	1	0	B

En el cuadro 71, se identifican dos rangos de significación donde la mejor interacción entre temperaturas x atmósferas modificadas para el pH fue la interacción T2A2, ocupó el primer rango con un promedio de 6,56 siendo mejor que los otros tratamientos, especialmente que T1A1, que obtuvo un promedio de 0,00 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CUADRO 72. Prueba Tukey al 5% para híbridos x atmósferas modificadas para pH en la semana 5

H	A	PROMEDIOS	RANGOS
3	2	4,78	A
2	2	3,54	A
1	2	3,08	A
1	1	1,04	B
2	1	0	B
3	1	0	B

En el cuadro 72, se identifican dos rangos de significación donde la mejor interacción entre híbridos x atmósferas modificadas para el pH fue la interacción H3A2, ocupó el primer rango con un promedio de 4,78 siendo mejor que los otros tratamientos, especialmente que H3A1, que obtuvo un promedio de 0,00 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CUADRO 73. Prueba Tukey al 5% para temperaturas x híbridos x atmósferas modificadas, en la variable grados Brix semana 5

T	H	A	PROMEDIOS	RANGOS
2	2	2	8,23	A
2	3	2	7,17	AB
3	3	2	7,17	AB
3	1	2	4,97	BCD
2	1	2	4,27	BCD
2	1	1	3,13	BCD
3	2	2	2,4	CD
2	2	1	0	D
2	3	1	0	D
3	1	1	0	D
3	2	1	0	D
1	1	1	0	D
1	2	1	0	D
3	3	1	0	D
1	3	2	0	D
1	1	2	0	D
1	2	2	0	D
1	3	1	0	D

En el cuadro 73, se identifican dos rangos de significación donde la mejor interacción entre temperatura x híbridos x atmósferas modificadas para el pH fue la interacción T2H2A2, ocupó el primer rango con un promedio de 8,23 siendo mejor que los otros tratamientos, especialmente que T1H3A1, que obtuvo un promedio de 0,00 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

3.5.3. Dureza

CUADRO 74. ADEVA para la dureza semana 5.

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p	
T	1,11	2	0,55	32,1	<0,0001	*
H	0,17	2	0,08	4,91	0,0134	*
A	1,96	1	1,96	113,93	<0,0001	*
T*H	0,16	4	0,04	2,35	0,0742	*
T*A	1	2	0,5	29,14	<0,0001	*
H*A	0,16	2	0,08	4,65	0,0164	*
T*H*A	0,2	4	0,05	2,93	0,035	*
R	0,01	2	0,01	0,4	0,6752	ns
Error	0,59	34	0,02			
Total	5,37	53				
CV%	66,27					

Del cuadro 74, se pueden observar que no existen diferencias significativas ($p > 0,05$) solamente para las repeticiones, las demás fuentes de variación presentan diferencia significativa. El coeficiente de variación fue de 66,27%, valor que es el resultado debido al tipo de variable analizada y porque no se realizaron transformaciones.

CUADRO 75. Prueba Tukey al 5% para temperaturas para dureza en la semana 5.

T	PROMEDIOS	RANGOS
2	0,33	A
3	0,26	A
1	0	B

En el cuadro 75, se pueden observar dos rangos de significación, donde la mejor temperaturas fue T2 (4°C), que ocupó el primer rango con un promedio de 0,33 siendo mucho mejor que la temperatura t1 (ambiente), que se ubicó en el último rango con promedio de 0,00.

CUADRO 76. Prueba Tukey al 5% para híbridos para dureza en la semana 5.

H	PROMEDIOS	RANGOS
3	0,26	A
1	0,22	AB
2	0,12	B

En el cuadro 76, se pueden observar dos rangos de significación, donde el mejor híbrido fue H3 (color 5), que ocupó el primer rango con un promedio de 0,26 siendo mucho mejor que híbrido H2 (color 3), que se ubicó en el último rango con promedio de 0,12.

CUADRO 77. Prueba Tukey al 5% para atmósferas modificadas para dureza en la semana 5.

A	PROMEDIOS	RANGOS
2	0,39	A
1	0,01	B

En el cuadro 77, se pueden observar dos rangos de significación, donde la mejor atmósfera modificada fue A2 (roll pack), que ocupó el primer rango con un promedio

de 0,39 siendo mucho mejor que A1 (cera), que se ubicó en el último rango con promedio de 0,01.

CUADRO 78. Prueba Tukey al 5% para temperaturas x híbridos para la dureza semana 5.

T	H	PROMEDIOS	RANGOS
2	3	0,4	A
3	3	0,37	A
3	1	0,33	AB
2	1	0,32	AB
2	2	0,28	AB
3	2	0,08	BC
1	3	0	C
1	2	0	C
1	1	0	C

En el cuadro 78, se identifican tres rangos de significación donde la mejor interacción entre temperaturas x híbridos fue la interacción T2H3, ocupó el primer rango con un promedio de 0,4 siendo mejor que los otros tratamientos, especialmente que T1H1, que obtuvo un promedio de 0,00 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CUADRO 79. Prueba Tukey al 5% para temperaturas x atmósferas modificadas para la dureza en la semana 5.

T	A	PROMEDIOS	RANGOS
2	2	0,64	A
3	2	0,52	A
2	1	0,02	B
1	2	0	B
1	1	0	B
3	1	0	B

En el cuadro 79, se identifican dos rangos de significación donde la mejor interacción entre temperaturas x atmósferas modificadas para la dureza fue la interacción T2A2, ocupó el primer rango con un promedio de 0,64 siendo mejor que los otros tratamientos, especialmente que T3A1, que obtuvo un promedio de 0,00 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CUADRO 80. Prueba Tukey al 5% para híbridos x atmósferas modificadas para la dureza en la semana 5.

H	A	PROMEDIOS	RANGOS
3	2	0,51	A
1	2	0,41	AB
2	2	0,24	C
1	1	0,02	D
3	1	0	D
2	1	0	D

En el cuadro 80, se identifican cuatro rangos de significación donde la mejor interacción entre híbridos x atmósferas modificadas para la dureza fue la interacción H3A2, ocupó el primer rango con un promedio de 0,51 siendo mejor que los otros tratamientos, especialmente que H2A1, que obtuvo un promedio de 0,00 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

En el cuadro 81, se identifican cuatro rangos de significación donde la mejor interacción entre temperatura x híbridos x atmósferas modificadas fue la interacción T2H3A2, ocupó el primer rango con un promedio de 0,8 siendo mejor que los otros tratamientos, especialmente que T3H2A1, que obtuvo un promedio de 0,00 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CUADRO 81. Prueba Tukey al 5% para temperaturas x híbridos x atmósferas modificadas, en la dureza semana 5.

T	H	A	PROMEDIOS	RANGOS
2	3	2	0,8	A
3	3	2	0,73	A
3	1	2	0,67	A
2	2	2	0,57	AB
2	1	2	0,57	BC
3	2	2	0,17	CD
2	1	1	0,07	D
1	3	2	0	D
1	2	2	0	D
1	1	2	0	D
3	1	1	0	D
1	2	1	0	D
1	1	1	0	D
2	3	1	0	D
3	3	1	0	D
2	2	1	0	D
1	3	1	0	D
3	2	1	0	D

CONCLUSIONES

- Para el almacenamiento de pimiento en poscosecha la mejor temperatura fue de 4 °C, donde se preservó de mejor manera el pimiento.
- Sin duda la mejor atmósfera modificada para el almacenamiento en poscosecha de pimiento es la lámina roll pack.
- Los híbridos, las temperaturas y las atmósferas modificadas si influyen en el almacenamiento de la hortaliza ya que mantiene las cualidades morfológicas requeridas para su comercialización.
- El mejor tratamiento es T2H3A2 (temperatura 4 °C, híbrido 3 y bandeja con roll pack).
- El mejor tratamiento es T2H3A2 donde la hortaliza conserva por más tiempo sus propiedades físicas y nutricionales aptas para la comercialización.

RECOMENDACIONES

- Trabajar con la hortaliza totalmente desinfectada y seca ya que esto determinara el éxito o fallo del trabajo en el laboratorio.
- Gracias a los datos que se obtuvieron de la investigación se debe almacenar la hortaliza a 4 °C y con roll pack en poscosecha.
- Transportar adecuadamente la hortaliza a poscosecha y en el menor tiempo posible.

BIBLIOGRAFÍA

- ACHÁ, D., FONTÚRBEL, F., MONDACA, D., & ZAMBRANA, I. (1999). *Introducción a la Botánica*. La Paz: Laboratorio de Biología San Calixto.
- Alarcón, A., & Rodríguez, P. (1998). Comportamiento de algunos parámetros bioquímicos y productivos del tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) ante los efectos de la biofertilización. *Resúmenes XI Seminario Científico INCA*, 191.
- Artes, F. (2000). *Modificaciones de la atmósfera y tratamiento térmicos*. Obtenido de Scielo: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-44492008000200014
- Drake, S., & et. al. (2004). Quality of modified atmosphere packaged 'bartlett' pears as influenced by time and type of storage. *Journal of Food Processing and Preservation*, 348 - 358.
- Enciclopedia Agropecuaria Terranova. (2001). *Agricultura Ecológica*. Terranova Editores.
- Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería. (2013). *Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería*. Madrid: OCEANO-CENTRUM.
- FAO. (1987). *Depósito de documentos de la FAO*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/x5055s/x5055S00.htm#Contents>
- Fernández, J., Liverotti, O., & Sánchez, G. (1997). *Manejo Poscosecha del Pimiento*. Buenos Aires: Imprenta de la Corporación del Mercado Central de Buenos Aires.
- FHIA. (2008). *Manejo Poscosecha*. Tegucigalpa: FHIA.
- Gavilanez, R. (12 de 05 de 2010). *Producción agropecuaria*. Recuperado el 15 de Enero de 2015, de www.agropec.com
- Gobantes, I., & Gómez, R. (2001). Envasado de alimentos. Aspectos técnicos del envasado al vacío y bajo atmósfera protectora. *Alimentación equipos y tecnología*, 75 - 84.

- González, G. (2000). *Curso internacional empaques de alimentos en atmósfera modificada*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Guzmán, J. (1997). *El cultivo del pimiento y el ají*. Caracas: SRI Editores.
- HELMUTH, R. (2000). *Manejo integrado de plagas en cultivos de la Amazonía Ecuatoriana*. Quito Ecuador: INIA.
- Ibar, L., & Juscafresa, M. (1997). *Tomates, Pimientos, Berenjenas*. Barcelona: Aedos Editorial.
- Inforagro. (30 de Julio de 2015). Obtenido de <http://www.infoagro.com/hortalizas/pimiento.htm>
- Kader, A. (1999). Modified atmosphere packing of fruit and vegetables. *Critical reviews in food science and nutrition*, 1 - 30.
- LEXUS. (2002). *Manual Agropecuario*. Bogotá: Lexus Hogares Juveniles Campesinos.
- Manual Agropecuario. (2002). *Manual Agropecuario: Tecnologías orgánicas de la granja integral*. Madrid: Limusa.
- Ospina, S., & Cartagena, J. (2008). La atmósfera modificada: una alternativa para la. *Revista LaSallista de Investigación*, 112-123.
- Parry, R. (1995). *Envasado de los alimentos en atmósfera modificada*. Madrid: Vicente Ediciones.
- Reunión Latinoamericana de Tecnología Postcosecha. (1993). *Memorias de la I Reunión Latinoamericana de Tecnología Postcosecha*. México: México : Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.
- Rodriguez, M. (1998). Envasado de alimentos bajo atmósfera protectora. *Alimentación, Equipos y Tecnología*, 87 - 92.
- Ruano, S., & Sánchez, I. (1999). *Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería*. Barcelona: Océano.
- Suquilanda, M. (2002). *Producción orgánica de pimiento en la Sierra Norte y Central del Ecuador*. Quito.

Torrallardona, D. (Junio de 2011). *IRTA Investigación y Tecnologías Agroalimentarias*. Recuperado el 13 de Enero de 2015, de <http://www.irta.es/xarxatem/requerimientos.htm>.

ANEXOS

Anexo 1. Datos de la investigación

Semana 1

TR	CODIGO	PH			DULZURA ° BRIX			DUREZA Kg/cm2		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
t1	T 1 H 1 A 1	6,3	7,25	5,85	5,8	5,9	4,1	1	0,7	0,7
t2	T 1 H 1 A 2	6,9	5,7	5,8	4,2	4,7	4,9	1	1	0,5
t3	T 1 H 2 A 1	5,4	5,39	5,5	8,8	8,9	8,3	0,5	0,2	0,5
t4	T 1 H 2 A 2	5,33	5	5,35	8,5	7,4	8,9	0,5	0,5	0,2
t5	T 1 H 3 A 1	5,6	5,45	5,3	8,4	7,5	8,5	0,5	0,5	0,7
t6	T 1 H 3 A 2	5,45	5,85	5,55	6,1	7,8	7,4	0,5	0,7	0,7
t7	T 2 H 1 A 1	5,63	5,8	6,1	5,7	4,1	5,1	0,7	0,7	0,7
t8	T 2 H 1 A 2	6,33	7,5	6,95	4,2	4,1	3,8	1	1	0,7
t9	T 2 H 2 A 1	5,38	5,33	5,39	7,9	8,7	8,9	1	0,2	0,2
t10	T 2 H 2 A 2	5,29	5,33	5,33	6,3	8,6	8,7	0,5	0,2	0,2
t11	T 2 H 3 A 1	5,25	5,7	5,14	7,6	6,6	7,5	1	0,2	1
t12	T 2 H 3 A 2	5,16	5,12	5,15	8,5	6,6	6,5	0,5	1,5	0,5
t13	T 3 H 1 A 1	5,77	5,96	6,32	0,8	5,7	5,7	0,2	0,5	0,2
t14	T 3 H 1 A 2	7,14	6,33	5,5	4,5	4,5	4	1	0,2	0,5
t15	T 3 H 2 A 1	5,52	5,52	5,35	9,1	8,7	10,2	0,5	0,2	0,5
t16	T 3 H 2 A 2	5,44	5,45	5,54	9,8	9,3	9,5	0,2	0,5	0,2
t17	T 3 H 3 A 1	5,22	5,29	5,16	9	8,3	9,8	1,2	0,7	0,2
t18	T 3 H 3 A 2	5,32	5,21	5,24	7,3	7	7,4	0,2	0,2	0,2

T	H	A	R	ph1	brix 2	dureza 1	pH2	brix 2	dureza 2
1	1	1	1	6,5	6	1,2	6,3	5,8	1
1	1	2	1	7	4,8	1,4	6,9	4,2	1
1	2	1	1	6	8,9	1	5,4	8,8	0,5
1	2	2	1	5,37	8,5	1	5,33	8,5	0,5
1	3	1	1	5,7	8,7	1	5,6	8,4	0,5
1	3	2	1	5,46	6,3	1	5,45	6,1	0,5
2	1	1	1	5,7	5,8	1	5,63	5,7	0,7
2	1	2	1	6,36	4,5	1	6,33	4,2	1
2	2	1	1	5,4	8,2	1	5,38	7,9	1
2	2	2	1	5,3	6,3	1	5,29	6,3	0,5
2	3	1	1	5,26	7,8	1	5,25	7,6	1
2	3	2	1	5,18	8,9	1	5,16	8,5	0,5
3	1	1	1	5,78	6	1	5,77	0,8	0,2

3	1	2	1	7,16	5	1	7,14	4,5	1
3	2	1	1	5,55	9,2	1	5,52	9,1	0,5
3	2	2	1	5,43	9,9	1	5,44	9,8	0,2
3	3	1	1	5,25	9	1	5,22	9	1,2
3	3	2	1	5,34	7,6	1	5,32	7,3	0,2
1	1	1	2	7,28	6,2	0,7	7,25	5,9	0,7
1	1	2	2	5,8	5	1	5,7	4,7	1
1	2	1	2	5,4	9	1	5,39	8,9	0,2
1	2	2	2	5	8	1	5	7,4	0,5
1	3	1	2	5,46	7,6	1	5,45	7,5	0,5
1	3	2	2	5,87	8	1	5,85	7,8	0,7
2	1	1	2	5,9	5	1	5,8	4,1	0,7
2	1	2	2	7,6	5	1	7,5	4,1	1
2	2	1	2	5,34	9	1	5,33	8,7	0,2
2	2	2	2	5,35	8,6	1	5,33	8,6	0,2
2	3	1	2	5,8	6,8	1	5,7	6,6	0,2
2	3	2	2	5,12	6,8	1	5,12	6,6	1,5
3	1	1	2	5,97	6	1	5,96	5,7	0,5
3	1	2	2	6,34	5	1	6,33	4,5	0,2
3	2	1	2	5,55	9	1	5,52	8,7	0,2
3	2	2	2	5,46	9,8	1	5,45	9,3	0,5
3	3	1	2	5,33	8,8	1	5,29	8,3	0,7
3	3	2	2	5,23	7,5	1	5,21	7	0,2
1	1	1	3	5,87	4,4	0,7	5,85	4,1	0,7
1	1	2	3	5,9	5	1	5,8	4,9	0,5
1	2	1	3	5,6	8,7	1	5,5	8,3	0,5
1	2	2	3	5,34	9	1	5,35	8,9	0,2
1	3	1	3	5,4	8,9	0,7	5,3	8,5	0,7
1	3	2	3	5,56	7,6	0,7	5,55	7,4	0,7
2	1	1	3	6,3	5,6	0,7	6,1	5,1	0,7
2	1	2	3	6,98	4	0,7	6,95	3,8	0,7
2	2	1	3	5,4	9	1	5,39	8,9	0,2
2	2	2	3	5,34	9	1	5,33	8,7	0,2
2	3	1	3	5,15	7,9	1	5,14	7,5	1
2	3	2	3	5,17	6,7	1	5,15	6,5	0,5
3	1	1	3	6,35	6	1	6,32	5,7	0,2
3	1	2	3	5,6	4,6	1	5,5	4	0,5
3	2	1	3	5,36	10,2	1	5,35	10,2	0,5
3	2	2	3	5,58	10	1	5,54	9,5	0,2
3	3	1	3	5,2	9,9	1	5,16	9,8	0,2

3	3	2	3	5,28	7,6	1	5,24	7,4	0,2
---	---	---	---	------	-----	---	------	-----	-----

Semana 2

TR	CODIGO	PH			DULZURA ° BRIX			DUREZA Kg/cm2		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
t1	T 1 H 1 A 1	5,47	5,92	5,7	15,2	12,8	9,6	0,5	0,2	0,2
t2	T 1 H 1 A 2	6,54	6,84	6,45	6	10,2	4,4	0,5	0,5	0,2
t3	T 1 H 2 A 1	5,5	5,55	5,45	11,1	10,3	11,5	0,2	0,5	0,5
t4	T 1 H 2 A 2	5,4	5,5	5,52	9,2	8,5	9,4	1	1	1,7
t5	T 1 H 3 A 1	5,67	5,45	5,77	10,2	11,2	9,7	0,5	1	0,5
t6	T 1 H 3 A 2	5,75	5,57	5,57	7,4	8	7,4	0,7	0,7	0,7
t7	T 2 H 1 A 1	6,6	6,39	6,45	4,2	6,1	4,4	0,5	0,7	0,5
t8	T 2 H 1 A 2	6,17	6,97	6,45	4,7	4,3	3,9	0,5	0,5	0,5
t9	T 2 H 2 A 1	5,55	5,6	5,4	7,6	7,6	8,5	0,5	0,5	0,2
t10	T 2 H 2 A 2	5,58	5,54	5,57	7,7	8,5	9,8	0,7	0,2	0,2
t11	T 2 H 3 A 1	5,59	5,51	4,86	8,7	8,7	7,6	0	0	0
t12	T 2 H 3 A 2	5,26	5,54	5,9	7,8	6,4	6,3	0	0,2	0,2
t13	T 3 H 1 A 1	6,2	6,4	6,65	6	5,4	4,3	0,7	0,7	0,5
t14	T 3 H 1 A 2	7	6,5	6,15	4,2	4,4	5	0,7	0,2	0,2
t15	T 3 H 2 A 1	5,9	5,98	5,8	5,3	7,7	9,4	0,2	0,2	0,2
t16	T 3 H 2 A 2	5,91	5,67	5,68	7,9	8,3	8,9	0	1	0,5
t17	T 3 H 3 A 1	5,5	5,45	5,55	8,9	9,3	6,9	0,5	0,5	0,2
t18	T 3 H 3 A 2	5,56	5,67	5,55	5,8	6	9,3	0,7	1	0,7

T	H	A	R	ph1	brix 2	dureza 1	pH2	brix 2	dureza 2	ph3	brix 3	dureza 3
1	1	1	1	6,5	6	1,2	6,3	5,8	1	5,47	15,2	0,5
1	1	2	1	7	4,8	1,4	6,9	4,2	1	6,54	6	0,5
1	2	1	1	6	8,9	1	5,4	8,8	0,5	5,5	11,1	0,2
1	2	2	1	5,37	8,5	1	5,33	8,5	0,5	5,4	9,2	1
1	3	1	1	5,7	8,7	1	5,6	8,4	0,5	5,67	10,2	0,5
1	3	2	1	5,46	6,3	1	5,45	6,1	0,5	5,75	7,4	0,7
2	1	1	1	5,7	5,8	1	5,63	5,7	0,7	6,6	4,2	0,5
2	1	2	1	6,36	4,5	1	6,33	4,2	1	6,17	4,7	0,5
2	2	1	1	5,4	8,2	1	5,38	7,9	1	5,55	7,6	0,5
2	2	2	1	5,3	6,3	1	5,29	6,3	0,5	5,58	7,7	0,7
2	3	1	1	5,26	7,8	1	5,25	7,6	1	5,59	8,7	0
2	3	2	1	5,18	8,9	1	5,16	8,5	0,5	5,26	7,8	0
3	1	1	1	5,78	6	1	5,77	0,8	0,2	6,2	6	0,7
3	1	2	1	7,16	5	1	7,14	4,5	1	7	4,2	0,7

3	2	1	1	5,55	9,2	1	5,52	9,1	0,5	5,9	5,3	0,2
3	2	2	1	5,43	9,9	1	5,44	9,8	0,2	5,91	7,9	0
3	3	1	1	5,25	9	1	5,22	9	1,2	5,5	8,9	0,5
3	3	2	1	5,34	7,6	1	5,32	7,3	0,2	5,56	5,8	0,7
1	1	1	2	7,28	6,2	0,7	7,25	5,9	0,7	5,92	12,8	0,2
1	1	2	2	5,8	5	1	5,7	4,7	10	6,84	10,2	0,5
1	2	1	2	5,4	9	1	5,39	8,9	0,2	5,55	10,3	0,5
1	2	2	2	5	8	1	5	7,4	0,5	5,5	8,5	1
1	3	1	2	5,46	7,6	1	5,45	7,5	0,5	5,45	11,2	1
1	3	2	2	5,87	8	1	5,85	7,8	0,7	5,57	8	0,7
2	1	1	2	5,9	5	1	5,8	4,1	0,7	6,39	6,1	0,7
2	1	2	2	7,6	5	1	7,5	4,1	1	6,97	4,3	0,5
2	2	1	2	5,34	9	1	5,33	8,7	0,2	5,6	7,6	0,5
2	2	2	2	5,35	8,6	1	5,33	8,6	0,2	5,54	8,5	0,2
2	3	1	2	5,8	6,8	1	5,7	6,6	0,2	5,51	8,7	0
2	3	2	2	5,12	6,8	1	5,12	6,6	1,5	5,54	6,4	0,2
3	1	1	2	5,97	6	1	5,96	5,7	0,5	6,4	5,4	0,7
3	1	2	2	6,34	5	1	6,33	4,5	0,2	6,5	4,4	0,2
3	2	1	2	5,55	9	1	5,52	8,7	0,2	5,98	7,7	0,2
3	2	2	2	5,46	9,8	1	5,45	9,3	0,5	5,67	8,3	1
3	3	1	2	5,33	8,8	1	5,29	8,3	0,7	5,45	9,3	0,5
3	3	2	2	5,23	7,5	1	5,21	7	0,2	5,67	6	1
1	1	1	3	5,87	4,4	0,7	5,85	4,1	0,7	5,7	9,6	0,2
1	1	2	3	5,9	5	1	5,8	4,9	0,5	6,45	4,4	0,2
1	2	1	3	5,6	8,7	1	5,5	8,3	0	5,45	11,5	0,5
1	2	2	3	5,34	9	1	5,35	8,9	0,2	5,52	9,4	1,7
1	3	1	3	5,4	8,9	0,7	5,3	8,5	0,7	5,77	9,7	0,5
1	3	2	3	5,56	7,6	0,7	5,55	7,4	0,7	5,57	7,4	0,7
2	1	1	3	6,3	5,6	0,7	6,1	5,1	0,7	6,45	4,4	0,5
2	1	2	3	6,98	4	0,7	6,95	3,8	0,7	6,45	3,9	0,5
2	2	1	3	5,4	9	1	5,39	8,9	0,2	5,4	8,5	0,2
2	2	2	3	5,34	9	1	5,33	8,7	0,2	5,57	9,8	0,2
2	3	1	3	5,15	7,9	1	5,14	7,5	1	4,86	7,6	0
2	3	2	3	5,17	6,7	1	5,15	6,5	0,5	5,9	6,3	0,2
3	1	1	3	6,35	6	1	6,32	5,7	0,2	6,65	4,3	0,5
3	1	2	3	5,6	4,6	1	5,5	4	0,5	6,15	5	0,2
3	2	1	3	5,36	10,2	1	5,35	10,2	0,5	5,8	9,4	0,2
3	2	2	3	5,58	10	1	5,54	9,5	0,2	5,68	8,9	0,5
3	3	1	3	5,2	9,9	1	5,16	9,8	0,2	5,55	6,9	0,2
3	3	2	3	5,28	7,6	1	5,24	7,4	0,2	5,55	9,3	0,7

Semana 3

TR	CODIGO	PH			DULZURA ° BRIX			DUREZA Kg/cm2		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
t1	T 1 H 1 A 1	6,93	6,94	7	9,7	9,4	13,2	0,2	0,2	0,2
t2	T 1 H 1 A 2	7,21	6,83	6,96	5,3	4,5	4,6	0,2	0,2	0,5
t3	T 1 H 2 A 1	6	6,22	6,24	12,7	14,5	14,9	0,5	0,7	0
t4	T 1 H 2 A 2	6,23	6,2	6,45	9	8,4	7,5	0,2	0	0
t5	T 1 H 3 A 1	6,36	6,11	6,91	8,3	12,2	15,6	0	0,2	0,2
t6	T 1 H 3 A 2	6,94	7,26	6,75	16,1	8,3	8,1	0,5	1	0,7
t7	T 2 H 1 A 1	6,95	5,5	7,15	7,4	5,7	5,7	1	1	0,7
t8	T 2 H 1 A 2	7,5	6,95	7,47	5,5	5,1	3,7	0,7	0,5	0,2
t9	T 2 H 2 A 1	5,89	5,97	6,23	11,4	10,1	10,4	0,2	0	0,7
t10	T 2 H 2 A 2	5,95	6,14	5,84	9,4	8,7	9,3	0,5	1	0,7
t11	T 2 H 3 A 1	6,28	5,71	5,91	7,3	6,9	8,2	0,7	1	0,5
t12	T 2 H 3 A 2	5,84	6,3	6,1	7,1	6,3	5,6	1	1,2	1,5
t13	T 3 H 1 A 1	7,18	7,31	7,2	5,2	5	6,4	0,7	0,2	0
t14	T 3 H 1 A 2	7,56	7,25	7,69	4,4	4,6	10,4	0	0,5	0
t15	T 3 H 2 A 1	6,55	6,59	6,63	7,2	9,4	9,5	0	0	0
t16	T 3 H 2 A 2	6,41	6,25	6,5	8,6	9,1	9,5	0	0,7	0,5
t17	T 3 H 3 A 1	7,2	6,51	6,5	11,5	10	9,7	0,7	0,5	0
t18	T 3 H 3 A 2	6,66	7,2	5,59	8,6	7,7	8,8	0,2	0	0,5

Semana 4

TR	CODIGO	PH			DULZURA ° BRIX			DUREZA Kg/cm2		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
t1	T 1 H 1 A 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
t2	T 1 H 1 A 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
t3	T 1 H 2 A 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
t4	T 1 H 2 A 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
t5	T 1 H 3 A 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
t6	T 1 H 3 A 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
t7	T 2 H 1 A 1	7,9	7,48	7,65	0	4,9	4,5	0	0	0,2
t8	T 2 H 1 A 2	7,7	7,65	7,6	3,9	4,8	4,1	0,5	0,7	0,5
t9	T 2 H 2 A 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
t10	T 2 H 2 A 2	6,68	6,5	6,4	7,1	8,2	9,4	0,5	0,5	0,7
t11	T 2 H 3 A 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
t12	T 2 H 3 A 2	6,41	6,13	6,5	8,7	6,5	6,3	0,7	1	0,7
t13	T 3 H 1 A 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

t14	T 3 H 1 A 2	5,78	7,15	7,27	5	3,4	6,5	1	0,5	0,5
t15	T 3 H 2 A 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
t16	T 3 H 2 A 2	6,6	0	0	7,2	0	0	0,5	0	0
t17	T 3 H 3 A 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
t18	T 3 H 3 A 2	6,64	6,66	6,41	7,9	7,3	6,3	0,7	0,5	1

T	H	A	R	ph 1	brix 2	durez a 1	pH 2	brix 2	durez a 2	ph 3	brix 3	durez a 3	ph 4	brix 4	durez 4	pH 5	brix 5	durez a 5
1	1	1	1	6,5	6	1,2	6,3	5,8	1	5,4 7	15, 2	0,5	6,9 3	9,7	0,2	0	0	0
1	1	2	1	7	4,8	1,4	6,9	4,2	1	6,5 4	6	0,5	7,2 1	5,3	0,2	0	0	0
1	2	1	1	6	8,9	1	5,4	8,8	0,5	5,5	11, 1	0,2	6	12, 7	0,5	0	0	0
1	2	2	1	5,3 7	8,5	1	5,3 3	8,5	0,5	5,4	9,2	1	6,2 3	9	0,2	0	0	0
1	3	1	1	5,7	8,7	1	5,6	8,4	0,5	5,6 7	10, 2	0,5	6,3 6	8,3	0	0	0	0
1	3	2	1	5,4 6	6,3	1	5,4 5	6,1	0,5	5,7 5	7,4	0,7	6,9 4	16, 1	0,5	0	0	0
2	1	1	1	5,7	5,8	1	5,6 3	5,7	0,7	6,6	4,2	0,5	6,9 5	7,4	1	7,9	0	0
2	1	2	1	6,3 6	4,5	1	6,3 3	4,2	1	6,1 7	4,7	0,5	7,5	5,5	0,7	7,7	3,9	0,5
2	2	1	1	5,4	8,2	1	5,3 8	7,9	1	5,5 5	7,6	0,5	5,8 9	11, 4	0,2	0	0	0
2	2	2	1	5,3	6,3	1	5,2 9	6,3	0,5	5,5 8	7,7	0,7	5,9 5	9,4	0,5	6,6 8	7,1	0,5
2	3	1	1	5,2 6	7,8	1	5,2 5	7,6	1	5,5 9	8,7	0	6,2 8	7,3	0,7	0	0	0
2	3	2	1	5,1 8	8,9	1	5,1 6	8,5	0,5	5,2 6	7,8	0	5,8 4	7,1	1	6,4 1	8,7	0,7
3	1	1	1	5,7 8	6	1	5,7 7	0,8	0,2	6,2	6	0,7	7,1 8	5,2	0,7	0	0	0
3	1	2	1	7,1 6	5	1	7,1 4	4,5	1	7	4,2	0,7	7,5 6	4,4	0	5,7 8	5	1
3	2	1	1	5,5 5	9,2	1	5,5 2	9,1	0,5	5,9	5,3	0,2	6,5 5	7,2	0	0	0	0
3	2	2	1	5,4 3	9,9	1	5,4 4	9,8	0,2	5,9 1	7,9	0	6,4 1	8,6	0	6,6	7,2	0,5
3	3	1	1	5,2 5	9	1	5,2 2	9	1,2	5,5	8,9	0,5	7,2	11, 5	0,7	0	0	0
3	3	2	1	5,3 4	7,6	1	5,3 2	7,3	0,2	5,5 6	5,8	0,7	6,6 6	8,6	0,2	6,6 4	7,9	0,7
1	1	1	2	7,2 8	6,2	0,7	7,2 5	5,9	0,7	5,9 2	12, 8	0,2	6,9 4	9,4	0,2	0	0	0
1	1	2	2	5,8	5	1	5,7	4,7	10	6,8 4	10, 2	0,5	6,8 3	4,5	0,2	0	0	0
1	2	1	2	5,4	9	1	5,3 9	8,9	0,2	5,5 5	10, 3	0,5	6,2 2	14, 5	0,7	0	0	0

1	2	2	2	5	8	1	5	7,4	0,5	5,5	8,5	1	6,2	8,4	0	0	0	0
1	3	1	2	5,4 6	7,6	1	5,4 5	7,5	0,5	5,4 5	11, 2	1	6,1 1	12, 2	0,2	0	0	0
1	3	2	2	5,8 7	8	1	5,8 5	7,8	0,7	5,5 7	8	0,7	7,2 6	8,3	1	0	0	0
2	1	1	2	5,9	5	1	5,8	4,1	0,7	6,3 9	6,1	0,7	5,5	5,7	1	7,4 8	4,9	0
2	1	2	2	7,6	5	1	7,5	4,1	1	6,9 7	4,3	0,5	6,9 5	5,1	0,5	7,6 5	4,8	0,7
2	2	1	2	5,3 4	9	1	5,3 3	8,7	0,2	5,6	7,6	0,5	5,9 7	10, 1	0	0	0	0
2	2	2	2	5,3 5	8,6	1	5,3 3	8,6	0,2	5,5 4	8,5	0,2	6,1 4	8,7	1	6,5	8,2	0,5
2	3	1	2	5,8	6,8	1	5,7	6,6	0,2	5,5 1	8,7	0	5,7 1	6,9	1	0	0	0
2	3	2	2	5,1 2	6,8	1	5,1 2	6,6	1,5	5,5 4	6,4	0,2	6,3	6,3	1,2	6,1 3	6,5	1
3	1	1	2	5,9 7	6	1	5,9 6	5,7	0,5	6,4	5,4	0,7	7,3 1	5	0,2	0	0	0
3	1	2	2	6,3 4	5	1	6,3 3	4,5	0,2	6,5	4,4	0,2	7,2 5	4,6	0,5	7,1 5	3,4	0,5
3	2	1	2	5,5 5	9	1	5,5 2	8,7	0,2	5,9 8	7,7	0,2	6,5 9	9,4	0	0	0	0
3	2	2	2	5,4 6	9,8	1	5,4 5	9,3	0,5	5,6 7	8,3	1	6,2 5	9,1	0,7	0	0	0
3	3	1	2	5,3 3	8,8	1	5,2 9	8,3	0,7	5,4 5	9,3	0,5	6,5 1	10	0,5	0	0	0
3	3	2	2	5,2 3	7,5	1	5,2 1	7	0,2	5,6 7	6	1	7,2	7,7	0	6,6 6	7,3	0,5
1	1	1	3	5,8 7	4,4	0,7	5,8 5	4,1	0,7	5,7	9,6	0,2	7	13, 2	0,2	0	0	0
1	1	2	3	5,9	5	1	5,8	4,9	0,5	6,4 5	4,4	0,2	6,9 6	4,6	0,5	0	0	0
1	2	1	3	5,6	8,7	1	5,5	8,3	0	5,4 5	11, 5	0,5	6,2 4	14, 9	0	0	0	0
1	2	2	3	5,3 4	9	1	5,3 5	8,9	0,2	5,5 2	9,4	1,7	6,4 5	7,5	0	0	0	0
1	3	1	3	5,4	8,9	0,7	5,3	8,5	0,7	5,7 7	9,7	0,5	6,9 1	15, 6	0,2	0	0	0
1	3	2	3	5,5 6	7,6	0,7	5,5 5	7,4	0,7	5,5 7	7,4	0,7	6,7 5	8,1	0,7	0	0	0
2	1	1	3	6,3	5,6	0,7	6,1	5,1	0,7	6,4 5	4,4	0,5	7,1 5	5,7	0,7	7,6 5	4,5	0,2
2	1	2	3	6,9 8	4	0,7	6,9 5	3,8	0,7	6,4 5	3,9	0,5	7,4 7	3,7	0,2	7,6	4,1	0,5
2	2	1	3	5,4	9	1	5,3 9	8,9	0,2	5,4	8,5	0,2	6,2 3	10, 4	0,7	0	0	0
2	2	2	3	5,3 4	9	1	5,3 3	8,7	0,2	5,5 7	9,8	0,2	5,8 4	9,3	0,7	6,4	9,4	0,7
2	3	1	3	5,1 5	7,9	1	5,1 4	7,5	1	4,8 6	7,6	0	5,9 1	8,2	0,5	0	0	0
2	3	2	3	5,1	6,7	1	5,1	6,5	0,5	5,9	6,3	0,2	6,1	5,6	1,5	6,5	6,3	0,7

				7			5												
3	1	1	3	6,3 5	6	1	6,3 2	5,7	0,2	6,6 5	4,3	0,5	7,2	6,4	0	0	0	0	
3	1	2	3	5,6	4,6	1	5,5	4	0,5	6,1 5	5	0,2	7,6 9	10, 4	0	7,2 7	6,5	0,5	
3	2	1	3	5,3 6	10, 2	1	5,3 5	10, 2	0,5	5,8	9,4	0,2	6,6 3	9,5	0	0	0	0	
3	2	2	3	5,5 8	10	1	5,5 4	9,5	0,2	5,6 8	8,9	0,5	6,5	9,5	0,5	0	0	0	
3	3	1	3	5,2	9,9	1	5,1 6	9,8	0,2	5,5 5	6,9	0,2	6,5	9,7	0	0	0	0	
3	3	2	3	5,2 8	7,6	1	5,2 4	7,4	0,2	5,5 5	9,3	0,7	5,5 9	8,8	0,5	6,4 1	6,3	1	

Semana 5

TR	CODIGO	PH			DULZURA ° BRIX			DUREZA Kg/cm2		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
t1	T 1 H 1 A 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
t2	T 1 H 1 A 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
t3	T 1 H 2 A 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
t4	T 1 H 2 A 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
t5	T 1 H 3 A 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
t6	T 1 H 3 A 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
t7	T 2 H 1 A 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
t8	T 2 H 1 A 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
t9	T 2 H 2 A 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
t10	T 2 H 2 A 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
t11	T 2 H 3 A 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
t12	T 2 H 3 A 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
t13	T 3 H 1 A 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
t14	T 3 H 1 A 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
t15	T 3 H 2 A 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
t16	T 3 H 2 A 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
t17	T 3 H 3 A 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
t18	T 3 H 3 A 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0

T	H	A	R	ph 1	brix 2	durez a 1	pH 2	brix 2	durez a 2	ph 3	brix 3	durez a 3	ph 4	brix 4	durez z 4	pH 5	brix 5	durez a 5
1	1	1	1	6,5	6	1,2	6,3	5,8	1	5,4 7	15, 2	0,5	6,9 3	9,7	0,2	0	0	0
1	1	2	1	7	4,8	1,4	6,9	4,2	1	6,5 4	6	0,5	7,2 1	5,3	0,2	0	0	0
1	2	1	1	6	8,9	1	5,4	8,8	0,5	5,5	11,	0,2	6	12,	0,5	0	0	0

											1			7					
1	2	2	1	5,3 7	8,5	1	5,3 3	8,5	0,5	5,4	9,2	1	6,2 3	9	0,2	0	0	0	0
1	3	1	1	5,7	8,7	1	5,6	8,4	0,5	5,6 7	10, 2	0,5	6,3 6	8,3	0	0	0	0	0
1	3	2	1	5,4 6	6,3	1	5,4 5	6,1	0,5	5,7 5	7,4	0,7	6,9 4	16, 1	0,5	0	0	0	0
2	1	1	1	5,7	5,8	1	5,6 3	5,7	0,7	6,6	4,2	0,5	6,9 5	7,4	1	7,9	0	0	0
2	1	2	1	6,3 6	4,5	1	6,3 3	4,2	1	6,1 7	4,7	0,5	7,5	5,5	0,7	7,7	3,9	0,5	0,5
2	2	1	1	5,4	8,2	1	5,3 8	7,9	1	5,5 5	7,6	0,5	5,8 9	11, 4	0,2	0	0	0	0
2	2	2	1	5,3	6,3	1	5,2 9	6,3	0,5	5,5 8	7,7	0,7	5,9 5	9,4	0,5	6,6 8	7,1	0,5	0,5
2	3	1	1	5,2 6	7,8	1	5,2 5	7,6	1	5,5 9	8,7	0	6,2 8	7,3	0,7	0	0	0	0
2	3	2	1	5,1 8	8,9	1	5,1 6	8,5	0,5	5,2 6	7,8	0	5,8 4	7,1	1	6,4 1	8,7	0,7	0,7
3	1	1	1	5,7 8	6	1	5,7 7	0,8	0,2	6,2	6	0,7	7,1 8	5,2	0,7	0	0	0	0
3	1	2	1	7,1 6	5	1	7,1 4	4,5	1	7	4,2	0,7	7,5 6	4,4	0	5,7 8	5	1	1
3	2	1	1	5,5 5	9,2	1	5,5 2	9,1	0,5	5,9	5,3	0,2	6,5 5	7,2	0	0	0	0	0
3	2	2	1	5,4 3	9,9	1	5,4 4	9,8	0,2	5,9 1	7,9	0	6,4 1	8,6	0	6,6	7,2	0,5	0,5
3	3	1	1	5,2 5	9	1	5,2 2	9	1,2	5,5	8,9	0,5	7,2	11, 5	0,7	0	0	0	0
3	3	2	1	5,3 4	7,6	1	5,3 2	7,3	0,2	5,5 6	5,8	0,7	6,6 6	8,6	0,2	6,6 4	7,9	0,7	0,7
1	1	1	2	7,2 8	6,2	0,7	7,2 5	5,9	0,7	5,9 2	12, 8	0,2	6,9 4	9,4	0,2	0	0	0	0
1	1	2	2	5,8	5	1	5,7	4,7	1	6,8 4	10, 2	0,5	6,8 3	4,5	0,2	0	0	0	0
1	2	1	2	5,4	9	1	5,3 9	8,9	0,2	5,5 5	10, 3	0,5	6,2 2	14, 5	0,7	0	0	0	0
1	2	2	2	5	8	1	5	7,4	0,5	5,5	8,5	1	6,2	8,4	0	0	0	0	0
1	3	1	2	5,4 6	7,6	1	5,4 5	7,5	0,5	5,4 5	11, 2	1	6,1 1	12, 2	0,2	0	0	0	0
1	3	2	2	5,8 7	8	1	5,8 5	7,8	0,7	5,5 7	8	0,7	7,2 6	8,3	1	0	0	0	0
2	1	1	2	5,9	5	1	5,8	4,1	0,7	6,3 9	6,1	0,7	5,5	5,7	1	7,4 8	4,9	0	0
2	1	2	2	7,6	5	1	7,5	4,1	1	6,9 7	4,3	0,5	6,9 5	5,1	0,5	7,6 5	4,8	0,7	0,7
2	2	1	2	5,3 4	9	1	5,3 3	8,7	0,2	5,6	7,6	0,5	5,9 7	10, 1	0	0	0	0	0
2	2	2	2	5,3 5	8,6	1	5,3 3	8,6	0,2	5,5 4	8,5	0,2	6,1 4	8,7	1	6,5	8,2	0,5	0,5
2	3	1	2	5,8	6,8	1	5,7	6,6	0,2	5,5 1	8,7	0	5,7 1	6,9	1	0	0	0	0

2	3	2	2	5,1 2	6,8	1	5,1 2	6,6	1,5	5,5 4	6,4	0,2	6,3	6,3	1,2	6,1 3	6,5	1
3	1	1	2	5,9 7	6	1	5,9 6	5,7	0,5	6,4	5,4	0,7	7,3 1	5	0,2	0	0	0
3	1	2	2	6,3 4	5	1	6,3 3	4,5	0,2	6,5	4,4	0,2	7,2 5	4,6	0,5	7,1 5	3,4	0,5
3	2	1	2	5,5 5	9	1	5,5 2	8,7	0,2	5,9 8	7,7	0,2	6,5 9	9,4	0	0	0	0
3	2	2	2	5,4 6	9,8	1	5,4 5	9,3	0,5	5,6 7	8,3	1	6,2 5	9,1	0,7	0	0	0
3	3	1	2	5,3 3	8,8	1	5,2 9	8,3	0,7	5,4 5	9,3	0,5	6,5 1	10	0,5	0	0	0
3	3	2	2	5,2 3	7,5	1	5,2 1	7	0,2	5,6 7	6	1	7,2	7,7	0	6,6 6	7,3	0,5
1	1	1	3	5,8 7	4,4	0,7	5,8 5	4,1	0,7	5,7	9,6	0,2	7	13, 2	0,2	0	0	0
1	1	2	3	5,9	5	1	5,8	4,9	0,5	6,4 5	4,4	0,2	6,9 6	4,6	0,5	0	0	0
1	2	1	3	5,6	8,7	1	5,5	8,3	0,5	5,4 5	11, 5	0,5	6,2 4	14, 9	0	0	0	0
1	2	2	3	5,3 4	9	1	5,3 5	8,9	0,2	5,5 2	9,4	1,7	6,4 5	7,5	0	0	0	0
1	3	1	3	5,4	8,9	0,7	5,3	8,5	0,7	5,7 7	9,7	0,5	6,9 1	15, 6	0,2	0	0	0
1	3	2	3	5,5 6	7,6	0,7	5,5 5	7,4	0,7	5,5 7	7,4	0,7	6,7 5	8,1	0,7	0	0	0
2	1	1	3	6,3	5,6	0,7	6,1	5,1	0,7	6,4 5	4,4	0,5	7,1 5	5,7	0,7	7,6 5	4,5	0,2
2	1	2	3	6,9 8	4	0,7	6,9 5	3,8	0,7	6,4 5	3,9	0,5	7,4 7	3,7	0,2	7,6	4,1	0,5
2	2	1	3	5,4	9	1	5,3 9	8,9	0,2	5,4	8,5	0,2	6,2 3	10, 4	0,7	0	0	0
2	2	2	3	5,3 4	9	1	5,3 3	8,7	0,2	5,5 7	9,8	0,2	5,8 4	9,3	0,7	6,4	9,4	0,7
2	3	1	3	5,1 5	7,9	1	5,1 4	7,5	1	4,8 6	7,6	0	5,9 1	8,2	0,5	0	0	0
2	3	2	3	5,1 7	6,7	1	5,1 5	6,5	0,5	5,9	6,3	0,2	6,1	5,6	1,5	6,5	6,3	0,7
3	1	1	3	6,3 5	6	1	6,3 2	5,7	0,2	6,6 5	4,3	0,5	7,2	6,4	0	0	0	0
3	1	2	3	5,6	4,6	1	5,5	4	0,5	6,1 5	5	0,2	7,6 9	10, 4	0	7,2 7	6,5	0,5
3	2	1	3	5,3 6	10, 2	1	5,3 5	10, 2	0,5	5,8	9,4	0,2	6,6 3	9,5	0	0	0	0
3	2	2	3	5,5 8	10	1	5,5 4	9,5	0,2	5,6 8	8,9	0,5	6,5	9,5	0,5	0	0	0
3	3	1	3	5,2	9,9	1	5,1 6	9,8	0,2	5,5 5	6,9	0,2	6,5	9,7	0	0	0	0
3	3	2	3	5,2 8	7,6	1	5,2 4	7,4	0,2	5,5 5	9,3	0,7	5,5 9	8,8	0,5	6,4 1	6,3	1

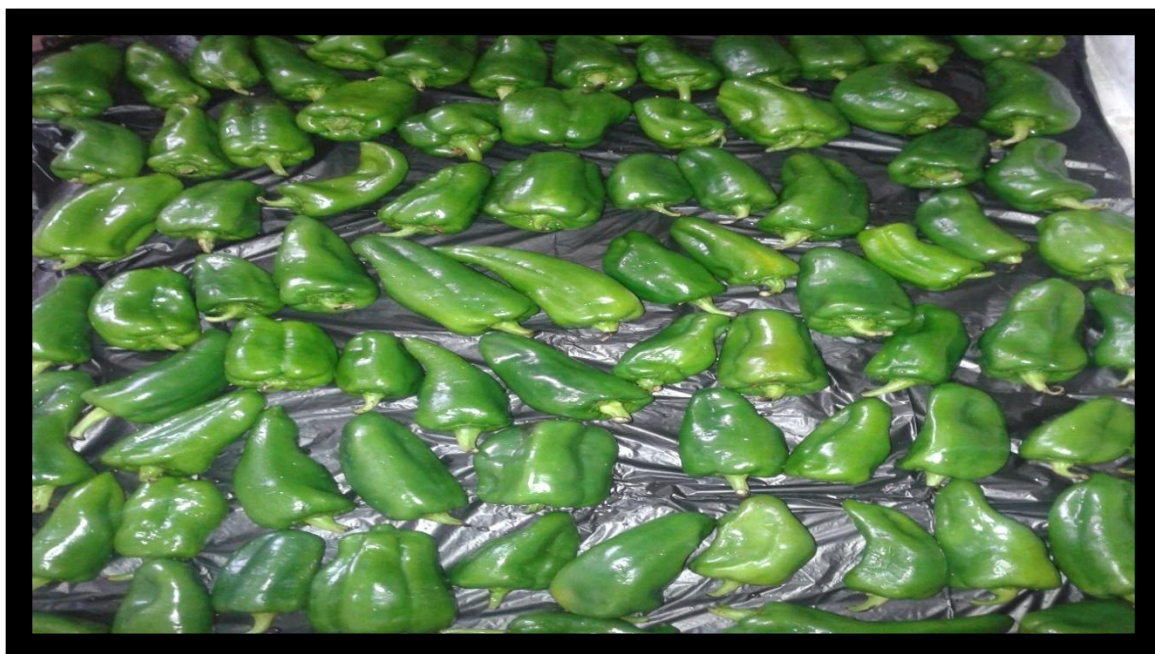
Anexo 2. Fotografías

INSTALACION DEL ENSAYO

COSECHA DEL PIMIENTO



LAVADO, DESINFECCION Y SECADO.



DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS



TRATAMIENTOS EN TEMPERATURA AMBIENTE



TRATAMIENTOS EN CUARTOS FRIOS



TOMA DE DATOS

