

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 CULTIVARES DE TOMATE DE ÁRBOL (*Solanum betaceum* Cav)
CON TRES TEMPERATURAS Y DOS ATMÓSFERAS MODIFICADAS
EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, 2015”**

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

AUTOR

Esquivel Armas Freddy Hernán

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 CULTIVARES DE TOMATE DE ÁRBOL (*Solanum betaceum* Cav) CON TRES TEMPERATURAS Y DOS ATMÓSFERAS MODIFICADAS EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, 2015”**, son de exclusiva responsabilidad del autor.

Esquivel Armas Freddy Hernán

C.I.0502822059

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema: **“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO EN POSCOSECHA DE TRES CULTIVARES DE TOMATE DE ÁRBOL (*Solanum betaceum* Cav) CON TRES TEMPERATURAS Y DOS ATMÓSFERAS MODIFICADAS EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI 2015”**, de Esquivel Armas Freddy Hernán, 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. Giovana 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 CULTIVARES DE TOMATE DE ÁRBOL (*Solanum betaceum* Cav) CON TRES TEMPERATURAS Y DOS ATMÓSFERAS MODIFICADAS EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI 2015”**, de autoría del egresado Esquivel Armas Freddy Hernán **CERTIFICAMOS** que se ha realizado las revisiones, correspondientes y aprobaciones al presente documento.

Aprobado por:

Ing. Ruth Pérez

.....

PRESIDENTE

Ing. Karina Marín

.....

MIEMBRO

Ing. Santiago Jiménez

.....

MIEMBRO (SECRETARIO)

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis Padres Hernán y Gladys porque ellos han sabido estar conmigo apoyandome para que pueda terminar este trabajo de investigación y todos los proyectos que me he propuesto y que se han presentado a lo largo de mi vida

Freddy Hernán

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios porque me dio el don de la perseverancia para alcanzar mi meta.

Le agradezco a mi querida Institución la UTC y a mis maestros por sus esfuerzos para que finalmente pudiera graduarme como un feliz profesional.

A mi director de tesis gracias por la paciencia y la amistad que me ha brindado.

Freddy Hernán

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 |
| RESUMEN | xiv |
| ABSTRACT | xv |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| JUSTIFICACIÓN..... | 3 |
| 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. TOMATE DE ÁRBOL..... | 7 |
| 1.1.1 Origen..... | 7 |
| 1.1.2 Características generales | 7 |
| 1.1.3 Valor nutritivo..... | 8 |
| 1.1.4. Cosecha | 9 |
| 1.2 POSCOSECHA | 11 |
| 1.2.1. Factores que gobiernan la interacción de poscosecha | 12 |
| 1.2.2. Cultivares..... | 12 |

| | | |
|-------------------|--|----|
| 1.3. | ENFERMEDADES DE POSCOSECHA DE TOMATE DE ÁRBOL | 14 |
| 1.3.1. | Antracnosis | 14 |
| 1.4. | TEMPERATURA..... | 15 |
| 1.4.1. | Manejo de la temperatura | 16 |
| 1.4.2. | Temperaturas mínimas | 16 |
| 1.4.3. | Temperaturas máximas..... | 16 |
| 1.4.4. | Temperatura ambiente | 17 |
| 1.5. | ATMÓSFERAS MODIFICADAS | 17 |
| 1.5.1. | Efectos de la modificación del empaque | 18 |
| 1.5.2. | Beneficios de las Atmósferas modificadas..... | 19 |
| 1.5.3. | Ventajas del envasado en atmósferas modificadas..... | 19 |
| CAPÍTULO II | | 20 |
| 2. | DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN | 20 |
| 2.1. | MATERIALES Y RECURSOS..... | 20 |
| 2.1.1. | Materiales de oficina, gabinete o escritorio..... | 20 |
| 2.1.1 | Material Experimental | 20 |
| 2.1.2 | Materiales de laboratorio..... | 21 |
| 2.1.3 | Recurso Humano | 21 |
| 2.1.4 | Recursos | 21 |
| 2.2. | CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR..... | 22 |
| 2.2.1. | <i>Ubicación de la Investigación</i> | 22 |
| 2.2.1.1. | <i>Localización Política</i> | 22 |
| 2.2.1.2. | <i>Localización Geográfica</i> | 22 |
| 2.3. | DISEÑO METODOLÓGICO..... | 23 |
| 2.3.1. | Tipo de investigación | 23 |
| 2.3.2. | Métodos y Técnicas..... | 23 |
| 2.3.2.1. | <i>Método científico</i> | 23 |
| 2.3.2.2. | <i>Método Experimental</i> | 23 |
| 2.3.2.3. | <i>Observación</i> | 23 |
| 2.3.2.4. | <i>Registro de datos</i> | 23 |

| | |
|--|----|
| 2.3.2.5. Tabulación de datos..... | 24 |
| 2.4. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES | 24 |
| 2.5. UNIDAD DE ESTUDIO | 24 |
| 2.5.1. Unidad experimental | 24 |
| 2.5.2. Factores en estudio | 25 |
| 2.5.3. Tratamientos en estudio..... | 25 |
| 2.5.4. Diseño experimental..... | 27 |
| 2.5.5. Análisis estadístico | 27 |
| 2.5.6. Esquema del ADEVA | 27 |
| 2.5.7. Disposición del experimento | 28 |
| 2.6. METODOLOGÍA..... | 29 |
| 2.6.1. Manejo específico del ensayo..... | 29 |
| CAPÍTULO III..... | 32 |
| 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 32 |
| 3.1. Semana 1..... | 32 |
| 3.1.1. pH | 32 |
| 3.1.2. Grados Brix | 33 |
| 3.1.3. Dureza | 34 |
| 3.2. Semana 2..... | 35 |
| 3.2.1. pH | 35 |
| 3.2.2. Grados Brix | 36 |
| 3.2.3. Dureza | 37 |
| 3.3. SEMANA 3..... | 38 |
| 3.3.1. pH | 38 |
| 3.3.2. Grados Brix | 40 |
| 3.3.3. Dureza | 41 |
| 3.4. SEMANA 4..... | 43 |
| 3.4.1. pH | 43 |
| 3.4.2. Grados Brix | 45 |
| 3.4.3. Dureza | 45 |

| | |
|-------------------------|----|
| 3.5. Semana 5..... | 47 |
| 3.5.1. pH..... | 47 |
| 3.5.2. Grados Brix..... | 51 |
| 3.5.3. Dureza..... | 55 |
| CONCLUSIONES..... | 59 |
| RECOMENDACIONES..... | 60 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 61 |
| ANEXOS..... | 63 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|--|----|
| CUADRO 1. Clasificación Taxonómica..... | 8 |
| CUADRO 2. Composición nutricional del tomate de árbol | 8 |
| CUADRO 3. Nivel de pérdidas..... | 10 |
| CUADRO 4. Descripción de colores | 12 |
| CUADRO 5. Índices de cosecha de tomate de árbol | 13 |
| CUADRO 6. Localización política | 22 |
| CUADRO 7. Localización geográfica | 22 |
| CUADRO 8. Operacionalización de variables..... | 24 |
| CUADRO 9. Tratamientos en estudio | 26 |
| CUADRO 10. Esquema del ADEVA | 27 |
| CUADRO 11. ADEVA para pH..... | 32 |
| CUADRO 12. Prueba Tukey al 5%, para Temperaturas | 32 |
| CUADRO 13. Prueba Tukey al 5%, para Temperaturas vs Cultivares | 33 |
| CUADRO 14. ADEVA para Grados Brix en la primera semana | 33 |
| CUADRO 15. Prueba Tukey al 5%, para Temperaturas | 34 |
| CUADRO 16. Prueba Tukey al 5%, para Cultivares | 34 |
| CUADRO 17. ADEVA para la variable Dureza en la primera semana..... | 35 |
| CUADRO 18. ADEVA para pH en la semana 2 | 35 |
| CUADRO 19. Prueba Tukey al 5%, para Temperaturas semana 2 | 36 |
| CUADRO 20. ADEVA para Grados Brix en la semana 2..... | 36 |
| CUADRO 21. Prueba Tukey al 5%, para Temperaturas | 36 |
| CUADRO 22. Prueba Tukey al 5%, para Cultivares | 37 |
| CUADRO 23. ADEVA para Dureza semana 2 | 37 |
| CUADRO 24. ADEVA para pH en la semana 3 | 38 |
| CUADRO 25. Prueba Tukey al 5%, para Temperaturas semana 3 | 38 |
| CUADRO 26. Prueba Tukey al 5%, para Cultivares semana 3 | 39 |
| CUADRO 27. Prueba Tukey al 5%, para T x I para pH semana 3..... | 39 |
| CUADRO 28. Prueba Tukey al 5% para I x A para pH semana 3 | 39 |
| CUADRO 29. ADEVA para grados Brix semana 3 | 40 |

| | |
|--|----|
| CUADRO 30. Prueba Tukey al 5% para temperaturas, para grados Brix semana 3..... | 40 |
| CUADRO 31. Prueba Tukey al 5% para cultivares, para grados Brix semana 3..... | 41 |
| CUADRO 32. ADEVA para Dureza semana 3 | 41 |
| CUADRO 33. Prueba Tukey al 5% para temperaturas, en la dureza semana 3 | 42 |
| CUADRO 34. Prueba Tukey al 5% para T x I, en la dureza semana 3 | 42 |
| CUADRO 35. Prueba Tukey al 5% para T x A, en la dureza semana 3..... | 43 |
| CUADRO 36. ADEVA para pH semana 4 | 43 |
| CUADRO 37. Prueba Tukey al 5% para T x I x A en la variable pH semana 4 | 44 |
| CUADRO 38. ADEVA para grados Brix semana 4 | 45 |
| CUADRO 39. ADEVA para dureza semana 4 | 45 |
| CUADRO 40. Prueba Tukey al 5% para temperaturas en la dureza en la semana 4 | 46 |
| CUADRO 41. Prueba Tukey al 5% para cultivares en la dureza en la semana 4 | 46 |
| CUADRO 42. ADEVA para pH semana 5 | 47 |
| CUADRO 43. Prueba Tukey al 5%, para Temperaturas semana 5 | 48 |
| CUADRO 44. Prueba Tukey al 5%, para Cultivares semana 5 | 48 |
| CUADRO 45. Prueba Tukey al 5%, para atmósferas modificadas semana 5..... | 48 |
| CUADRO 46. Prueba Tukey al 5% para T x I para pH semana 5 | 48 |
| CUADRO 47. Prueba Tukey al 5% para T x A para pH semana 5 | 49 |
| CUADRO 48. Prueba Tukey al 5% para I x A para pH semana 5 | 49 |
| CUADRO 49. Prueba Tukey al 5% para T x I x A para pH semana 5 | 50 |
| CUADRO 50. ADEVA para grados Brix semana 5 | 51 |
| CUADRO 51. Prueba Tukey al 5%, para Temperaturas semana 5 | 51 |
| CUADRO 52. Prueba Tukey al 5%, para Cultivares semana 5 | 52 |
| CUADRO 53. Prueba Tukey al 5%, para atmósferas modificadas semana 5..... | 52 |

| | |
|--|----|
| CUADRO 54. Prueba Tukey al 5% para T x I para pH semana 5 | 52 |
| CUADRO 55. Prueba Tukey al 5% para T x A para pH semana 5 | 53 |
| CUADRO 56. Prueba Tukey al 5% para I x A para pH semana 5 | 53 |
| CUADRO 57. Prueba Tukey al 5% para T x I x A para pH semana 5 | 54 |
| CUADRO 58. ADEVA para Dureza semana 5 | 55 |
| CUADRO 59. Prueba Tukey al 5%, para Temperaturas semana 5 | 55 |
| CUADRO 60. Prueba Tukey al 5%, para Cultivares semana 5 | 56 |
| CUADRO 61. Prueba Tukey al 5%, para atmósferas modificadas semana 5..... | 56 |
| CUADRO 62. Prueba Tukey al 5% para T x I para pH semana 5 | 56 |
| CUADRO 63. Prueba Tukey al 5% para T x A para pH semana 5 | 57 |
| CUADRO 64. Prueba Tukey al 5% para I x A para pH semana 5 | 57 |
| CUADRO 65. Prueba Tukey al 5% para T x I x A para pH semana 5 | 58 |

RESUMEN

La presente investigación con el nombre “EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO EN POSCOSECHA DE TRES CULTIVARES DE TOMATE DE ÁRBOL (*Solanum betaceum Cav*) CON TRES TEMPERATURAS Y DOS ATMÓSFERAS MODIFICADAS EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI.”, se realizó en el laboratorio de Poscosecha de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Cotopaxi, ubicado en la provincia de Cotopaxi, Parroquia Eloy Alfaro, sector Salache Bajo, donde se probaron tres temperaturas, ambiente (22 °C), 8 °C y 4 °C, tres cultivares de tomate de árbol 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 (lbf/cm²-1); los siguientes resultados fueron: la mejor temperatura de conservación 8 °C, mejor cultivar: cultivar 1, mejor atmósfera modificada: roll pack; el mejor tratamiento es T2C1A2 (temperatura 8 °C, cultivar 2 y bandeja con roll pack) donde la fruta conserva su firmeza y su características organolépticas por más tiempo.

ABSTRACT

The investigation “Evaluation of behaviour in postharvest of three cultivations of tree tomato (*Solanum betaceum* Cav.) with three temperatures and two modified atmospheres in Cotopaxi Province” was realized in the laboratory of postharvest of the career of Agronomy Engineering located in the Province of Cotopaxi, Parish Eloy Alfaro, neighborhood Salache Bajo where three temperatures were proved, ambient of 22°C, 8°C and 4°C, three cultivations of tree tomato and two modified atmospheres: wax and roll pack, with eighteen treatments by three repetitions, the indicators to evaluate were: acidity (PH), soluble solids (° brix) and firmness of the fruit (lb_{fxcm}²-1); the following results were: the best temperature of conservation 8°C, best to cultivate; cultivation 1, best modified atmosphere: roll pack, the best treatment is T2C1A2 (temperature 8°C, cultivation 2 and tray with roll pack) where the fruit preserves its firmness for more time.

INTRODUCCIÓN

En el Ecuador se cultivan 14748 hectáreas de tomate de árbol, la provincia que más produce es Tungurahua con 8300 hectáreas. Las exportaciones de esta fruta se iniciaron en el Ecuador a fines de la década de los años 80, sin embargo uno de los problemas de exportación es la calidad de la fruta por los malos sistemas de producción que se manejan en el Ecuador, por ejemplo: distancias erradas de siembra que dificultan los controles fitosanitarios y no permiten la producción de un color uniforme y de calidad de exportación. (Ramírez, 2009)

Por su buen sabor el tomate de árbol es apto para la preparación de jugos y mermeladas, brindando un gran potencial de comercialización y producción de baja inversión en insumos agrícolas. El consumo de la fruta ofrece algunos beneficios, por ejemplo fortalece el cerebro y la memoria contribuyendo a curar migrañas severas, controla la rinitis y beneficia el sistema circulatorio. Como bebida se prepara en jugos utilizándose sus propiedades para programas de reducción de peso. El jugo también es bueno para bajar el nivel del colesterol en la sangre. (Cantv, 2008)

Se cree que el tomate de árbol es originario de los Andes. En América Latina es cultivado extensamente en Colombia y Ecuador, y de manera marginal en Perú, Chile, Bolivia, Argentina, Brasil, Venezuela, Costa Rica, Guatemala, Jamaica, Puerto Rico y Haití. Los principales productores de esta fruta son: Nueva Zelanda, Kenia, Sri Lanka, India, Colombia, Zambia y Zimbabwe (Carrera. P, 2013)

Los principales destinos de las exportaciones ecuatorianas en los últimos 5 años han sido Estados Unidos, España y Chile. Estados Unidos es el principal socio comercial ecuatoriano captando un 53% de las exportaciones totales de tomate de árbol, otros proveedores de tomate de árbol para Estados Unidos son China y México. (SICO, 2009)

El segundo mercado más importante para el Ecuador es España que en promedio ha receptado el 45% de las exportaciones de tomate de árbol en valores FOB. El tomate de árbol ecuatoriano dentro de la UE también llega a otros países como Holanda, Francia y Reino Unido pero en cantidades menores.

En tercer lugar de los principales mercados ecuatorianos para tomate de árbol se encuentra Chile con apenas un 2% de total de las exportaciones. Ecuador también exporta tomate de árbol a países como: Canadá, Colombia, Reino Unido e Italia pero en porcentajes tan mínimos que se los agrupa en categoría “Otros” con un 0.63% del total de las exportaciones ecuatorianas de tomate de árbol.

JUSTIFICACIÓN

El alto consumo de tomate de árbol en el Ecuador por sus excelentes cualidades sensoriales y por su alta actividad antioxidante natural con relación a otras frutas, hace importante la realización de estudios acerca del tomate de árbol en para un posible manejo que reduzca las pérdidas en poscosecha y la aplicación de éstos en la industria alimenticia.

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, ocasionando 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 necesidad 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 prolongar la vida útil del mismo

En la cadena de producción y comercialización, la cosecha es una operación de gran importancia ya que la fruta es separada de la fuente de alimento, por lo tanto tiene que sobrevivir por sí misma. Para alcanzar tiempos prolongados sin deterioro de su calidad, se deben tener en cuenta aspectos tanto inherentes a la fruta como también aspectos logísticos que aseguren la reducción de posibles causas de daño.

Entre los factores a tener en cuenta para diseñar las estrategias de manejo poscosecha de la fruta una vez recolectada, se tienen el carácter climatérico o no de la fruta, la tasa de respiración, el grado de madurez y la sensibilidad de la fruta a las condiciones ambientales como temperatura, humedad relativa, concentración de dióxido de carbono, oxígeno y etileno. El carácter climatérico de la fruta es importante para determinar el manejo poscosecha, pues las frutas climatéricas son en general más susceptibles al deterioro dada su alta sensibilidad a condiciones ambientales tales como la presencia del gas etileno.

El tomate de árbol es un producto no climatérico y por ende no susceptible al etileno; sin embargo, el incremento de la vida útil depende en un alto grado del control de la intensidad respiratoria o tasa de respiración.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el comportamiento en poscosecha de tres cultivares, con tres temperaturas y dos atmósferas modificadas en el cultivo de tomate de árbol (*Solanum betaceum Cav*).

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Identificar el cultivar más adecuado de tomate de árbol en pos cosecha.
- Establecer la mejor temperatura de almacenamiento en pos cosecha.
- Determinar la mejor atmósfera modificada para Tomate de Árbol en pos cosecha.
- Realizar el análisis económico de los tratamientos.

HIPÓTESIS

HIPÓTESIS NULA

- Los cultivares no influyen en poscosecha en Tomate de árbol.
- Las temperaturas no influyen en poscosecha en Tomate de árbol.
- Las atmósferas modificadas no influyen en poscosecha en Tomate de árbol.

HIPÓTESIS ALTERNATIVA

- Los cultivares influyen en poscosecha en Tomate de árbol.
- Las temperaturas influyen en poscosecha en Tomate de árbol.
- Las atmósferas modificadas influyen en poscosecha en Tomate de árbol.

CAPÍTULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. TOMATE DE ÁRBOL

1.1.1 Origen

Según CORPEI (2009)

“El tomate de árbol es originario de América (Ecuador, Colombia, Perú), como cultivo en Ecuador se desarrolla entre 600-3300 msnm, donde la temperatura óptima está entre 14-20°C, el encharcamiento y vientos fuertes afectan directamente.” p. 1

Mientras que el Manual Agropecuario (2002) dice que es “Originario de Filipinas, alcanza los 5 m de altura con tallo semileñoso y raíz profunda y muchas raíces secundarias” p. 824

1.1.2 Características generales

Según Manual Agropecuario (2002) “De cáscara amarillenta o morada, redondo u oval, pulpa jugosa y de sabor agridulce, contiene semillas planas y circulares” p. 824

Baya ovalada pequeña, bilocular, carnosa, puntiaguda o redonda en el extremo. La cáscara es delgada y tersa. El color del fruto depende de la variedad: amarillo, anaranjado, rojo amarillento o rojo opaco. La pulpa es jugosa, agridulce y de color anaranjado claro.

CUADRO 1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

| | |
|-------------------|----------------------|
| Reino | Vegetal |
| Subreino | Espermatofita |
| División | Antófito |
| Subdivisión | Angiosperma |
| Clase | Dicotiledónea |
| Subclase | Sinpétala |
| Orden | Tubiflorales |
| Familia | Solanaceae |
| Género | Cyphomandra |
| Especie | Betacea |
| Nombre científico | Betacea (Cav.) Sendt |

Fuente: Simmonds R., 2001.

1.1.3 Valor nutritivo

CUADRO 2. Composición nutricional del tomate de árbol

| Componentes | Contenido de 100 g de parte comestible | Valores diarios |
|---------------|--|-----------------|
| Acidez | 1,93 - 1,60 | |
| Brix | 11,50 - 10,5 | |
| Calorías | 30 | |
| PH | 3,17 - 3,80 | |
| Humedad | 86,03 - 87,07 | |
| Carbohidratos | 7 g | 300 g |
| Ceniza | 0,60 g | |
| Fibra | 1,1 g | 25 g |
| Proteína | 2 g | |
| Calcio | 9 mg | 162 mg |
| Caroteno | 1000 iu | 5000 iu |

| | | |
|-------------|---------|--------|
| Fósforo | 41 mg | 125 mg |
| Hierro | 0,90 mg | 18 mg |
| Niacina | 1,07 mg | 20 mg |
| Riboflavina | 0,03 mg | 1,7 mg |
| Tiamina | 0,10 mg | |
| Vitamina C | 25 mg | 60 mg |
| Vitamina E | 2010 mg | |

Fuente: CORPEI (2009)

1.1.4. Cosecha

Obando Narváez, J. (2012)

“La cosecha de tomate de árbol se realiza en forma manual. Debido a que los frutos maduran en forma heterogénea, estos se empiezan a recogerlos cuando están completamente desarrollados, lo que se puede comprobar con el tacto y la vista.”

(Revelo, Pérez, & Maila, 2004)

“La primera cosecha se realiza aproximadamente desde los 10 a los 14 meses después del transplante, siendo más temprana a altitudes de 1500 msnm, con clima templado y más tardía a altitudes de 2600 msnm, con clima frío. Dependiendo de la altitud y el manejo de la plantación, puede producir de 3 a 4 años. La producción es permanente en zonas con clima templado y es estacionaria en zonas frías”

Revelo, Pérez, Maila (2004)

“La recolección de frutos se realiza con una frecuencia de 15 días, dejando el pedúnculo adherido a la fruta para evitar su deshidratación, el ingreso de patógenos por la base del fruto, retrasar la maduración y mejorar su aspecto.”

Según Horticultura General (2005)

“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 Horticultura General (2005)

“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 Horticultura General (2005) “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

| Etapas | % de pérdidas |
|----------------|----------------------|
| Cosecha | 16 |
| Almacenamiento | 7 |
| Transporte | 1 |
| Proceso | 2 |
| Venta | 20 |
| Consumidor | 54 |

Fuente: Pos cosecha de Frutas y Hortalizas – INIA 2009

1.2 POSCOSECHA

Obando Narváez, J. (2012)

“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”

García. M, (2008)

“El tomate de árbol es un producto no climatérico y por ende no susceptible al etileno; sin embargo, el incremento de la vida útil depende en un alto grado del control de la intensidad respiratoria o tasa de respiración”

García. M, (2008)

“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”

García. M, (2008)

“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

Según Memorias de la I Reunión Latinoamericana De Tecnología Poscosecha (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

Factores pre-cosecha y poscosecha que inciden en la calidad del tomate (2010),
“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. Cultivares

CUADRO 4. Descripción tabla de colores

| Color | Descripción | Gráfico |
|--------------|--|---|
| 0 | Fruto de color morado con tonalidades verdes hacia la zona central, completamente desarrollado |  |
| 1 | Fruto de color morado con tonalidades verdes hacia la zona central, completamente desarrollado |  |

| | | |
|---|---|---|
| 2 | Aparece una decoloración roja en el centro y presenta visos morados |  |
| 3 | Fruto de color rojo intenso con ligeros visos morados hacia la zona del pedúnculo y del ápice |  |
| 4 | Toda la superficie se torna de color rojo y aparecen visos anaranjados |  |
| 5 | Fruto de color rojo con tonos anaranjados en la zona central |  |
| 6 | Fruto es completamente anaranjado |  |

Fuente: Lascano, 2002

CUADRO 5. Cultivares de tomate de árbol

| cultivares | Coloración equivalente | Angulo de inserción |
|------------------|---|---------------------|
| 7/8 de madurez | Tomate color pardo, completamente pardo | 86° - 90° |
| 15/16 de madurez | Tomate color pardo | 83° - 85° |

| | | |
|------------------|--|-----------|
| | rojizo, la quinceava parte de color pardo y la dieciseisava parte de color rojizo. | |
| 31/32 de madurez | Tomate color amarillento claro, completamente amarillento claro | 78° - 82° |
| 1 de madurez | Tomate anaranjado brillante, madurez completa. | 72° - 77° |

Fuente: (García, 2008)

1.3. ENFERMEDADES DE POSCOSECHA DE TOMATE DE ÁRBOL

Manual Agropecuario (2002), dice que “Las enfermedades que atacan al tomate de árbol en poscosecha son la antracnosis, junto con la fungosis por *Oidium*” p. 826

1.3.1. Antracnosis

Según (Gavilanez, 2010)

“Esta enfermedad es causada por el hongo *Colletotrichum gloeosporioides*. Ataca a los frutos en cualquier estado de desarrollo y también a ramillas y hojas. Los frutos afectados presentan lesiones iniciales negras que pueden llegar a cubrir todo el fruto, poseen bordes definidos y el centro hundido”

Bajo condiciones de alta humedad relativa y precipitaciones continuas, el centro de la lesión adquiere una coloración desde rosada a salmón, que corresponde a la formación de esporas del hongo. Los frutos se secan o momifican y pueden caer al suelo o permanecer adheridos al árbol. La enfermedad se disemina por el viento e insectos.

1.4. TEMPERATURA

Fisiología y Tecnología Poscosecha de Productos Hortícolas (1992) 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 Poscosecha (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

Benavides y Cuasqui, (2008), 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.”

Benavides y Cuasqui, (2008)

“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.”

Benavides y Cuasqui, (2008)

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

1.4.1. 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”.

1.4.2. Temperaturas mínimas

FAO, (1987) 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.

1.4.3. Temperaturas máximas

(Navia, 2013) 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.”

1.4.4. Temperatura ambiente

(Navia, 2013)

“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.”

1.5. ATMÓSFERAS MODIFICADAS

Según (Ospina & Cartagena, 2008)

“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.”

(Ospina & Cartagena, 2008) 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”

Según (Ospina & Cartagena, 2008), 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.

Según (Reunión Latinoamericana de Tecnología Postcosecha, 1993)

“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

- Tomate de árbol (*Solanum betaceum*)

2.1.2 Materiales de laboratorio

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

2.1.3 Recurso Humano

Investigador: Esquivel Armas Freddy Hernán
Director de Tesis: Ing. Giovanna Paulina Parra Gallardo Mg.
Miembros del Tribunal: Ing. Ruth Pérez
Ing. Santiago Jiménez
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 6. Localización Política

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

Elaborado por: Freddy Esquivel (2015)

2.2.1.2. Localización Geográfica

CUADRO 7. Localización geográfica

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

Elaborado por: Freddy Esquivel (2015)

2.3. DISEÑO METODOLÓGICO

2.3.1. Tipo de investigación

La presente investigación es de carácter experimental apoyandome 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

Es de carácter científico 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 tomó los 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 8. Operacionalización de variables

| VARIABLE INDEPENDIENTE | INDICADOR | ÍNDICE |
|--|--|----------------------------|
| CULTIVARES TEMPERATURA ATMOSFERAS MODIFICADAS | COLOR | COLOR °C # |
| VARIABLE DEPENDIENTE | INDICADOR | ÍNDICE |
| COMPORTAMIENTO POSCOSECHA | Incidencia de plagas de enfermedades y fisiopatías Variación de peso Acidez Firmeza Sólidos solubles | % g ° Ibfxcm % |

Fuente: Freddy Esquivel (2015)

2.5. UNIDAD DE ESTUDIO

2.5.1. *Unidad experimental*

La unidad de experimental son 15 tomates de árbol/bandeja, conformando 15 tomates de árbol/bandeja/tratamiento, que se van a encontrar en un cuarto refrigerante con 3 unidades o motores para cada uno lo cual permite una refrigeración controlada en los tres espacios anotados. Se realizará el ensayo con 810 unidades experimentales

- Número de tratamientos: 18
- Número de repeticiones: 3
- Número de tomates de árbol: 15 tomates de árbol/bandeja
- Densidad por tratamiento: 15 tomates de árbol
- Densidad total: 810 tomates de árbol

2.5.2. Factores en estudio

Factor (1): Temperaturas

$T_1 =$ Ambiente

$T_2 = 4$ °C

$T_3 = 8$ °C

Factor (2): Cultivares

$C_1 =$ color 1

$C_2 =$ color 3

$C_3 =$ color 5

Factor (3): Atmósferas modificadas

$A_1 =$ Cera

$A_2 =$ 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 cultivares y las atmosferas modificadas por el número de repeticiones, mismos que se presentan en el siguiente cuadro.

CUADRO 9. Tratamientos en estudio

| TR | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN |
|-----------|---------------|----------------------------|
| t1 | T 1 C 1 A 1 | Ambiente; Color 1; Cera |
| t2 | T 1 C 1 A 2 | Ambiente; Color 1; RollPac |
| t3 | T 1 C 2 A 1 | Ambiente; Color 3; Cera |
| t4 | T 1 C 2 A 2 | Ambiente; Color 3; RollPac |
| t5 | T 1 C 3 A 1 | Ambiente; Color 5; Cera |
| t6 | T 1 C 3 A 2 | Ambiente; Color 5; RollPac |
| t7 | T 2 C 1 A 1 | 4 °C; Color 1; Cera |
| t8 | T 2 C 1 A 2 | 4 °C; Color 1; RollPac |
| t9 | T 2 C 2 A 1 | 4 °C; Color 3; Cera |
| t10 | T 2 C 2 A 2 | 4 °C; Color 3; RollPac |
| t11 | T 2 C 3 A 1 | 4 °C; Color 5; Cera |
| t12 | T 2 C 3 A 2 | 4 °C; Color 5; RollPac |
| t13 | T 3 C 1 A 1 | 8 °C; Color 1; Cera |
| t14 | T 3 C 1 A 2 | 8 °C; Color 1; RollPac |
| t15 | T 3 C 2 A 1 | 8 °C; Color 3; Cera |
| t16 | T 3 C 2 A 2 | 8 °C; Color 3; RollPac |
| t17 | T 3 C 3 A 1 | 8 °C; Color 5; Cera |
| t18 | T 3 C 3 A 2 | 8 °C; Color 5; RollPac |

Fuente: Freddy Esquivel (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 serán sometidas 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 10. Esquema del ADEVA

| FUENTE DE VARIACIÓN | GRADOS DE LIBERTAD |
|-----------------------------|---------------------------|
| Total | 53 |
| Repeticiones | 2 |
| Temperatura (A) | 2 |
| Cultivares (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: Freddy Esquivel (2015)

2.5.7. Disposición del experimento

| | RI | RII | RIII |
|-----------|-----------|------------|-------------|
| T1 | T1C1A1 | T1C1A1 | T1C1A1 |
| | T1C1A2 | T1C1A2 | T1C1A2 |
| | T1C2A1 | T1C2A1 | T1C2A1 |
| | T1C2A2 | T1C2A2 | T1C2A2 |
| | T1C3A1 | T1C3A1 | T1C3A1 |
| | T1C3A2 | T1C3A2 | T1C3A2 |

| | | | |
|-----------|--------|--------|--------|
| T2 | T2C1A1 | T2C1A1 | T2C1A1 |
| | T2C1A2 | T2C1A2 | T2C1A2 |
| | T2C2A1 | T2C2A1 | T2C2A1 |
| | T2C2A2 | T2C2A2 | T2C2A2 |
| | T2C3A1 | T2C3A1 | T2C3A1 |
| | T2C3A2 | T2C3A2 | T2C3A2 |

| | | | |
|-----------|--------|--------|--------|
| T3 | T3C1A1 | T3C1A1 | T3C1A1 |
| | T3C1A2 | T3C1A2 | T3C1A2 |
| | T3C2A1 | T3C2A1 | T3C2A1 |
| | T3C2A2 | T3C2A2 | T3C2A2 |
| | T3C3A1 | T3C3A1 | T3C3A1 |
| | T3C3A2 | T3C3A2 | T3C3A2 |

2.6. METODOLOGÍA

2.6.1. Manejo específico del ensayo

Los indicadores a evaluar son los siguientes:

- **Variación de peso:** Se tomó el peso en gramos de cada tratamiento, cada 8 días con una balanza analítica para representar los datos y la pérdida de peso durante el ensayo.
- **Incidencia de plagas, enfermedades:** Se observó la incidencia de plagas y enfermedades, cada 8 días, para ver el porcentaje de daño. El dato se expresó en número de frutos dañados.
- **Sólidos solubles:** Se tomó las muestras cada 8 días, y se procedió a presionar a la muestra con una pinza
- **Firmeza:** Cada 8 días, con la ayuda de un penetrómetro se midió la firmeza del tomate de árbol de la siguiente manera: introduciendo el penetrómetro en un tomate de árbol procediendo así a leer la firmeza.

En esta fase se ejecutaron los tratamientos en poscosecha de tomate de árbol y se evaluó los resultados y poder dar una alternativa al manejo del producto en la cadena de comercialización del producto.

a. Cosecha del tomate de árbol

La cosecha del tomate 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.

Los cultivares se determinaron mediante estimación del color del fruto mediante la aplicación de normas técnicas de acuerdo a los requerimientos de la investigación.

- Los frutos se recolectaron manualmente en horas de la mañana entre 8:00 y 10:00.

- Se clasificaron en tres categorías rojos, amarillos y anaranjados.
- Se colocaron en una gaveta de plástico de color verde los frutos de color rojo
- Se colocaron en una gaveta de plástico de color amarillo los frutos de color amarillo
- Se colocaron en una gaveta de plástico de color café los frutos de color anaranjado
- Estas gavetas se cubrieron con papel comercio y se colocaron bajo sombra
- El transporte se realizó el mismo día de la recolección.

b. Recepción de materia prima

Una vez recibidos los tomates de árbol, 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 seleccionados los frutos, se pesó utilizando una balanza colocando cada una de las muestras en la misma.

e. Empacado

El empacado del producto, se realizó de forma manual, se usaron envases con rollpack, se colocó cada muestra en la bandeja seleccionada y luego se lo cubrió con una barrera de plástico para proceder a su almacenaje.

f. Encerado

Se utilizó una solución para cada cultivar. Se realizó una inmersión del fruto por un tiempo de 5 minutos, posteriormente se traspasó los frutos a una gaveta perforada para su escurrido y colocó en las bandejas plásticas.

g. 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 probó estos tipos de atmósfera fueron a 4 °C, 8 °C y temperatura ambiente.

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Semana 1

3.1.1. pH

CUADRO 11. ADEVA para pH

| F.V. | SC | Gl | CM | F | Valor p | |
|-------------|-------------|-----------|-----------|----------|----------------|----|
| T | 37,87 | 2 | 18,94 | 72,04 | <0,0001 | * |
| C | 1,36 | 2 | 0,68 | 2,59 | 0,0897 | ns |
| A | 0,23 | 1 | 0,23 | 0,89 | 0,3514 | ns |
| T*C | 2,76 | 4 | 0,69 | 2,62 | 0,0519 | * |
| T*A | 1,32 | 2 | 0,66 | 2,51 | 0,0966 | ns |
| C*A | 0,18 | 2 | 0,09 | 0,34 | 0,716 | ns |
| T*C*A | 1,23 | 4 | 0,31 | 1,17 | 0,3395 | ns |
| R | 0,03 | 2 | 0,02 | 0,06 | 0,9394 | ns |
| Error | 8,94 | 34 | 0,26 | | | |
| Total | 53,92 | 53 | | | | |
| CV% | 8,48 | | | | | |

En el cuadro 11, se pueden observar diferencias significativas para las temperaturas y la interacción de temperaturas con cultivares y ninguna diferencia para las demás fuentes de variación. El coeficiente de variación fue de 8,48%, valor que hace notar una buena selección del material experimental.

CUADRO 12. Prueba Tukey al 5%, para Temperaturas

| T | PROMEDIOS | RANGOS |
|----------|------------------|---------------|
| 2 | 7,17 | A |
| 1 | 5,8 | B |
| 3 | 5,17 | C |

Del cuadro 12, se pueden observar dos rangos de significación donde la temperatura T2, ocupó el primer rango con un promedio de 7,17, siendo mucho mejor que T3, el cual alcanzó un promedio de 5,17 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CUADRO 13. Prueba Tukey al 5%, para Temperaturas vs Cultivares

| T | C | PROMEDIOS | RANGOS |
|----------|----------|------------------|---------------|
| 2 | 3 | 7,36 | A |
| 2 | 2 | 7,19 | AB |
| 2 | 1 | 6,97 | AB |
| 1 | 3 | 6,22 | BC |
| 1 | 2 | 5,98 | CD |
| 3 | 1 | 5,34 | CD |
| 1 | 1 | 5,2 | D |
| 3 | 3 | 5,09 | D |
| 3 | 2 | 5,07 | D |

En el cuadro13, se pueden observar seis rangos de significación donde la temperatura T2 y el cultivares C3, ocupó el primer rango con un promedio de 7,36; siendo mucho mejor que la interacción T3C2, el cual alcanzó un promedio de 5,07 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

3.1.2. Grados Brix

CUADRO 14. ADEVA para Grados Brix en la primera semana.

| F.V. | SC | gl | CM | F | Valor p |
|-------------|--------------|-----------|-----------|----------|----------------|
| T | 12,19 | 2 | 6,09 | 4,32 | 0,0213 * |
| C | 14,53 | 2 | 7,27 | 5,15 | 0,0111 * |
| A | 0,03 | 1 | 0,03 | 0,02 | 0,8825 ns |
| T*C | 9,09 | 4 | 2,27 | 1,61 | 0,1943 ns |
| T*A | 0,09 | 2 | 0,05 | 0,03 | 0,9685 ns |
| C*A | 5,2 | 2 | 2,6 | 1,84 | 0,174 ns |
| T*C*A | 5,72 | 4 | 1,43 | 1,01 | 0,4145 ns |
| R | 1,71 | 2 | 0,86 | 0,61 | 0,5508 ns |
| Error | 47,97 | 34 | 1,41 | | |
| Total | 96,52 | 53 | | | |
| CV% | 11,92 | | | | |

En el cuadro 14, se puede observar que existen diferencias significativas para temperaturas e cultivares, para las interacciones entre las fuentes de variación no existe diferencia significativa. El coeficiente de variación fue de 11,92%, valor que hace notar una buena selección del material experimental.

CUADRO 15. Prueba Tukey al 5%, para Temperaturas

| T | PROMEDIOS | RANGOS |
|----------|------------------|---------------|
| 1 | 10,63 | A |
| 2 | 9,73 | AB |
| 3 | 9,54 | B |

Del cuadro 15, se pueden observar tres rangos de significación donde la temperatura T1, ocupó el primer rango con un promedio de 10,63. Siendo mucho mejor que T3, el cual alcanzó un promedio de 9,54 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CUADRO 16. Prueba Tukey al 5%, para Cultivares

| C | PROMEDIOS | RANGOS |
|----------|------------------|---------------|
| 2 | 10,63 | A |
| 1 | 9,91 | AB |
| 3 | 9,36 | B |

Del cuadro 16, se pueden observar tres rangos de significación donde el cultivares I2, ocupó el primer rango con un promedio de 10,63. Siendo mucho mejor que I3, el cual alcanzó un promedio de 9,36 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

3.1.3. Dureza

Del cuadro 17, se puede observar que no existe diferencia significativa para ninguna de las fuentes de variación. El coeficiente de variación fue de 40,79%.

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

| F.V. | SC | gl | CM | F | Valor p | |
|-------------|--------------|-----------|-----------|----------|----------------|----|
| T | 3,57 | 2 | 1,79 | 2,39 | 0,1069 | ns |
| C | 3,28 | 2 | 1,64 | 2,19 | 0,1274 | ns |
| A | 0,18 | 1 | 0,18 | 0,24 | 0,6288 | ns |
| T*C | 6,05 | 4 | 1,51 | 2,02 | 0,1131 | ns |
| T*A | 0,62 | 2 | 0,31 | 0,42 | 0,6624 | ns |
| C*A | 1,42 | 2 | 0,71 | 0,95 | 0,3961 | ns |
| T*C *A | 5 | 4 | 1,25 | 1,67 | 0,1791 | ns |
| R | 1,02 | 2 | 0,51 | 0,68 | 0,5112 | ns |
| Error | 25,43 | 34 | 0,75 | | | |
| Total | 46,59 | 53 | | | | |
| CV% | 40,79 | | | | | |

3.2. Semana 2

3.2.1. pH

CUADRO 18. ADEVA para pH en la semana 2

| F.V. | SC | gl | CM | F | Valor p | |
|-------------|-------------|-----------|-----------|----------|----------------|----|
| T | 36,24 | 2 | 18,12 | 78,63 | <0,0001 | * |
| C | 1,44 | 2 | 0,72 | 3,13 | 0,0566 | ns |
| A | 0,1 | 1 | 0,1 | 0,43 | 0,5152 | ns |
| T*C | 2,37 | 4 | 0,59 | 2,57 | 0,0552 | ns |
| T*A | 1,07 | 2 | 0,54 | 2,33 | 0,1129 | ns |
| C*A | 0,23 | 2 | 0,12 | 0,5 | 0,6107 | ns |
| T*C*A | 1,29 | 4 | 0,32 | 1,4 | 0,2544 | ns |
| R | 0,05 | 2 | 0,02 | 0,1 | 0,9029 | ns |
| Error | 7,83 | 34 | 0,23 | | | |
| Total | 50,63 | 53 | | | | |
| CV% | 8,13 | | | | | |

En el cuadro 18, se pueden observar que existen diferencias significativas para temperaturas ($p < 0,01$), y ninguna diferencia estadística para las demás fuentes de variación ($p > 0,05$). El coeficiente de variación fue de 8,13%, valor que es positivo y por lo tanto hace notar que existe un adecuado manejo experimental.

CUADRO 19. Prueba Tukey al 5% para temperaturas semana 2

| T | PROMEDIOS | RANGOS |
|---|-----------|--------|
| 2 | 7,03 | A |
| 1 | 5,58 | B |
| 3 | 5,11 | C |

Al observar el cuadro 19, se notan dos rangos de significación donde la temperatura T2, alcanza el mejor promedio con 7,03 y por lo tanto se ubica en el primer rango. Como la temperatura que menor promedio alcanzó fue T3, que apenas alcanzó 5,11.

3.2.2. Grados Brix

CUADRO 20. ADEVA para Grados Brix semana 2

| F.V. | SC | gl | CM | F | Valor p |
|------------|-------------|----|------|------|-----------|
| T | 12,33 | 2 | 6,17 | 4,36 | 0,0206 * |
| C | 15,57 | 2 | 7,78 | 5,5 | 0,0085 * |
| A | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,9638 ns |
| T*C | 9,4 | 4 | 2,35 | 1,66 | 0,1816 ns |
| T*A | 0,06 | 2 | 0,03 | 0,02 | 0,9774 ns |
| C*A | 5,61 | 2 | 2,81 | 1,98 | 0,1531 ns |
| T*C*A | 4,75 | 4 | 1,19 | 0,84 | 0,5101 ns |
| R | 1,5 | 2 | 0,75 | 0,53 | 0,594 ns |
| Error | 48,08 | 34 | 1,41 | | |
| Total | 97,29 | 53 | | | |
| CV% | 12,2 | | | | |

Al observar el cuadro 20, se puede notar que existen diferencias significativas para temperaturas e cultivares, no existen diferencias significativas ($p > 0,05$), para las demás fuentes de variación. El coeficiente de variación observado fue de 12,2%, el cual hace notar un adecuado manejo del experimento.

CUADRO 21. Prueba Tukey al 5%, para Temperaturas

| T | PROMEDIOS | RANGOS |
|---|-----------|--------|
| 1 | 10,42 | A |
| 2 | 9,5 | AB |
| 3 | 9,33 | B |

En el cuadro 21, se observa que existieron tres rangos de comparación, el promedio de la mejor temperatura fue para T1 que alcanzó 10,42, mientras que en último lugar esta T3 con 9,33 de promedio.

CUADRO 22. Prueba Tukey al 5%, para Cultivares

| C | PROMEDIOS | RANGOS |
|---|-----------|--------|
| 2 | 10,43 | A |
| 1 | 9,69 | AB |
| 3 | 9,12 | B |

Del cuadro 22, se pueden observar tres rangos de significación donde el cultivares C2, ocupó el primer rango con un promedio de 10,43. Siendo mucho mejor que C3, el cual alcanzó un promedio de 9,12 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

3.2.3. Dureza

CUADRO 23. ADEVA para Dureza semana 2

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

Del cuadro23, 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.

3.3. SEMANA 3

3.3.1. pH

CUADRO 24. ADEVA para pH semana 3.

| F.V. | SC | gl | CM | F | Valor p | |
|-------------|-------------|-----------|-----------|----------|----------------|----|
| T | 0,5 | 2 | 0,25 | 9,33 | 0,0006 | * |
| C | 1,13 | 2 | 0,56 | 20,97 | <0,0001 | * |
| A | 0 | 1 | 0 | 0,08 | 0,7795 | ns |
| T*C | 0,45 | 4 | 0,11 | 4,19 | 0,0073 | * |
| T*A | 0,11 | 2 | 0,05 | 2 | 0,151 | ns |
| C*A | 0,26 | 2 | 0,13 | 4,78 | 0,0148 | * |
| T*C*A | 0,09 | 4 | 0,02 | 0,86 | 0,4949 | ns |
| R | 0,07 | 2 | 0,04 | 1,33 | 0,2784 | ns |
| Error | 0,91 | 34 | 0,03 | | | |
| Total | 3,52 | 53 | | | | |
| CV% | 3,54 | | | | | |

En el cuadro 24, se pueden observar que existen diferencias significativas para temperaturas e cultivares, para la interacción de temperaturas e cultivares y para la interacción de cultivares y atmósferas modificadas ($p < 0,05$). El coeficiente de variación fue de 3,54%, valor que hace notar que existe un adecuado manejo experimental.

CUADRO 25. Prueba Tukey al 5% para Temperaturas semana 3.

| T | PROMEDIOS | RANGOS |
|----------|------------------|---------------|
| 2 | 4,74 | A |
| 1 | 4,63 | AB |
| 3 | 4,51 | B |

Del cuadro 25, se pueden observar tres rangos de significación, donde el mejor promedio lo ocupó la T2, con 4,74 y por lo tanto encabezó el primer rango. El tratamiento T3, ocupó el último lugar con un promedio de 4,51 como la de menor desempeño.

CUADRO 26. Prueba Tukey al 5% para Cultivares semana 3.

| C | PROMEDIOS | RANGOS |
|----------|------------------|---------------|
| 2 | 4,82 | A |
| 1 | 4,6 | B |
| 3 | 4,47 | B |

Del cuadro 26, se pueden observar dos rangos de significación, donde el mejor promedio lo ocupó la C2, con 4,82 y por lo tanto encabezó el primer rango. La C3 ocupó el último lugar con un promedio de 4,47.

CUADRO 27. Prueba Tukey al 5% para T x C para pH semana 3.

| T | C | RANGOS | PROMEDIOS |
|----------|----------|---------------|------------------|
| 1 | 2 | 4,95 | A |
| 2 | 2 | 4,97 | A |
| 2 | 1 | 4,73 | AB |
| 1 | 1 | 4,51 | B |
| 1 | 3 | 4,43 | B |
| 2 | 3 | 4,53 | B |
| 3 | 1 | 4,55 | B |
| 3 | 2 | 4,53 | B |
| 3 | 3 | 4,45 | B |

Del cuadro 27, se pueden observar tres rangos de significación, donde el mejor promedio lo ocupó la interacción T1C2, con 4,95 y por lo tanto encabezó el primer rango, mientras que la interacción T3C3, ocupó el último lugar con un promedio de 4,45.

CUADRO 28. Prueba Tukey al 5% para C x A para pH semana 3.

| C | A | PROMEDIOS | RANGOS |
|----------|----------|------------------|---------------|
| 2 | 2 | 4,92 | A |
| 2 | 1 | 4,71 | AB |
| 1 | 1 | 4,64 | BC |
| 1 | 2 | 4,55 | BC |
| 3 | 1 | 4,51 | BC |
| 3 | 2 | 4,43 | C |

Al observar el cuadro 28, se puede decir que hay cuatro rangos de significación donde la interacción C2A2, ocupó el primer rango con un promedio de 4,92; siendo mucho mejor que C3A2, el cual alcanzó un promedio de 4,43 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

3.3.2. Grados Brix

CUADRO 29. ADEVA para grados Brix semana 3.

| F.V. | SC | gl | CM | F | Valor p | |
|-------------|------------|-----------|-----------|----------|----------------|----|
| T | 13,7 | 2 | 6,85 | 9,28 | 0,0006 | * |
| C | 16,36 | 2 | 8,18 | 11,08 | 0,0002 | * |
| A | 0,13 | 1 | 0,13 | 0,17 | 0,683 | ns |
| T*C | 2,02 | 4 | 0,51 | 0,69 | 0,6069 | ns |
| T*A | 0,02 | 2 | 0,01 | 0,01 | 0,987 | ns |
| C*A | 0,11 | 2 | 0,06 | 0,08 | 0,9267 | ns |
| T*C*A | 4,73 | 4 | 1,18 | 1,6 | 0,196 | ns |
| R | 1,4 | 2 | 0,7 | 0,95 | 0,3961 | ns |
| Error | 25,1 | 34 | 0,74 | | | |
| Total | 63,57 | 53 | | | | |
| CV% | 9,3 | | | | | |

Del cuadro 29, se puede notar que existen diferencias significativas ($p < 0,05$), en el efecto de las temperaturas e cultivares, para todas las demás fuentes de variación no se encontró diferencias significativas. El coeficiente de variación observado fue de 9,3%.

CUADRO 30. Prueba Tukey al 5% para temperaturas, para grados Brix semana 3.

| T | PROMEDIOS | RANGOS |
|----------|------------------|---------------|
| 1 | 9,67 | A |
| 3 | 9,52 | A |
| 2 | 8,53 | B |

Del cuadro 30, se puede decir que hay dos rangos de significación donde la temperatura T1 y T3 ocuparon el primer rango con un promedio de 9,67 y 9,52 respectivamente, siendo mejor que T2, la cual alcanzó un promedio de 8,53 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 31. Prueba Tukey al 5% para cultivares, para grados Brix semana 3.

| C | PROMEDIOS | RANGOS |
|---|-----------|--------|
| 2 | 9,98 | A |
| 1 | 9,09 | B |
| 3 | 8,66 | B |

Del cuadro 31, se puede decir que hay dos rangos de significación donde el cultivares C2, ocupó el primer rango con un promedio de 9,98. Siendo mejor que C3, la cual alcanzó un promedio de 8,66 y por lo tanto se ubicó en el último lugar

3.3.3. Dureza

CUADRO32. ADEVA para Dureza semana 3.

| F.V. | SC | gl | CM | F | Valor p |
|------------|--------------|----|------|------|-----------|
| T | 3,02 | 2 | 1,51 | 7,4 | 0,0021 * |
| C | 0,06 | 2 | 0,03 | 0,14 | 0,8683 ns |
| A | 0,38 | 1 | 0,38 | 1,84 | 0,1839 ns |
| T*C | 3,1 | 4 | 0,78 | 3,81 | 0,0116 * |
| T*A | 2,03 | 2 | 1,02 | 4,98 | 0,0126 * |
| C*A | 0,04 | 2 | 0,02 | 0,1 | 0,9068 ns |
| T*C*A | 0,92 | 4 | 0,23 | 1,12 | 0,3619 ns |
| R | 0,08 | 2 | 0,04 | 0,21 | 0,8139 ns |
| Error | 6,93 | 34 | 0,2 | | |
| Total | 16,56 | 53 | | | |
| CV% | 31,13 | | | | |

Del cuadro 32, se puede notar que existen diferencias significativas ($p < 0,05$), para la temperatura, también para las interacciones TxC y TxA, en las demás fuentes de variación no se encontró diferencias significativas. El coeficiente de variación observado fue de 31,13%, debido a la distribución de la variable y por mantener los valores sin transformación.

CUADRO 33. Prueba Tukey al 5% para temperaturas, en la dureza semana 3.

| T | PROMEDIOS | RANGOS |
|---|-----------|--------|
| 2 | 1,64 | A |
| 3 | 1,59 | A |
| 1 | 1,12 | B |

En el cuadro 33, se identifican dos rangos de significación donde la mejor temperatura para la dureza fue T2, ocupó el primer rango con un promedio de 1,64 siendo mejor que las otras temperaturas especialmente que T1, que obtuvo el promedio más bajo con 1,12 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CUADRO 34. Prueba Tukey al 5% para T x C, en la dureza semana 3.

| T | C | PROMEDIOS | RANGOS |
|---|---|-----------|--------|
| 3 | 2 | 1,98 | A |
| 2 | 3 | 1,88 | A |
| 1 | 1 | 1,2 | AB |
| 1 | 3 | 1,25 | AB |
| 2 | 1 | 1,67 | AB |
| 2 | 2 | 1,37 | AB |
| 3 | 1 | 1,62 | AB |
| 3 | 3 | 1,18 | AB |
| 1 | 2 | 0,9 | B |

En el cuadro 34, se identifican tres rangos de significación donde la mejor interacción para la dureza fue T3 C2, ocupó el primer rango con un promedio de 1,98; siendo mejor que T1 C2, que obtuvo el promedio más bajo con 0,9 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CUADRO 35. Prueba Tukey al 5% para T x A, en la dureza semana 3.

| T | A | PROMEDIOS | RANGOS |
|---|---|-----------|--------|
| 3 | 2 | 1,94 | A |
| 2 | 1 | 1,63 | AB |
| 2 | 2 | 1,64 | AB |
| 1 | 1 | 1,22 | B |
| 1 | 2 | 1,01 | B |
| 3 | 1 | 1,24 | B |

En el cuadro 35, se observa tres rangos de significancia donde la interacción T3A2 presenta el mejor promedio con 1,94 ubicándose en el primer rango, para el último rango y ocupando el último lugar tenemos a la interacción T3 A1 con un promedio de 0,07.

3.4. SEMANA 4

3.4.1. pH

CUADRO 36. ADEVA para pH semana 4.

| F.V. | SC | gl | CM | F | Valor p | |
|------------|--------------|----|------|------|---------|----|
| T | 1,33 | 2 | 0,67 | 0,83 | 0,445 | ns |
| C | 4,54 | 2 | 2,27 | 2,83 | 0,0731 | ns |
| A | 1,08 | 1 | 1,08 | 1,34 | 0,2551 | ns |
| T*C | 11,87 | 4 | 2,97 | 3,7 | 0,0132 | ns |
| T*A | 1,57 | 2 | 0,78 | 0,98 | 0,3865 | ns |
| I*A | 5,21 | 2 | 2,6 | 3,24 | 0,0514 | ns |
| T*C*A | 14,81 | 4 | 3,7 | 4,61 | 0,0044 | * |
| R | 1,35 | 2 | 0,68 | 0,84 | 0,4388 | ns |
| Error | 27,29 | 34 | 0,8 | | | |
| Total | 69,05 | 53 | | | | |
| CV% | 18,32 | | | | | |

Del cuadro 36, se puede notar que existen diferencias significativas ($p < 0,05$), en la interacción temperaturas, cultivares y atmósferas modificadas y para las demás fuentes de variación no se encontró diferencias significativas. El coeficiente de variación observado fue de 18,32%, debido al manejo del equipo para la toma de datos.

CUADRO 37. Prueba Tukey al 5% para T x C x A en la variable pH semana

4.

| T | C | A | PROMEDIOS | RANGOS |
|---|---|---|-----------|--------|
| 1 | 1 | 1 | 5 | A |
| 1 | 1 | 2 | 5,03 | A |
| 1 | 2 | 2 | 5,21 | A |
| 1 | 3 | 1 | 6,27 | A |
| 1 | 3 | 2 | 4,93 | A |
| 2 | 1 | 1 | 5,07 | A |
| 2 | 1 | 2 | 5,5 | A |
| 2 | 2 | 1 | 5,01 | A |
| 2 | 2 | 2 | 4,69 | A |
| 2 | 3 | 1 | 4,58 | A |
| 2 | 3 | 2 | 4,81 | A |
| 3 | 1 | 1 | 4,86 | A |
| 3 | 1 | 2 | 5,14 | A |
| 3 | 2 | 1 | 5,21 | A |
| 3 | 2 | 2 | 5,13 | A |
| 3 | 3 | 1 | 5,12 | A |
| 3 | 3 | 2 | 4,85 | A |
| 1 | 2 | 1 | 1,63 | B |

En el cuadro 37, se observan dos rangos de significación donde, la interacción T1C1A1 presentó el mejor rango, con un promedio de 5,00. Cabe mencionar que la interacción T1C2A1 obtuvo un promedio de 1,63 ubicándose en el último rango.

3.4.2. Grados Brix

CUADRO 38. ADEVA para grados Brix semana 4.

| F.V. | SC | gl | CM | F | Valor p | |
|-------------|--------------|-----------|-----------|----------|----------------|----|
| T | 8,77 | 2 | 4,38 | 1,45 | 0,2491 | ns |
| C | 11,62 | 2 | 5,81 | 1,92 | 0,1622 | ns |
| A | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,17 | 0,6867 | ns |
| T*C | 53,39 | 4 | 13,35 | 4,41 | 0,0056 | * |
| T*A | 15,25 | 2 | 7,63 | 2,52 | 0,0953 | ns |
| C*A | 18,83 | 2 | 9,41 | 3,11 | 0,0575 | ns |
| T*C*A | 11,21 | 4 | 2,8 | 0,93 | 0,4601 | ns |
| R | 4,57 | 2 | 2,28 | 0,75 | 0,4778 | ns |
| Error | 102,89 | 34 | 3,03 | | | |
| Total | 227,03 | 53 | | | | |
| CV% | 18,99 | | | | | |

Del cuadro 38, se puede notar que existen diferencias significativas ($p < 0,05$), para la interacción T x C. El coeficiente de variación observado fue de 18,99%, el cual es normal debido al tipo de ensayo.

3.4.3. Dureza

CUADRO 39. ADEVA para dureza semana 4.

| F.V. | SC | gl | CM | F | Valor p | |
|-------------|--------------|-----------|-----------|----------|----------------|----|
| T | 4,16 | 2 | 2,08 | 13,4 | 0,0001 | * |
| C | 0,48 | 2 | 0,24 | 1,56 | 0,2258 | ns |
| A | 0 | 1 | 0 | 0,03 | 0,8639 | ns |
| T*C | 0,15 | 4 | 0,04 | 0,24 | 0,9162 | ns |
| T*A | 0,24 | 2 | 0,12 | 0,76 | 0,4753 | ns |
| C*A | 0,17 | 2 | 0,08 | 0,55 | 0,5846 | ns |
| T*C*A | 1,39 | 4 | 0,35 | 2,24 | 0,0855 | ns |
| R | 0,18 | 2 | 0,09 | 0,6 | 0,5569 | ns |
| Error | 5,28 | 34 | 0,16 | | | |
| Total | 12,05 | 53 | | | | |
| CV% | 33,08 | | | | | |

Del cuadro 39, se puede notar que existen diferencias significativas ($p < 0,05$), solamente para temperaturas, en las demás fuentes de variación no se encontró diferencias significativas. El coeficiente de variación observado fue de 33,08%, debido a la distribución de la variable y por mantener los valores sin transformación.

CUADRO 40. Prueba Tukey al 5% para temperaturas en la dureza en la semana 4.

| T | PROMEDIOS | RANGOS |
|----------|------------------|---------------|
| 2 | 1,29 | A |
| 3 | 1,47 | A |
| 1 | 0,81 | B |

Al observar el cuadro 40, se identifican dos rangos de significación donde el mejor promedio de temperaturas fue T2, ocupó el primer rango con un promedio de 1,29; siendo mejor que T1 que obtuvo un promedio de 0,81 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CUADRO 41. Prueba Tukey al 5% para cultivares en la dureza en la semana 4.

| C | PROMEDIOS | RANGOS |
|----------|------------------|---------------|
| 3 | 0,58 | A |
| 1 | 0,39 | AB |
| 2 | 0,32 | B |

Al observar el cuadro 41, se identifican dos rangos de significación donde el mejor promedio de cultivares fue C3 (color 5), ocupó el primer rango con un promedio de 0,58 siendo mejor que C2 (color 3), que obtuvo un promedio de 0,32 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

3.5. Semana 5

3.5.1. pH

CUADRO 42. ADEVA para pH semana 5.

| F.V. | SC | gl | CM | F | Valor p | |
|-------------|-------------|-----------|-----------|----------|----------------|---|
| T | 114,23 | 2 | 57,11 | 6122,89 | <0,0001 | * |
| C | 9,15 | 2 | 4,58 | 490,62 | <0,0001 | * |
| A | 108,83 | 1 | 108,83 | 11666,9 | <0,0001 | * |
| T*C | 16,39 | 4 | 4,1 | 439,31 | <0,0001 | * |
| T*A | 60,53 | 2 | 30,27 | 3244,63 | <0,0001 | * |
| C*A | 8,6 | 2 | 4,3 | 461,19 | <0,0001 | * |
| T*C*A | 19,1 | 4 | 4,78 | 511,96 | <0,0001 | * |
| R | 0,07 | 2 | 0,03 | 3,52 | 0,041 | * |
| Error | 0,32 | 34 | 0,01 | | | |
| Total | 337,22 | 53 | | | | |
| CV% | 4,85 | | | | | |

En el cuadro 42, se pueden observar que existen diferencias significativas para todas las fuentes de variación ($p < 0,05$). El coeficiente de variación fue de 4,85%, valor que es bueno y por lo tanto hace notar que existe un adecuado manejo experimental.

CUADRO 43. Prueba Tukey al 5% para Temperaturas para pH en la semana 5.

| T | PROMEDIOS | RANGOS |
|----------|------------------|---------------|
| 2 | 3,43 | A |
| 3 | 2,54 | B |
| 1 | 0 | C |

En el cuadro 43, se pueden observar tres rangos de significación, donde la mejor temperaturas fue T2, que ocupó el primer rango con un promedio de 3,43 siendo mucho mejor que la temperatura T1, que se ubicó en el último rango con promedio de 0,00.

CUADRO 44. Prueba Tukey al 5% para Cultivares para pH en la semana 5.

| C | PROMEDIOS | RANGOS |
|----------|------------------|---------------|
| 1 | 2,57 | A |
| 2 | 1,74 | B |
| 3 | 1,67 | B |

En el cuadro 44, se pueden observar dos rangos de significación, donde el mejor cultivares fue C1, que ocupó el primer rango con un promedio de 2,57 siendo mucho mejor que cultivares C3, que se ubicó en el último rango con promedio de 1,67.

CUADRO 45. Prueba Tukey al 5% para atmósferas modificadas para pH en la semana 5.

| A | PROMEDIOS | RANGOS |
|----------|------------------|---------------|
| 2 | 3,41 | A |
| 1 | 0,57 | B |

En el cuadro 45, se pueden observar dos rangos de significación, donde la mejor atmósfera modificada fue A2, que ocupó el primer rango con un promedio de 3,41 siendo mucho mejor que A1, que se ubicó en el último rango con promedio de 0,57.

CUADRO 46. Prueba Tukey al 5% para T X C para pH semana 5.

| T | C | PROMEDIOS | RANGOS |
|----------|----------|------------------|---------------|
| 2 | 1 | 5,11 | A |
| 2 | 2 | 2,62 | B |
| 2 | 3 | 2,57 | BC |
| 3 | 1 | 2,6 | BC |
| 3 | 2 | 2,6 | BC |
| 3 | 3 | 2,43 | C |
| 1 | 1 | 0 | D |
| 1 | 2 | 0 | D |
| 1 | 3 | 0 | D |

En el cuadro 46, se identifican cinco rangos de significación donde la mejor interacción entre temperaturas x cultivares para T2C1, ocupó el primer rango con un

promedio de 5,11 siendo mejor que los otros tratamientos, especialmente que T1C3, que obtuvo un promedio de 0,00 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CUADRO 47. Prueba Tukey al 5% para T x A para pH en la semana 5.

| T | A | PROMEDIOS | RANGOS |
|----------|----------|------------------|---------------|
| 2 | 2 | 5,15 | A |
| 3 | 2 | 5,08 | A |
| 2 | 1 | 1,72 | B |
| 1 | 1 | 0 | C |
| 1 | 2 | 0 | C |
| 3 | 1 | 0 | C |

En el cuadro 47, 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 5,15 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 48. Prueba Tukey al 5% para C x A para pH en la semana 5.

| C | A | PROMEDIOS | RANGOS |
|----------|----------|------------------|---------------|
| 2 | 2 | 3,47 | A |
| 1 | 2 | 3,43 | AB |
| 3 | 2 | 3,33 | B |
| 1 | 1 | 1,72 | C |
| 2 | 1 | 0 | D |
| 3 | 1 | 0 | D |

En el cuadro 48, se identifican cinco rangos de significación donde la mejor interacción entre cultivares x atmósferas modificadas para el pH fue la interacción C2A2, ocupó el primer rango con un promedio de 3,47 siendo mejor que los otros

tratamientos, especialmente que C3A1, que obtuvo un promedio de 0,00 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CUADRO 49. Prueba Tukey al 5% para temperaturas x cultivares x atmósferas modificadas, en la dureza semana 5.

| T | C | A | PROMEDIOS | RANGOS |
|---|---|---|-----------|--------|
| 2 | 2 | 2 | 5,23 | A |
| 3 | 1 | 2 | 5,21 | A |
| 3 | 2 | 2 | 5,19 | A |
| 2 | 1 | 1 | 5,15 | AB |
| 2 | 1 | 2 | 5,08 | AB |
| 2 | 3 | 2 | 5,14 | AB |
| 3 | 3 | 2 | 4,85 | B |
| 1 | 1 | 1 | 0 | C |
| 1 | 1 | 2 | 0 | C |
| 1 | 2 | 1 | 0 | C |
| 1 | 2 | 2 | 0 | C |
| 1 | 3 | 1 | 0 | C |
| 1 | 3 | 2 | 0 | C |
| 2 | 2 | 1 | 0 | C |
| 2 | 3 | 1 | 0 | C |
| 3 | 1 | 1 | 0 | C |
| 3 | 2 | 1 | 0 | C |
| 3 | 3 | 1 | 0 | C |

En el cuadro 49, se identifican cuatro rangos de significación donde la mejor interacción entre temperatura x cultivares x atmósferas modificadas para el pH fue la interacción T2C2A2, ocupó el primer rango con un promedio de 5,23 siendo mejor que los otros tratamientos, especialmente que T3C3A1, que obtuvo un promedio de 0,00 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

3.5.2. Grados Brix

CUADRO 50. ADEVA para grados Brix semana 5.

| F.V. | SC | gl | CM | F | Valor p | |
|-------------|--------------|-----------|-----------|----------|----------------|----|
| T | 391,96 | 2 | 195,98 | 478,31 | <0,0001 | * |
| C | 31,72 | 2 | 15,86 | 38,71 | <0,0001 | * |
| A | 380,81 | 1 | 380,81 | 929,41 | <0,0001 | * |
| T*C | 64,37 | 4 | 16,09 | 39,28 | <0,0001 | * |
| T*A | 216,75 | 2 | 108,38 | 264,51 | <0,0001 | * |
| C*A | 38,29 | 2 | 19,14 | 46,73 | <0,0001 | * |
| T*C*A | 61,62 | 4 | 15,4 | 37,6 | <0,0001 | * |
| R | 0,5 | 2 | 0,25 | 0,61 | 0,5517 | ns |
| Error | 13,93 | 34 | 0,41 | | | |
| Total | 1199,95 | 53 | | | | |
| CV% | 17,23 | | | | | |

En el cuadro 50, se puede notar que existen diferencias significativas ($p < 0,05$), para tratamientos, cultivares, atmósferas modificadas y las interacciones TxC, TxA, CxA y TxCxA, además ninguna diferencia significativa en las demás fuentes de variación. El coeficiente de variación observado fue de 17,23%,

CUADRO 51. Prueba Tukey al 5% para temperaturas para grados Brix en la semana 5.

| T | PROMEDIOS | RANGOS |
|----------|------------------|---------------|
| 2 | 6,31 | A |
| 3 | 4,84 | B |
| 1 | 0 | C |

En el cuadro 51, se pueden observar tres rangos de significación, donde la mejor temperaturas fue T2, que ocupó el primer rango con un promedio de 6,31 siendo mucho mejor que la temperatura T1, que se ubicó en el último rango con promedio de 0,00.

CUADRO 52. Prueba Tukey al 5% para cultivares para grados Brix en la semana 5.

| C | PROMEDIOS | RANGOS |
|---|-----------|--------|
| 1 | 4,72 | A |
| 2 | 3,57 | B |
| 3 | 2,86 | C |

En el cuadro 52, se pueden observar tres rangos de significación, donde el mejor cultivares fue C1, que ocupó el primer rango con un promedio de 4,72 siendo mucho mejor que el cultivares C3, que se ubicó en el último rango con promedio de 2,86.

CUADRO 53. Prueba Tukey al 5% para atmósferas modificadas para grados Brix en la semana 5.

| A | PROMEDIOS | RANGOS |
|---|-----------|--------|
| 2 | 6,37 | A |
| 1 | 1,06 | B |

En el cuadro 53, se pueden observar dos rangos de significación, donde la mejor atmósfera modificada fue A2, que ocupó el primer rango con un promedio de 6,37 siendo mucho mejor que A1, que se ubicó en el último rango con promedio de 1,06.

CUADRO 54. Prueba Tukey al 5% para T x C para pH en la semana 5

| T | C | PROMEDIOS | RANGOS |
|---|---|-----------|--------|
| 2 | 1 | 9,45 | A |
| 3 | 2 | 5,45 | B |
| 2 | 2 | 5,27 | BC |
| 3 | 1 | 4,7 | BC |
| 3 | 3 | 4,37 | BC |
| 2 | 3 | 4,2 | C |
| 1 | 1 | 0 | D |
| 1 | 2 | 0 | D |
| 1 | 3 | 0 | D |

En el cuadro 54, se identifican dos rangos de significación donde la mejor interacción entre temperaturas x cultivares para el pH fue la interacción T2C1, ocupó el primer rango con un promedio de 9,45 siendo mejor que los otros tratamientos, especialmente que T1C3, que obtuvo un promedio de 0,00 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CUADRO 55. Prueba Tukey al 5% para T x A para pH en la semana 5

| T | A | PROMEDIOS | RANGOS |
|----------|----------|------------------|---------------|
| 2 | 2 | 9,43 | A |
| 3 | 2 | 9,68 | A |
| 2 | 1 | 3,18 | B |
| 1 | 1 | 0 | C |
| 1 | 2 | 0 | C |
| 3 | 1 | 0 | C |

En el cuadro 55, se identifican tres 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 9,43 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 56. Prueba Tukey al 5% para C x A para pH en la semana 5

| C | A | PROMEDIOS | RANGOS |
|----------|----------|------------------|---------------|
| 2 | 2 | 7,14 | A |
| 1 | 2 | 6,26 | AB |
| 3 | 2 | 5,71 | B |
| 1 | 1 | 3,18 | C |
| 2 | 1 | 0 | D |
| 3 | 1 | 0 | D |

En el cuadro 56, se identifican cinco rangos de significación donde la mejor interacción entre cultivares x atmósferas modificadas para el pH fue la interacción C2A2, ocupó el primer rango con un promedio de 7,14 siendo mejor que los otros

tratamientos, especialmente que C3A1, que obtuvo un promedio de 0,00 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CUADRO 57. Prueba Tukey al 5% para T x C x A, en la variable grados Brix semana 5

| T | C | A | PROMEDIOS | RANGOS |
|----------|----------|----------|------------------|---------------|
| 3 | 2 | 2 | 10,9 | A |
| 2 | 2 | 2 | 10,53 | AB |
| 2 | 1 | 1 | 9,53 | ABC |
| 2 | 1 | 2 | 9,37 | ABC |
| 3 | 1 | 2 | 9,4 | ABC |
| 3 | 3 | 2 | 8,73 | BC |
| 2 | 3 | 2 | 8,4 | C |
| 1 | 1 | 1 | 0 | D |
| 1 | 1 | 2 | 0 | D |
| 1 | 2 | 1 | 0 | D |
| 1 | 2 | 2 | 0 | D |
| 1 | 3 | 1 | 0 | D |
| 1 | 3 | 2 | 0 | D |
| 2 | 2 | 1 | 0 | D |
| 2 | 3 | 1 | 0 | D |
| 3 | 1 | 1 | 0 | D |
| 3 | 2 | 1 | 0 | D |
| 3 | 3 | 1 | 0 | D |

En el cuadro 57, se identifican dos rangos de significación donde la mejor interacción entre temperatura x cultivares x atmósferas modificadas fue la interacción T3C2A2, ocupó el primer rango con un promedio de 10,9 siendo mejor que los otros tratamientos, especialmente que T3C3A1, que obtuvo un promedio de 0,00 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

3.5.3. Dureza

CUADRO 58. ADEVA para la dureza semana 5.

| F.V. | SC | gl | CM | F | Valor p | |
|-------------|--------------|-----------|-----------|----------|----------------|----|
| T | 11,65 | 2 | 5,83 | 225,18 | <0,0001 | * |
| C | 1,16 | 2 | 0,58 | 22,47 | <0,0001 | * |
| A | 12,91 | 1 | 12,91 | 498,88 | <0,0001 | * |
| T*C | 0,9 | 4 | 0,23 | 8,71 | 0,0001 | * |
| T*A | 6,7 | 2 | 3,35 | 129,55 | <0,0001 | * |
| I*A | 0,21 | 2 | 0,11 | 4,14 | 0,0245 | * |
| T*C*A | 1,94 | 4 | 0,48 | 18,74 | <0,0001 | * |
| R | 0,01 | 2 | 0 | 0,14 | 0,8733 | ns |
| Error | 0,88 | 34 | 0,03 | | | |
| Total | 36,37 | 53 | | | | |
| CV% | 25,25 | | | | | |

Del cuadro 58, se pueden observar que existen diferencias significativas ($p > 0,05$) para todas las fuentes de variación. El coeficiente de variación fue de 25,25%, valor que es el resultado debido al tipo de variable analizada y porque no se realizaron transformaciones.

CUADRO 59. Prueba Tukey al 5% para temperaturas para dureza en la semana 5.

| T | PROMEDIOS | RANGOS |
|----------|------------------|---------------|
| 2 | 1,09 | A |
| 3 | 0,82 | B |
| 1 | 0 | C |

En el cuadro 59, se pueden observar tres rangos de significación, donde la mejor temperaturas fue T2, que ocupó el primer rango con un promedio de 1,09 siendo mucho mejor que la temperatura T1, que se ubicó en el último rango con promedio de 0,00.

CUADRO 60. Prueba Tukey al 5% para cultivares para dureza en la semana 5.

| C | PROMEDIOS | RANGOS |
|---|-----------|--------|
| 1 | 0,84 | A |
| 2 | 0,54 | B |
| 3 | 0,53 | B |

En el cuadro 60, se pueden observar dos rangos de significación, donde el mejor cultivares fue C1, que ocupó el primer rango con un promedio de 0,84 siendo mucho mejor que cultivares C3, que se ubicó en el último rango con promedio de 0,53.

CUADRO 61. Prueba Tukey al 5% para atmósferas modificadas para dureza en la semana 5.

| A | PROMEDIOS | RANGOS |
|---|-----------|--------|
| 2 | 1,13 | A |
| 1 | 0,15 | B |

En el cuadro 61, se pueden observar dos rangos de significación, donde la mejor atmósfera modificada fue A2, que ocupó el primer rango con un promedio de 1,13 siendo mucho mejor que A1, que se ubicó en el último rango con promedio de 0,15.

CUADRO 62. Prueba Tukey al 5% para T x C para la dureza semana 5.

| T | C | PROMEDIOS | RANGOS |
|---|---|-----------|--------|
| 2 | 1 | 1,53 | A |
| 2 | 2 | 0,92 | B |
| 2 | 3 | 0,83 | B |
| 3 | 1 | 1 | B |
| 3 | 2 | 0,7 | B |
| 3 | 3 | 0,75 | B |
| 1 | 1 | 0 | C |
| 1 | 2 | 0 | C |
| 1 | 3 | 0 | C |

En el cuadro 62, se identifican tres rangos de significación donde la mejor interacción entre temperaturas x cultivares fue la interacción T2C1, ocupó el primer rango con un promedio de 1,53 siendo mejor que los otros tratamientos, especialmente que T1C3, que obtuvo un promedio de 0,00 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CUADRO 63. Prueba Tukey al 5% para T x A para la dureza en la semana 5.

| T | A | PROMEDIOS | RANGOS |
|---|---|-----------|--------|
| 2 | 2 | 1,74 | A |
| 3 | 2 | 1,63 | A |
| 2 | 1 | 0,44 | B |
| 1 | 1 | 0 | C |
| 1 | 2 | 0 | C |
| 3 | 1 | 0 | C |

En el cuadro 63, se identifican tres 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 1,74 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 64. Prueba Tukey al 5% para cultivares x atmósferas modificadas para la dureza en la semana 5.

| C | A | PROMEDIOS | RANGOS |
|---|---|-----------|--------|
| 1 | 2 | 1,24 | A |
| 2 | 2 | 1,08 | A |
| 3 | 2 | 1,06 | A |
| 1 | 1 | 0,44 | B |
| 2 | 1 | 0 | C |
| 3 | 1 | 0 | C |

En el cuadro 64, se identifican cuatro rangos de significación donde la mejor interacción entre cultivares x atmósferas modificadas para la dureza fue la interacción C1A2, ocupó el primer rango con un promedio de 1,24 siendo mejor que

los otros tratamientos, especialmente que C3A1, 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 cultivares x atmósferas modificadas, en la dureza semana 5.

| T | C | A | PROMEDIOS | RANGOS |
|---|---|---|-----------|--------|
| 3 | 1 | 2 | 2 | A |
| 2 | 2 | 2 | 1,83 | AB |
| 2 | 1 | 2 | 1,73 | ABC |
| 2 | 3 | 2 | 1,67 | ABC |
| 3 | 2 | 2 | 1,4 | BC |
| 3 | 3 | 2 | 1,5 | BC |
| 2 | 1 | 1 | 1,33 | C |
| 1 | 1 | 1 | 0 | D |
| 1 | 1 | 2 | 0 | D |
| 1 | 2 | 1 | 0 | D |
| 1 | 2 | 2 | 0 | D |
| 1 | 3 | 1 | 0 | D |
| 1 | 3 | 2 | 0 | D |
| 2 | 2 | 1 | 0 | D |
| 2 | 3 | 1 | 0 | D |
| 3 | 1 | 1 | 0 | D |
| 3 | 2 | 1 | 0 | D |
| 3 | 3 | 1 | 0 | D |

En el cuadro 65, se identifican cinco rangos de significación donde la mejor interacción entre temperatura x cultivares x atmósferas modificadas fue la interacción T2C1A2, ocupó el primer rango con un promedio de 2 siendo mejor que los otros tratamientos, especialmente que T3C3A1, que obtuvo un promedio de 0,00 y por lo tanto se ubicó en el último lugar.

CONCLUSIONES

- La temperatura y la atmósfera modificada si influye en el almacenamiento de la fruta ya que conserva las cualidades como la firmeza al momento de comercializarla.
- La mejor temperatura de almacenamiento en tomate de árbol fue de 8 °C
- El mejor cultivar para la conservación fue el cultivar 1
- La mejor atmósfera modificada para la conservación fue la de roll pack la cual permite conservar la fruta hasta por 5 semanas.
- El mejor tratamiento es T2C1A2 (temperatura 8 °C, cultivar 2 y bandeja con roll pack) donde la fruta conserva su firmeza y su características organolépticas por más tiempo.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda manejar la fruta con el mayor cuidado posible al trasladarle al laboratorio para que los danos mecánicos no influyan en la investigación.
- Trabajar con la fruta limpia y totalmente seca para evitar la proliferación de agentes contaminantes.
- Incluir más temperaturas y empaques para comparar nuevos tratamientos.
- Trabajar en el laboratorio con la mayor asepsia posible y verificar que los equipos se encuentren en buen estado.

BIBLIOGRAFÍA

- 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
- Benavides, P., & Cuasqui, L. (2008). *Estudio del comportamiento poscosecha de uvilla (Phisalis peruviana) sin capuchón*. Ibarra: UTN.
- CORPEI. (Octubre de 2009). *PUCESI*. Obtenido de <http://www.pucesi.edu.ec/pdf/tomate.pdf>
- FAO. (1987). *Depósito de documentos de la FAO*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/x5055s/x5055S00.htm#Contents>
- FHIA. (2008). *Manejo Poscosecha*. Tegucigalpa: FHIA.
- García, M. (2008). *Manual de manejo cosecha y poscosecha del tomate de árbol*. Bogotá: CORPOICA.
- Gavilanez, R. (12 de 05 de 2010). *Producción agropecuaria*. Recuperado el 15 de Enero de 2015, de www.agropec.com
- HELMUTH, R. (2000). *Manejo integrado de plagas en cultivos de la Amazonía Ecuatoriana*. Quito Ecuador: INIA.
- Lascano, V. (2002). *Análisis de competitividad de la cadena agroalimentaria de tomate de árbol en Ecuador*. Quito: PUCE.
- LEXUS. (2002). *Manual Agropecuario*. Bogotá: Lexus Hogares Juveniles Campesinos.
- Navia, D. (2013). *Poscosecha*. Bogotá: Universidad Nacional Abierta.
- Obando, J. (2012). *Selección de genotipos mejorados de tomate de árbol provenientes de semillas resistentes a antracnosis (Colletotrichum gloesporoides)*. Sangolquí: ESPE-IASA.
- Ospina, S., & Cartagena, J. (2008). La atmósfera modificada: una alternativa para la. *Revista LaSallista de Investigación*, 112-123.

Reunión Latinoamericana de Tecnología Postcosecha. (1993). *Memorias de la I Reunión Latinoamericana de Tecnología Postcosecha*. México: México : Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.

Revelo, A., Pérez, Y., & Maila, M. (2004). *El cultivo de tomate de árbol*. Quito: INIAP.

Simmonds, R. (2001). *Ecofisiología del tomate de árbol*. Ibagué: Tecnimpresos.

TERÁN, G. (2006). *El proyecto de investigación como elaborar*. Quito, Ecuador: Departamento de investigación y Doctrina ESMIL.

TERRANOVA. (1995). *Producción agrícola*. Santa Fe de Bogota. Colombia: Terranova.

ANEXOS

Anexo 1. Datos tomados en la investigación

Semana 1

| TR | CODIGO | PH | | | DULZURA ° BRIX | | | DUREZA Kg/cm2 | | |
|-----|-------------|------|------|------|----------------|------|------|---------------|-----|-----|
| | | I | II | III | I | II | III | I | II | III |
| t1 | T 1 C 1 A 1 | 4,51 | 5,5 | 5 | 8,6 | 8,5 | 10,8 | 2,5 | 5,8 | 2,5 |
| t2 | T 1 C 1 A 2 | 5,2 | 5,6 | 5,4 | 10,8 | 9,9 | 11,9 | 2,5 | 1,5 | 2,5 |
| t3 | T 1 C 2 A 1 | 5,5 | 5,7 | 5,6 | 12,5 | 11,8 | 13,4 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| t4 | T 1 C 2 A 2 | 5,8 | 6,6 | 6,7 | 10,6 | 11,4 | 10,9 | 3 | 2,5 | 2,5 |
| t5 | T 1 C 3 A 1 | 6 | 6 | 6 | 10,9 | 8,9 | 10 | 0,2 | 1,5 | 1,5 |
| t6 | T 1 C 3 A 2 | 6,8 | 6 | 6,5 | 9 | 11,5 | 9,9 | 2,5 | 1,5 | 0,5 |
| t7 | T 2 C 1 A 1 | 6,5 | 6,48 | 7,33 | 10,9 | 9,6 | 10 | 1,7 | 2,5 | 1,5 |
| t8 | T 2 C 1 A 2 | 6,92 | 6,8 | 7,8 | 10 | 11,5 | 10,5 | 0,2 | 1,5 | 3 |
| t9 | T 2 C 2 A 1 | 7,58 | 7,6 | 6,8 | 9,8 | 8,8 | 10,9 | 0,7 | 1,7 | 1,7 |
| t10 | T 2 C 2 A 2 | 6,9 | 6,98 | 7,29 | 10,5 | 9,8 | 8,9 | 1,5 | 2,5 | 2 |
| t11 | T 2 C 3 A 1 | 7,11 | 7,5 | 7,25 | 8,6 | 8,7 | 9,6 | 1,5 | 1,2 | 2,5 |
| t12 | T 2 C 3 A 2 | 7,5 | 7,8 | 7 | 9,4 | 8,9 | 8,7 | 2 | 3,5 | 0,5 |
| t13 | T 3 C 1 A 1 | 7,6 | 4,93 | 4,8 | 5,7 | 11,3 | 9,6 | 2,1 | 1,7 | 2,5 |
| t14 | T 3 C 1 A 2 | 4,66 | 4,56 | 5,5 | 11,6 | 7,8 | 9,3 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| t15 | T 3 C 2 A 1 | 5,07 | 5,06 | 5,07 | 10 | 10 | 10,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| t16 | T 3 C 2 A 2 | 4,98 | 5,07 | 5,18 | 9,9 | 10 | 11,6 | 2,5 | 3 | 2,5 |
| t17 | T 3 C 3 A 1 | 5,06 | 5,06 | 4,9 | 8,8 | 9,7 | 10,5 | 2,5 | 3 | 3 |
| t18 | T 3 C 3 A 2 | 5,25 | 5,04 | 5,24 | 9,5 | 9 | 6,9 | 2 | 0 | 2,5 |

| T | C | A | R | ph1 | dulzura 1 | brix 1 |
|---|---|---|---|------|-----------|--------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 4,51 | 8,6 | 2,5 |
| 1 | 1 | 2 | 1 | 5,2 | 10,8 | 2,5 |
| 1 | 2 | 1 | 1 | 5,5 | 12,5 | 2,5 |
| 1 | 2 | 2 | 1 | 5,8 | 10,6 | 3 |
| 1 | 3 | 1 | 1 | 6 | 10,9 | 0,2 |
| 1 | 3 | 2 | 1 | 6,8 | 9 | 2,5 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 6,5 | 10,9 | 1,7 |
| 2 | 1 | 2 | 1 | 6,92 | 10 | 0,2 |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 7,58 | 9,8 | 0,7 |
| 2 | 2 | 2 | 1 | 6,9 | 10,5 | 1,5 |
| 2 | 3 | 1 | 1 | 7,11 | 8,6 | 1,5 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|------|------|-----|
| 2 | 3 | 2 | 1 | 7,5 | 9,4 | 2 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 7,6 | 5,7 | 2,1 |
| 3 | 1 | 2 | 1 | 4,66 | 11,6 | 2,5 |
| 3 | 2 | 1 | 1 | 5,07 | 10 | 2,5 |
| 3 | 2 | 2 | 1 | 4,98 | 9,9 | 2,5 |
| 3 | 3 | 1 | 1 | 5,06 | 8,8 | 2,5 |
| 3 | 3 | 2 | 1 | 5,25 | 9,5 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 5,5 | 8,5 | 5,8 |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 5,6 | 9,9 | 1,5 |
| 1 | 2 | 1 | 2 | 5,7 | 11,8 | 2,5 |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 6,6 | 11,4 | 2,5 |
| 1 | 3 | 1 | 2 | 6 | 8,9 | 1,5 |
| 1 | 3 | 2 | 2 | 6 | 11,5 | 1,5 |
| 2 | 1 | 1 | 2 | 6,48 | 9,6 | 2,5 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 6,8 | 11,5 | 1,5 |
| 2 | 2 | 1 | 2 | 7,6 | 8,8 | 1,7 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 6,98 | 9,8 | 2,5 |
| 2 | 3 | 1 | 2 | 7,5 | 8,7 | 1,2 |
| 2 | 3 | 2 | 2 | 7,8 | 8,9 | 3,5 |
| 3 | 1 | 1 | 2 | 4,93 | 11,3 | 1,7 |
| 3 | 1 | 2 | 2 | 4,56 | 7,8 | 2,5 |
| 3 | 2 | 1 | 2 | 5,06 | 10 | 2,5 |
| 3 | 2 | 2 | 2 | 5,07 | 10 | 3 |
| 3 | 3 | 1 | 2 | 5,06 | 9,7 | 3 |
| 3 | 3 | 2 | 2 | 5,04 | 9 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 10,8 | 2,5 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 5,4 | 11,9 | 2,5 |
| 1 | 2 | 1 | 3 | 5,6 | 13,4 | 2,5 |
| 1 | 2 | 2 | 3 | 6,7 | 10,9 | 2,5 |
| 1 | 3 | 1 | 3 | 6 | 10 | 1,5 |
| 1 | 3 | 2 | 3 | 6,5 | 9,9 | 0,5 |
| 2 | 1 | 1 | 3 | 7,33 | 10 | 1,5 |
| 2 | 1 | 2 | 3 | 7,8 | 10,5 | 3 |
| 2 | 2 | 1 | 3 | 6,8 | 10,9 | 1,7 |
| 2 | 2 | 2 | 3 | 7,29 | 8,9 | 2 |
| 2 | 3 | 1 | 3 | 7,25 | 9,6 | 2,5 |
| 2 | 3 | 2 | 3 | 7 | 8,7 | 0,5 |
| 3 | 1 | 1 | 3 | 4,8 | 9,6 | 2,5 |
| 3 | 1 | 2 | 3 | 5,5 | 9,3 | 2,5 |
| 3 | 2 | 1 | 3 | 5,07 | 10,5 | 2,5 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|------|------|-----|
| 3 | 2 | 2 | 3 | 5,18 | 11,6 | 2,5 |
| 3 | 3 | 1 | 3 | 4,9 | 10,5 | 3 |
| 3 | 3 | 2 | 3 | 5,24 | 6,9 | 2,5 |

Semana 2

| TR | CODIGO | PH | | | DULZURA ° BRIX | | | DUREZA Kg/cm2 | | |
|-----|-------------|------|------|------|----------------|------|------|---------------|-----|------|
| | | I | II | III | I | II | III | I | II | III |
| t1 | T 1 C 1 A 1 | 4,46 | 5,1 | 4,9 | 8,5 | 8,2 | 10,5 | 2 | 4 | 2 |
| t2 | T 1 C 1 A 2 | 5 | 5,3 | 5,1 | 10,6 | 9,6 | 11,5 | 2 | 1 | 2 |
| t3 | T 1 C 2 A 1 | 5,3 | 5,4 | 5,5 | 12,4 | 11,5 | 13,2 | 2 | 2 | 2 |
| t4 | T 1 C 2 A 2 | 5,6 | 6,5 | 6,3 | 10,3 | 11,1 | 10,8 | 3 | 2 | 2,5 |
| t5 | T 1 C 3 A 1 | 5,8 | 5,9 | 5,9 | 10,7 | 8,7 | 9,9 | 2 | 1,5 | 1,5 |
| t6 | T 1 C 3 A 2 | 6,5 | 5,9 | 6 | 9 | 11,3 | 9,7 | 2 | 1 | 0,5 |
| t7 | T 2 C 1 A 1 | 6,3 | 6,46 | 7,32 | 10,7 | 9,2 | 10 | 1 | 2 | 1,5 |
| t8 | T 2 C 1 A 2 | 6,92 | 6,5 | 7,7 | 10 | 11,1 | 10,3 | 2 | 1,5 | 3 |
| t9 | T 2 C 2 A 1 | 7,55 | 7,4 | 6,5 | 9,6 | 8,7 | 10,8 | 1 | 1 | 1,7 |
| t10 | T 2 C 2 A 2 | 6,8 | 6,98 | 7,22 | 10,3 | 9,5 | 8,7 | 1,5 | 2,5 | 2 |
| t11 | T 2 C 3 A 1 | 7,11 | 7,1 | 7,23 | 8,4 | 8,6 | 9,1 | 1,5 | 1,2 | 2,5 |
| t12 | T 2 C 3 A 2 | 7,2 | 7,5 | 6,8 | 9,2 | 8,7 | 8,1 | 2 | 3,5 | 0,5 |
| t13 | T 3 C 1 A 1 | 7,4 | 4,91 | 4,75 | 5,5 | 11,1 | 9,4 | 2,1 | 1,7 | 2,5 |
| t14 | T 3 C 1 A 2 | 4,65 | 4,55 | 5 | 11,5 | 7,6 | 9,1 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| t15 | T 3 C 2 A 1 | 5,05 | 5,05 | 5,05 | 9,9 | 10 | 10,4 | 2 | 2 | 2 |
| t16 | T 3 C 2 A 2 | 4,95 | 5,05 | 5,16 | 9,3 | 9,9 | 11,4 | 2 | 3 | 2 |
| t17 | T 3 C 3 A 1 | 5,04 | 5 | 4,85 | 8,4 | 9,5 | 10,1 | 2 | 2,5 | 2,5 |
| t18 | T 3 C 3 A 2 | 5,23 | 5 | 5,24 | 9,2 | 8,9 | 6,7 | 1,7 | 2 | 2,25 |

| T | C | A | R | ph1 | brix 2 | dureza 1 | pH2 | brix 2 | dureza 2 |
|---|---|---|---|------|--------|----------|------|--------|----------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 4,51 | 8,6 | 2,5 | 4,46 | 8,5 | 2 |
| 1 | 1 | 2 | 1 | 5,2 | 10,8 | 2,5 | 5 | 10,6 | 2 |
| 1 | 2 | 1 | 1 | 5,5 | 12,5 | 2,5 | 5,3 | 12,4 | 2 |
| 1 | 2 | 2 | 1 | 5,8 | 10,6 | 3 | 5,6 | 10,3 | 3 |
| 1 | 3 | 1 | 1 | 6 | 10,9 | 0,2 | 5,8 | 10,7 | 2 |
| 1 | 3 | 2 | 1 | 6,8 | 9 | 2,5 | 6,5 | 9 | 2 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 6,5 | 10,9 | 1,7 | 6,3 | 10,7 | 1 |
| 2 | 1 | 2 | 1 | 6,92 | 10 | 0,2 | 6,92 | 10 | 2 |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 7,58 | 9,8 | 0,7 | 7,55 | 9,6 | 1 |
| 2 | 2 | 2 | 1 | 6,9 | 10,5 | 1,5 | 6,8 | 10,3 | 1,5 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|------|------|-----|------|------|-----|
| 2 | 3 | 1 | 1 | 7,11 | 8,6 | 1,5 | 7,11 | 8,4 | 1,5 |
| 2 | 3 | 2 | 1 | 7,5 | 9,4 | 2 | 7,2 | 9,2 | 2 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 7,6 | 5,7 | 2,1 | 7,4 | 5,5 | 2,1 |
| 3 | 1 | 2 | 1 | 4,66 | 11,6 | 2,5 | 4,65 | 11,5 | 2,5 |
| 3 | 2 | 1 | 1 | 5,07 | 10 | 2,5 | 5,05 | 9,9 | 2 |
| 3 | 2 | 2 | 1 | 4,98 | 9,9 | 2,5 | 4,95 | 9,3 | 2 |
| 3 | 3 | 1 | 1 | 5,06 | 8,8 | 2,5 | 5,04 | 8,4 | 2 |
| 3 | 3 | 2 | 1 | 5,25 | 9,5 | 2 | 5,23 | 9,2 | 1,7 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 5,5 | 8,5 | 5,8 | 5,1 | 8,2 | 4 |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 5,6 | 9,9 | 1,5 | 5,3 | 9,6 | 1 |
| 1 | 2 | 1 | 2 | 5,7 | 11,8 | 2,5 | 5,4 | 11,5 | 2 |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 6,6 | 11,4 | 2,5 | 6,5 | 11,1 | 2 |
| 1 | 3 | 1 | 2 | 6 | 8,9 | 1,5 | 5,9 | 8,7 | 1,5 |
| 1 | 3 | 2 | 2 | 6 | 11,5 | 1,5 | 5,9 | 11,3 | 1 |
| 2 | 1 | 1 | 2 | 6,48 | 9,6 | 2,5 | 6,46 | 9,2 | 2 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 6,8 | 11,5 | 1,5 | 6,5 | 11,1 | 1,5 |
| 2 | 2 | 1 | 2 | 7,6 | 8,8 | 1,7 | 7,4 | 8,7 | 1 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 6,98 | 9,8 | 2,5 | 6,98 | 9,5 | 2,5 |
| 2 | 3 | 1 | 2 | 7,5 | 8,7 | 1,2 | 7,1 | 8,6 | 1,2 |
| 2 | 3 | 2 | 2 | 7,8 | 8,9 | 3,5 | 7,5 | 8,7 | 3,5 |
| 3 | 1 | 1 | 2 | 4,93 | 11,3 | 1,7 | 4,91 | 11,1 | 1,7 |
| 3 | 1 | 2 | 2 | 4,56 | 7,8 | 2,5 | 4,55 | 7,6 | 2,5 |
| 3 | 2 | 1 | 2 | 5,06 | 10 | 2,5 | 5,05 | 10 | 2 |
| 3 | 2 | 2 | 2 | 5,07 | 10 | 3 | 5,05 | 9,9 | 3 |
| 3 | 3 | 1 | 2 | 5,06 | 9,7 | 3 | 5 | 9,5 | 2,5 |
| 3 | 3 | 2 | 2 | 5,04 | 9 | 0 | 5 | 8,9 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 10,8 | 2,5 | 4,9 | 10,5 | 2 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 5,4 | 11,9 | 2,5 | 5,1 | 11,5 | 2 |
| 1 | 2 | 1 | 3 | 5,6 | 13,4 | 2,5 | 5,5 | 13,2 | 2 |
| 1 | 2 | 2 | 3 | 6,7 | 10,9 | 2,5 | 6,3 | 10,8 | 2,5 |
| 1 | 3 | 1 | 3 | 6 | 10 | 1,5 | 5,9 | 9,9 | 1,5 |
| 1 | 3 | 2 | 3 | 6,5 | 9,9 | 0,5 | 6 | 9,7 | 0,5 |
| 2 | 1 | 1 | 3 | 7,33 | 10 | 1,5 | 7,32 | 10 | 1,5 |
| 2 | 1 | 2 | 3 | 7,8 | 10,5 | 3 | 7,7 | 10,3 | 3 |
| 2 | 2 | 1 | 3 | 6,8 | 10,9 | 1,7 | 6,5 | 10,8 | 1,7 |
| 2 | 2 | 2 | 3 | 7,29 | 8,9 | 2 | 7,22 | 8,7 | 2 |
| 2 | 3 | 1 | 3 | 7,25 | 9,6 | 2,5 | 7,23 | 9,1 | 2,5 |
| 2 | 3 | 2 | 3 | 7 | 8,7 | 0,5 | 6,8 | 8,1 | 0,5 |
| 3 | 1 | 1 | 3 | 4,8 | 9,6 | 2,5 | 4,75 | 9,4 | 2,5 |
| 3 | 1 | 2 | 3 | 5,5 | 9,3 | 2,5 | 5 | 9,1 | 2,5 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|------|------|-----|------|------|------|
| 3 | 2 | 1 | 3 | 5,07 | 10,5 | 2,5 | 5,05 | 10,4 | 2 |
| 3 | 2 | 2 | 3 | 5,18 | 11,6 | 2,5 | 5,16 | 11,4 | 2 |
| 3 | 3 | 1 | 3 | 4,9 | 10,5 | 3 | 4,85 | 10,1 | 2,5 |
| 3 | 3 | 2 | 3 | 5,24 | 6,9 | 2,5 | 5,24 | 6,7 | 2,25 |

Semana 3

| TR | CODIGO | PH | | | DULZURA ° BRIX | | | DUREZA Kg/cm2 | | |
|-----|-------------|------|------|------|----------------|------|------|---------------|-----|-----|
| | | I | II | III | I | II | III | I | II | III |
| t1 | T 1 C 1 A 1 | 4,46 | 4,52 | 4,66 | 9,3 | 10,6 | 9,6 | 2 | 1,5 | 1 |
| t2 | T 1 C 1 A 2 | 4,44 | 4,53 | 4,45 | 10,4 | 8,9 | 9,9 | 1 | 1,2 | 0,5 |
| t3 | T 1 C 2 A 1 | 4,7 | 4,75 | 4,91 | 10,4 | 8,7 | 12,5 | 1 | 1 | 1 |
| t4 | T 1 C 2 A 2 | 4,83 | 4,83 | 5,7 | 12,2 | 10,3 | 8,7 | 1,2 | 0,7 | 0,5 |
| t5 | T 1 C 3 A 1 | 4,45 | 4,46 | 4,49 | 8,8 | 9,3 | 8,4 | 1 | 1 | 1,5 |
| t6 | T 1 C 3 A 2 | 4,36 | 4,4 | 4,39 | 8,9 | 9,2 | 7,9 | 2 | 1 | 1 |
| t7 | T 2 C 1 A 1 | 4,8 | 4,62 | 4,6 | 8,6 | 9,4 | 8,5 | 1,5 | 1,5 | 2 |
| t8 | T 2 C 1 A 2 | 4,85 | 4,8 | 4,7 | 8,1 | 7,5 | 7,4 | 1,5 | 1,5 | 2 |
| t9 | T 2 C 2 A 1 | 5,05 | 4,8 | 4,67 | 8,6 | 9,4 | 9 | 1,7 | 1 | 1,5 |
| t10 | T 2 C 2 A 2 | 5,23 | 4,93 | 5,15 | 9,3 | 9,2 | 9,2 | 1,5 | 1 | 1,5 |
| t11 | T 2 C 3 A 1 | 4,55 | 4,35 | 4,85 | 8,5 | 7,6 | 7,7 | 1,5 | 2 | 2 |
| t12 | T 2 C 3 A 2 | 4,45 | 4,4 | 4,6 | 8,7 | 8,5 | 8,4 | 2 | 2 | 1,8 |
| t13 | T 3 C 1 A 1 | 4,92 | 4,58 | 4,58 | 8,4 | 9,4 | 8,5 | 1 | 1,5 | 1 |
| t14 | T 3 C 1 A 2 | 4,5 | 4,35 | 4,35 | 9,9 | 9,3 | 9,9 | 1,7 | 2,5 | 2 |
| t15 | T 3 C 2 A 1 | 4,55 | 4,5 | 4,5 | 9,9 | 10,3 | 11,9 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| t16 | T 3 C 2 A 2 | 4,55 | 4,58 | 4,5 | 10,2 | 9 | 10,8 | 2,5 | 2,2 | 2,7 |
| t17 | T 3 C 3 A 1 | 4,39 | 4,6 | 4,46 | 10,1 | 8,1 | 9,3 | 1,7 | 0 | 1,5 |
| t18 | T 3 C 3 A 2 | 4,45 | 4,4 | 4,39 | 9,7 | 8,2 | 8,5 | 0,2 | 2 | 1,7 |

| T | C | A | R | ph1 | brix 2 | dureza 1 | pH2 | brix 2 | dureza 2 | ph3 | brix 3 | dureza 3 |
|---|---|---|---|------|--------|----------|------|--------|----------|------|--------|----------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 4,51 | 8,6 | 2,5 | 4,46 | 8,5 | 2 | 4,46 | 9,3 | 2 |
| 1 | 1 | 2 | 1 | 5,2 | 10,8 | 2,5 | 5 | 10,6 | 2 | 4,44 | 10,4 | 1 |
| 1 | 2 | 1 | 1 | 5,5 | 12,5 | 2,5 | 5,3 | 12,4 | 2 | 4,7 | 10,4 | 1 |
| 1 | 2 | 2 | 1 | 5,8 | 10,6 | 3 | 5,6 | 10,3 | 3 | 4,83 | 12,2 | 1,2 |
| 1 | 3 | 1 | 1 | 6 | 10,9 | 0,2 | 5,8 | 10,7 | 0,2 | 4,45 | 8,8 | 1 |
| 1 | 3 | 2 | 1 | 6,8 | 9 | 2,5 | 6,5 | 9 | 2 | 4,36 | 8,9 | 2 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 6,5 | 10,9 | 1,7 | 6,3 | 10,7 | 1 | 4,8 | 8,6 | 1,5 |
| 2 | 1 | 2 | 1 | 6,92 | 10 | 0,2 | 6,92 | 10 | 0,2 | 4,85 | 8,1 | 1,5 |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 7,58 | 9,8 | 0,7 | 7,55 | 9,6 | 0,7 | 5,05 | 8,6 | 1,7 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|------|------|-----|------|------|-----|------|------|-----|
| 2 | 2 | 2 | 1 | 6,9 | 10,5 | 1,5 | 6,8 | 10,3 | 1,5 | 5,23 | 9,3 | 1,5 |
| 2 | 3 | 1 | 1 | 7,11 | 8,6 | 1,5 | 7,11 | 8,4 | 1,5 | 4,55 | 8,5 | 1,5 |
| 2 | 3 | 2 | 1 | 7,5 | 9,4 | 2 | 7,2 | 9,2 | 2 | 4,45 | 8,7 | 2 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 7,6 | 5,7 | 2,1 | 7,4 | 5,5 | 2,1 | 4,92 | 8,4 | 1 |
| 3 | 1 | 2 | 1 | 4,66 | 11,6 | 2,5 | 4,65 | 11,5 | 2,5 | 4,5 | 9,9 | 1,7 |
| 3 | 2 | 1 | 1 | 5,07 | 10 | 2,5 | 5,05 | 9,9 | 2 | 4,55 | 9,9 | 1,5 |
| 3 | 2 | 2 | 1 | 4,98 | 9,9 | 2,5 | 4,95 | 9,3 | 2 | 4,55 | 10,2 | 2,5 |
| 3 | 3 | 1 | 1 | 5,06 | 8,8 | 2,5 | 5,04 | 8,4 | 2 | 4,39 | 10,1 | 1,7 |
| 3 | 3 | 2 | 1 | 5,25 | 9,5 | 2 | 5,23 | 9,2 | 1,7 | 4,45 | 9,7 | 0,2 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 5,5 | 8,5 | 5,8 | 5,1 | 8,2 | 5,5 | 4,52 | 10,6 | 1,5 |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 5,6 | 9,9 | 1,5 | 5,3 | 9,6 | 1 | 4,53 | 8,9 | 1,2 |
| 1 | 2 | 1 | 2 | 5,7 | 11,8 | 2,5 | 5,4 | 11,5 | 2 | 4,75 | 8,7 | 1 |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 6,6 | 11,4 | 2,5 | 6,5 | 11,1 | 2 | 4,83 | 10,3 | 0,7 |
| 1 | 3 | 1 | 2 | 6 | 8,9 | 1,5 | 5,9 | 8,7 | 1,5 | 4,46 | 9,3 | 1 |
| 1 | 3 | 2 | 2 | 6 | 11,5 | 1,5 | 5,9 | 11,3 | 1 | 4,4 | 9,2 | 1 |
| 2 | 1 | 1 | 2 | 6,48 | 9,6 | 2,5 | 6,46 | 9,2 | 2 | 4,62 | 9,4 | 1,5 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 6,8 | 11,5 | 1,5 | 6,5 | 11,1 | 1,5 | 4,8 | 7,5 | 1,5 |
| 2 | 2 | 1 | 2 | 7,6 | 8,8 | 1,7 | 7,4 | 8,7 | 1 | 4,8 | 9,4 | 1 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 6,98 | 9,8 | 2,5 | 6,98 | 9,5 | 2,5 | 4,93 | 9,2 | 1 |
| 2 | 3 | 1 | 2 | 7,5 | 8,7 | 1,2 | 7,1 | 8,6 | 1,2 | 4,35 | 7,6 | 2 |
| 2 | 3 | 2 | 2 | 7,8 | 8,9 | 3,5 | 7,5 | 8,7 | 3,5 | 4,4 | 8,5 | 2 |
| 3 | 1 | 1 | 2 | 4,93 | 11,3 | 1,7 | 4,91 | 11,1 | 1,7 | 4,58 | 9,4 | 1,5 |
| 3 | 1 | 2 | 2 | 4,56 | 7,8 | 2,5 | 4,55 | 7,6 | 2,5 | 4,35 | 9,3 | 2,5 |
| 3 | 2 | 1 | 2 | 5,06 | 10 | 2,5 | 5,05 | 10 | 2 | 4,5 | 10,3 | 1,5 |
| 3 | 2 | 2 | 2 | 5,07 | 10 | 3 | 5,05 | 9,9 | 3 | 4,58 | 9 | 2,2 |
| 3 | 3 | 1 | 2 | 5,06 | 9,7 | 3 | 5 | 9,5 | 2,5 | 4,6 | 8,1 | 0 |
| 3 | 3 | 2 | 2 | 5,04 | 9 | 0 | 5 | 8,9 | 0 | 4,4 | 8,2 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 10,8 | 2,5 | 4,9 | 10,5 | 2 | 4,66 | 9,6 | 1 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 5,4 | 11,9 | 2,5 | 5,1 | 11,5 | 2 | 4,45 | 9,9 | 0,5 |
| 1 | 2 | 1 | 3 | 5,6 | 13,4 | 2,5 | 5,5 | 13,2 | 2 | 4,91 | 12,5 | 1 |
| 1 | 2 | 2 | 3 | 6,7 | 10,9 | 2,5 | 6,3 | 10,8 | 2,5 | 5,7 | 8,7 | 0,5 |
| 1 | 3 | 1 | 3 | 6 | 10 | 1,5 | 5,9 | 9,9 | 1,5 | 4,49 | 8,4 | 1,5 |
| 1 | 3 | 2 | 3 | 6,5 | 9,9 | 0,5 | 6 | 9,7 | 0,5 | 4,39 | 7,9 | 1 |
| 2 | 1 | 1 | 3 | 7,33 | 10 | 1,5 | 7,32 | 10 | 1,5 | 4,6 | 8,5 | 2 |
| 2 | 1 | 2 | 3 | 7,8 | 10,5 | 3 | 7,7 | 10,3 | 3 | 4,7 | 7,4 | 2 |
| 2 | 2 | 1 | 3 | 6,8 | 10,9 | 1,7 | 6,5 | 10,8 | 1,7 | 4,67 | 9 | 1,5 |
| 2 | 2 | 2 | 3 | 7,29 | 8,9 | 2 | 7,22 | 8,7 | 2 | 5,15 | 9,2 | 1,5 |
| 2 | 3 | 1 | 3 | 7,25 | 9,6 | 2,5 | 7,23 | 9,1 | 2,5 | 4,85 | 7,7 | 2 |
| 2 | 3 | 2 | 3 | 7 | 8,7 | 0,5 | 6,8 | 8,1 | 0,5 | 4,6 | 8,4 | 1,8 |
| 3 | 1 | 1 | 3 | 4,8 | 9,6 | 2,5 | 4,75 | 9,4 | 2,5 | 4,58 | 8,5 | 1 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 3 | 1 | 2 | 3 | 5,5 | 9,3 | 2,5 | 5 | 9,1 | 2,5 | 4,35 | 9,9 | 2 |
| 3 | 2 | 1 | 3 | 5,07 | 10,5 | 2,5 | 5,05 | 10,4 | 2 | 4,5 | 11,9 | 1,5 |
| 3 | 2 | 2 | 3 | 5,18 | 11,6 | 2,5 | 5,16 | 11,4 | 2 | 4,5 | 10,8 | 2,7 |
| 3 | 3 | 1 | 3 | 4,9 | 10,5 | 3 | 4,85 | 10,1 | 2,5 | 4,46 | 9,3 | 1,5 |
| 3 | 3 | 2 | 3 | 5,24 | 6,9 | 2,5 | 5,24 | 6,7 | 2,25 | 4,39 | 8,5 | 1,7 |

Semana 4

| TR | CODIGO | PH | | | DULZURA ° BRIX | | | DUREZA Kg/cm2 | | |
|-----|-------------|------|------|------|----------------|------|------|---------------|-----|-----|
| | | I | II | III | I | II | III | I | II | III |
| t1 | T 1 C 1 A 1 | 4,94 | 4,9 | 5,15 | 9,6 | 9,1 | 10,2 | 1,5 | 1 | 0,7 |
| t2 | T 1 C 1 A 2 | 4,92 | 4,87 | 5,3 | 10,5 | 9,9 | 8,7 | 0,5 | 0 | 1 |
| t3 | T 1 C 2 A 1 | 0 | 4,9 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| t4 | T 1 C 2 A 2 | 5 | 5,32 | 5,32 | 7,7 | 9,3 | 8,6 | 1,2 | 1,5 | 0,5 |
| t5 | T 1 C 3 A 1 | 4,86 | 4,91 | 9,03 | 9,7 | 9,2 | 11,9 | 0,5 | 1 | 1 |
| t6 | T 1 C 3 A 2 | 4,98 | 4,92 | 4,88 | 9,9 | 9,8 | 10,1 | 1 | 0,7 | 1,5 |
| t7 | T 2 C 1 A 1 | 4,8 | 5,08 | 5,33 | 9,7 | 8,8 | 8,8 | 1,5 | 1 | 1,5 |
| t8 | T 2 C 1 A 2 | 5,34 | 5,95 | 5,2 | 10,6 | 9,5 | 9,2 | 1 | 1 | 1,5 |
| t9 | T 2 C 2 A 1 | 5,01 | 5,1 | 4,92 | 12 | 8,7 | 9,5 | 1,5 | 1 | 1,5 |
| t10 | T 2 C 2 A 2 | 4,49 | 4,75 | 4,84 | 10,6 | 10,2 | 11,1 | 1,5 | 1 | 1,2 |
| t11 | T 2 C 3 A 1 | 4,54 | 4,6 | 4,61 | 9,6 | 9,4 | 9,3 | 1,7 | 1,2 | 1,5 |
| t12 | T 2 C 3 A 2 | 4,97 | 4,72 | 4,75 | 9,1 | 8,1 | 8,4 | 1,2 | 1 | 1,5 |
| t13 | T 3 C 1 A 1 | 4,77 | 4,89 | 4,93 | 9,1 | 9,5 | 10,2 | 1,2 | 2 | 0,7 |
| t14 | T 3 C 1 A 2 | 5,14 | 5,14 | 5,15 | 8,3 | 9,2 | 8,1 | 1,5 | 1,7 | 1,7 |
| t15 | T 3 C 2 A 1 | 5,3 | 4,97 | 5,36 | 9,3 | 9,6 | 8,6 | 1,5 | 0,7 | 2 |
| t16 | T 3 C 2 A 2 | 5 | 5,43 | 4,95 | 8,2 | 9,4 | 9,5 | 1 | 1 | 1,5 |
| t17 | T 3 C 3 A 1 | 5 | 4,95 | 5,4 | 11 | 12,4 | 8,6 | 1,5 | 1,5 | 1,7 |
| t18 | T 3 C 3 A 2 | 4,95 | 4,77 | 4,82 | 9 | 8,7 | 8,3 | 2 | 1,7 | 1,5 |

| T | C | A | R | ph1 | brix 2 | dureza 1 | pH 2 | brix 2 | dureza 2 | ph3 | brix 3 | dureza 3 | ph 4 | brix 4 | dureza a |
|---|---|---|---|----------|--------|----------|----------|--------|----------|----------|--------|----------|----------|--------|----------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 4,5 1 | 8,6 | 2,5 | 4,4 6 | 8,5 | 2 | 4,4 6 | 9,3 | 2 | 4,9 4 | 9,6 | 1,5 |
| 1 | 1 | 2 | 1 | 5,2 | 10,8 | 2,5 | 5 | 10,6 | 2 | 4,4 4 | 10,4 | 1 | 4,9 2 | 10,5 | 0,5 |
| 1 | 2 | 1 | 1 | 5,5 | 12,5 | 2,5 | 5,3 | 12,4 | 2 | 4,7 | 10,4 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 2 | 2 | 1 | 5,8 | 10,6 | 3 | 5,6 | 10,3 | 3 | 4,8 3 | 12,2 | 1,2 | 5 | 7,7 | 1,2 |
| 1 | 3 | 1 | 1 | 6 | 10,9 | 0,2 | 5,8 | 10,7 | 0,2 | 4,4 5 | 8,8 | 1 | 4,8 6 | 9,7 | 0,5 |
| 1 | 3 | 2 | 1 | 6,8 | 9 | 2,5 | 6,5 | 9 | 2 | 4,3 6 | 8,9 | 2 | 4,9 8 | 9,9 | 1 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----------|------|-----|----------|------|-----|----------|------|-----|----------|------|-----|
| 2 | 1 | 1 | 1 | 6,5 | 10,9 | 1,7 | 6,3 | 10,7 | 1 | 4,8 | 8,6 | 1,5 | 4,8 | 9,7 | 1,5 |
| 2 | 1 | 2 | 1 | 6,9 2 | 10 | 0,2 | 6,9 2 | 10 | 0,2 | 4,8 5 | 8,1 | 1,5 | 5,3 4 | 10,6 | 1 |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 7,5 8 | 9,8 | 0,7 | 7,5 5 | 9,6 | 0,7 | 5,0 5 | 8,6 | 1,7 | 5,0 1 | 12 | 1,5 |
| 2 | 2 | 2 | 1 | 6,9 | 10,5 | 1,5 | 6,8 | 10,3 | 1,5 | 5,2 3 | 9,3 | 1,5 | 4,4 9 | 10,6 | 1,5 |
| 2 | 3 | 1 | 1 | 7,1 1 | 8,6 | 1,5 | 7,1 1 | 8,4 | 1,5 | 4,5 5 | 8,5 | 1,5 | 4,5 4 | 9,6 | 1,7 |
| 2 | 3 | 2 | 1 | 7,5 | 9,4 | 2 | 7,2 | 9,2 | 2 | 4,4 5 | 8,7 | 2 | 4,9 7 | 9,1 | 1,2 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 7,6 | 5,7 | 2,1 | 7,4 | 5,5 | 2,1 | 4,9 2 | 8,4 | 1 | 4,7 7 | 9,1 | 1,2 |
| 3 | 1 | 2 | 1 | 4,6 6 | 11,6 | 2,5 | 4,6 5 | 11,5 | 2,5 | 4,5 | 9,9 | 1,7 | 5,1 4 | 8,3 | 1,5 |
| 3 | 2 | 1 | 1 | 5,0 7 | 10 | 2,5 | 5,0 5 | 9,9 | 2 | 4,5 5 | 9,9 | 1,5 | 5,3 | 9,3 | 1,5 |
| 3 | 2 | 2 | 1 | 4,9 8 | 9,9 | 2,5 | 4,9 5 | 9,3 | 2 | 4,5 5 | 10,2 | 2,5 | 5 | 8,2 | 1 |
| 3 | 3 | 1 | 1 | 5,0 6 | 8,8 | 2,5 | 5,0 4 | 8,4 | 2 | 4,3 9 | 10,1 | 1,7 | 5 | 11 | 1,5 |
| 3 | 3 | 2 | 1 | 5,2 5 | 9,5 | 2 | 5,2 3 | 9,2 | 1,7 | 4,4 5 | 9,7 | 0,2 | 4,9 5 | 9 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 5,5 | 8,5 | 5,8 | 5,1 | 8,2 | 5,5 | 4,5 2 | 10,6 | 1,5 | 4,9 | 9,1 | 1 |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 5,6 | 9,9 | 1,5 | 5,3 | 9,6 | 1 | 4,5 3 | 8,9 | 1,2 | 4,8 7 | 9,9 | 0 |
| 1 | 2 | 1 | 2 | 5,7 | 11,8 | 2,5 | 5,4 | 11,5 | 2 | 4,7 5 | 8,7 | 1 | 4,9 | 11 | 1 |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 6,6 | 11,4 | 2,5 | 6,5 | 11,1 | 2 | 4,8 3 | 10,3 | 0,7 | 5,3 2 | 9,3 | 1,5 |
| 1 | 3 | 1 | 2 | 6 | 8,9 | 1,5 | 5,9 | 8,7 | 1,5 | 4,4 6 | 9,3 | 1 | 4,9 1 | 9,2 | 1 |
| 1 | 3 | 2 | 2 | 6 | 11,5 | 1,5 | 5,9 | 11,3 | 1 | 4,4 | 9,2 | 1 | 4,9 2 | 9,8 | 0,7 |
| 2 | 1 | 1 | 2 | 6,4 8 | 9,6 | 2,5 | 6,4 6 | 9,2 | 2 | 4,6 2 | 9,4 | 1,5 | 5,0 8 | 8,8 | 1 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 6,8 | 11,5 | 1,5 | 6,5 | 11,1 | 1,5 | 4,8 | 7,5 | 1,5 | 5,9 5 | 9,5 | 1 |
| 2 | 2 | 1 | 2 | 7,6 | 8,8 | 1,7 | 7,4 | 8,7 | 1 | 4,8 | 9,4 | 1 | 5,1 | 8,7 | 1 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 6,9 8 | 9,8 | 2,5 | 6,9 8 | 9,5 | 2,5 | 4,9 3 | 9,2 | 1 | 4,7 5 | 10,2 | 1 |
| 2 | 3 | 1 | 2 | 7,5 | 8,7 | 1,2 | 7,1 | 8,6 | 1,2 | 4,3 5 | 7,6 | 2 | 4,6 | 9,4 | 1,2 |
| 2 | 3 | 2 | 2 | 7,8 | 8,9 | 3,5 | 7,5 | 8,7 | 3,5 | 4,4 | 8,5 | 2 | 4,7 2 | 8,1 | 1 |
| 3 | 1 | 1 | 2 | 4,9 3 | 11,3 | 1,7 | 4,9 1 | 11,1 | 1,7 | 4,5 8 | 9,4 | 1,5 | 4,8 9 | 9,5 | 2 |
| 3 | 1 | 2 | 2 | 4,5 6 | 7,8 | 2,5 | 4,5 5 | 7,6 | 2,5 | 4,3 5 | 9,3 | 2,5 | 5,1 4 | 9,2 | 1,7 |
| 3 | 2 | 1 | 2 | 5,0 6 | 10 | 2,5 | 5,0 5 | 10 | 2 | 4,5 | 10,3 | 1,5 | 4,9 7 | 9,6 | 0,7 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----------|------|-----|----------|------|------|----------|------|-----|----------|------|-----|
| 3 | 2 | 2 | 2 | 5,0 7 | 10 | 3 | 5,0 5 | 9,9 | 3 | 4,5 8 | 9 | 2,2 | 5,4 3 | 9,4 | 1 |
| 3 | 3 | 1 | 2 | 5,0 6 | 9,7 | 3 | 5 | 9,5 | 2,5 | 4,6 | 8,1 | 0 | 4,9 5 | 12,4 | 1,5 |
| 3 | 3 | 2 | 2 | 5,0 4 | 9 | 0 | 5 | 8,9 | 0 | 4,4 | 8,2 | 2 | 4,7 7 | 8,7 | 1,7 |
| 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 10,8 | 2,5 | 4,9 | 10,5 | 2 | 4,6 6 | 9,6 | 1 | 5,1 5 | 10,2 | 0,7 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 5,4 | 11,9 | 2,5 | 5,1 | 11,5 | 2 | 4,4 5 | 9,9 | 0,5 | 5,3 | 8,7 | 1 |
| 1 | 2 | 1 | 3 | 5,6 | 13,4 | 2,5 | 5,5 | 13,2 | 2 | 4,9 1 | 12,5 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 2 | 2 | 3 | 6,7 | 10,9 | 2,5 | 6,3 | 10,8 | 2,5 | 5,7 | 8,7 | 0,5 | 5,3 2 | 8,6 | 0,5 |
| 1 | 3 | 1 | 3 | 6 | 10 | 1,5 | 5,9 | 9,9 | 1,5 | 4,4 9 | 8,4 | 1,5 | 9,0 3 | 11,9 | 1 |
| 1 | 3 | 2 | 3 | 6,5 | 9,9 | 0,5 | 6 | 9,7 | 0,5 | 4,3 9 | 7,9 | 1 | 4,8 8 | 10,1 | 1,5 |
| 2 | 1 | 1 | 3 | 7,3 3 | 10 | 1,5 | 7,3 2 | 10 | 1,5 | 4,6 | 8,5 | 2 | 5,3 3 | 8,8 | 1,5 |
| 2 | 1 | 2 | 3 | 7,8 | 10,5 | 3 | 7,7 | 10,3 | 3 | 4,7 | 7,4 | 2 | 5,2 | 9,2 | 1,5 |
| 2 | 2 | 1 | 3 | 6,8 | 10,9 | 1,7 | 6,5 | 10,8 | 1,7 | 4,6 7 | 9 | 1,5 | 4,9 2 | 9,5 | 1,5 |
| 2 | 2 | 2 | 3 | 7,2 9 | 8,9 | 2 | 7,2 2 | 8,7 | 2 | 5,1 5 | 9,2 | 1,5 | 4,8 4 | 11,1 | 1,2 |
| 2 | 3 | 1 | 3 | 7,2 5 | 9,6 | 2,5 | 7,2 3 | 9,1 | 2,5 | 4,8 5 | 7,7 | 2 | 4,6 1 | 9,3 | 1,5 |
| 2 | 3 | 2 | 3 | 7 | 8,7 | 0,5 | 6,8 | 8,1 | 0,5 | 4,6 | 8,4 | 1,8 | 4,7 5 | 8,4 | 1,5 |
| 3 | 1 | 1 | 3 | 4,8 | 9,6 | 2,5 | 4,7 5 | 9,4 | 2,5 | 4,5 8 | 8,5 | 1 | 4,9 3 | 10,2 | 0,7 |
| 3 | 1 | 2 | 3 | 5,5 | 9,3 | 2,5 | 5 | 9,1 | 2,5 | 4,3 5 | 9,9 | 2 | 5,1 5 | 8,1 | 1,7 |
| 3 | 2 | 1 | 3 | 5,0 7 | 10,5 | 2,5 | 5,0 5 | 10,4 | 2 | 4,5 | 11,9 | 1,5 | 5,3 6 | 8,6 | 2 |
| 3 | 2 | 2 | 3 | 5,1 8 | 11,6 | 2,5 | 5,1 6 | 11,4 | 2 | 4,5 | 10,8 | 2,7 | 4,9 5 | 9,5 | 1,5 |
| 3 | 3 | 1 | 3 | 4,9 | 10,5 | 3 | 4,8 5 | 10,1 | 2,5 | 4,4 6 | 9,3 | 1,5 | 5,4 | 8,6 | 1,7 |
| 3 | 3 | 2 | 3 | 5,2 4 | 6,9 | 2,5 | 5,2 4 | 6,7 | 2,25 | 4,3 9 | 8,5 | 1,7 | 4,8 2 | 8,3 | 1,5 |

Semana 5

| TR | CODIGO | PH | | | DULZURA ° BRIX | | | DUREZA Kg/cm2 | | |
|-----|-------------|------|------|------|----------------|------|------|---------------|-----|-----|
| | | I | II | III | I | II | III | I | II | III |
| t1 | T 1 C 1 A 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| t2 | T 1 C 1 A 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| t3 | T 1 C 2 A 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| t4 | T 1 C 2 A 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| t5 | T 1 C 3 A 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| t6 | T 1 C 3 A 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| t7 | T 2 C 1 A 1 | 5,31 | 4,97 | 5,16 | 9,3 | 9,3 | 10 | 1,5 | 1,5 | 1 |
| t8 | T 2 C 1 A 2 | 5,25 | 5 | 4,99 | 9,4 | 9,5 | 9,2 | 2 | 1,7 | 1,5 |
| t9 | T 2 C 2 A 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| t10 | T 2 C 2 A 2 | 5,26 | 5,15 | 5,29 | 10,2 | 12,7 | 8,7 | 2 | 2 | 1,5 |
| t11 | T 2 C 3 A 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| t12 | T 2 C 3 A 2 | 5,19 | 5,07 | 5,15 | 9,2 | 8,3 | 7,7 | 1,5 | 1,5 | 2 |
| t13 | T 3 C 1 A 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| t14 | T 3 C 1 A 2 | 5,5 | 5,2 | 4,92 | 8,6 | 9,5 | 10,1 | 2 | 2 | 2 |
| t15 | T 3 C 2 A 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| t16 | T 3 C 2 A 2 | 5,3 | 5,29 | 4,98 | 11,9 | 11,1 | 9,7 | 1 | 1,5 | 1,7 |
| t17 | T 3 C 3 A 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| t18 | T 3 C 3 A 2 | 4,89 | 4,95 | 4,72 | 8 | 8,7 | 9,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |

| T | C | A | R | ph 1 | brix 2 | dureza 1 | pH 2 | brix 2 | dureza 2 | ph 3 | brix 3 | dureza 3 | ph 4 | brix 4 | durez 4 | ph 5 | brix 5 | dureza 5 |
|---|---|---|---|----------|-----------|-------------|----------|-----------|-------------|----------|-----------|-------------|----------|-----------|------------|----------|-----------|-------------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 4,5 1 | 8,6 | 2,5 | 4,4 6 | 8,5 | 2 | 4,4 6 | 9,3 | 2 | 4,9 4 | 9,6 | 1,5 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 2 | 1 | 5,2 | 10,8 | 2,5 | 5 | 10,6 | 2 | 4,4 4 | 10,4 | 1 | 4,9 2 | 10,5 | 0,5 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 2 | 1 | 1 | 5,5 | 12,5 | 2,5 | 5,3 | 12,4 | 2 | 4,7 | 10,4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 2 | 2 | 1 | 5,8 | 10,6 | 3 | 5,6 | 10,3 | 3 | 4,8 3 | 12,2 | 1,2 | 5 | 7,7 | 1,2 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 3 | 1 | 1 | 6 | 10,9 | 0,2 | 5,8 | 10,7 | 0,2 | 4,4 5 | 8,8 | 1 | 4,8 6 | 9,7 | 0,5 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 3 | 2 | 1 | 6,8 | 9 | 2,5 | 6,5 | 9 | 2 | 4,3 6 | 8,9 | 2 | 4,9 8 | 9,9 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 6,5 | 10,9 | 1,7 | 6,3 | 10,7 | 1 | 4,8 | 8,6 | 1,5 | 4,8 | 9,7 | 1,5 | 5,3 1 | 9,3 | 1,5 |
| 2 | 1 | 2 | 1 | 6,9 2 | 10 | 0,2 | 6,9 2 | 10 | 0,2 | 4,8 5 | 8,1 | 1,5 | 5,3 4 | 10,6 | 1 | 5,2 5 | 9,4 | 2 |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 7,5 8 | 9,8 | 0,7 | 7,5 5 | 9,6 | 0,7 | 5,0 5 | 8,6 | 1,7 | 5,0 1 | 12 | 1,5 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 2 | 2 | 1 | 6,9 | 10,5 | 1,5 | 6,8 | 10,3 | 1,5 | 5,2 3 | 9,3 | 1,5 | 4,4 9 | 10,6 | 1,5 | 5,2 6 | 10,2 | 2 |
| 2 | 3 | 1 | 1 | 7,1 1 | 8,6 | 1,5 | 7,1 1 | 8,4 | 1,5 | 4,5 5 | 8,5 | 1,5 | 4,5 4 | 9,6 | 1,7 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 3 | 2 | 1 | 7,5 | 9,4 | 2 | 7,2 | 9,2 | 2 | 4,4 | 8,7 | 2 | 4,9 | 9,1 | 1,2 | 5,1 | 9,2 | 1,5 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----------|------|-----|----------|------|-----|----------|------|-----|----------|------|-----|----------|------|-----|
| | | | | | | | | | | 5 | | | 7 | | | 9 | | |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 7,6 | 5,7 | 2,1 | 7,4 | 5,5 | 2,1 | 4,9 2 | 8,4 | 1 | 4,7 7 | 9,1 | 1,2 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 1 | 2 | 1 | 4,6 6 | 11,6 | 2,5 | 4,6 5 | 11,5 | 2,5 | 4,5 | 9,9 | 1,7 | 5,1 4 | 8,3 | 1,5 | 5,5 | 8,6 | 2 |
| 3 | 2 | 1 | 1 | 5,0 7 | 10 | 2,5 | 5,0 5 | 9,9 | 2 | 4,5 5 | 9,9 | 1,5 | 5,3 | 9,3 | 1,5 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 2 | 2 | 1 | 4,9 8 | 9,9 | 2,5 | 4,9 5 | 9,3 | 2 | 4,5 5 | 10,2 | 2,5 | 5 | 8,2 | 1 | 5,3 | 11,9 | 1 |
| 3 | 3 | 1 | 1 | 5,0 6 | 8,8 | 2,5 | 5,0 4 | 8,4 | 2 | 4,3 9 | 10,1 | 1,7 | 5 | 11 | 1,5 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 3 | 2 | 1 | 5,2 5 | 9,5 | 2 | 5,2 3 | 9,2 | 1,7 | 4,4 5 | 9,7 | 0,2 | 4,9 5 | 9 | 2 | 4,8 9 | 8 | 1,5 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 5,5 | 8,5 | 5,8 | 5,1 | 8,2 | 5,5 | 4,5 2 | 10,6 | 1,5 | 4,9 | 9,1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 5,6 | 9,9 | 1,5 | 5,3 | 9,6 | 1 | 4,5 3 | 8,9 | 1,2 | 4,8 7 | 9,9 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 2 | 1 | 2 | 5,7 | 11,8 | 2,5 | 5,4 | 11,5 | 2 | 4,7 5 | 8,7 | 1 | 4,9 | 11 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 6,6 | 11,4 | 2,5 | 6,5 | 11,1 | 2 | 4,8 3 | 10,3 | 0,7 | 5,3 2 | 9,3 | 1,5 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 3 | 1 | 2 | 6 | 8,9 | 1,5 | 5,9 | 8,7 | 1,5 | 4,4 6 | 9,3 | 1 | 4,9 1 | 9,2 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 3 | 2 | 2 | 6 | 11,5 | 1,5 | 5,9 | 11,3 | 1 | 4,4 | 9,2 | 1 | 4,9 2 | 9,8 | 0,7 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | 1 | 2 | 6,4 8 | 9,6 | 2,5 | 6,4 6 | 9,2 | 2 | 4,6 2 | 9,4 | 1,5 | 5,0 8 | 8,8 | 1 | 4,9 7 | 9,3 | 1,5 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 6,8 | 11,5 | 1,5 | 6,5 | 11,1 | 1,5 | 4,8 | 7,5 | 1,5 | 5,9 5 | 9,5 | 1 | 5 | 9,5 | 1,7 |
| 2 | 2 | 1 | 2 | 7,6 | 8,8 | 1,7 | 7,4 | 8,7 | 1 | 4,8 | 9,4 | 1 | 5,1 | 8,7 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 6,9 8 | 9,8 | 2,5 | 6,9 8 | 9,5 | 2,5 | 4,9 3 | 9,2 | 1 | 4,7 5 | 10,2 | 1 | 5,1 5 | 12,7 | 2 |
| 2 | 3 | 1 | 2 | 7,5 | 8,7 | 1,2 | 7,1 | 8,6 | 1,2 | 4,3 5 | 7,6 | 2 | 4,6 | 9,4 | 1,2 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 3 | 2 | 2 | 7,8 | 8,9 | 3,5 | 7,5 | 8,7 | 3,5 | 4,4 | 8,5 | 2 | 4,7 2 | 8,1 | 1 | 5,0 7 | 8,3 | 1,5 |
| 3 | 1 | 1 | 2 | 4,9 3 | 11,3 | 1,7 | 4,9 1 | 11,1 | 1,7 | 4,5 8 | 9,4 | 1,5 | 4,8 9 | 9,5 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 1 | 2 | 2 | 4,5 6 | 7,8 | 2,5 | 4,5 5 | 7,6 | 2,5 | 4,3 5 | 9,3 | 2,5 | 5,1 4 | 9,2 | 1,7 | 5,2 | 9,5 | 2 |
| 3 | 2 | 1 | 2 | 5,0 6 | 10 | 2,5 | 5,0 5 | 10 | 2 | 4,5 | 10,3 | 1,5 | 4,9 7 | 9,6 | 0,7 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 2 | 2 | 2 | 5,0 7 | 10 | 3 | 5,0 5 | 9,9 | 3 | 4,5 8 | 9 | 2,2 | 5,4 3 | 9,4 | 1 | 5,2 9 | 11,1 | 1,5 |
| 3 | 3 | 1 | 2 | 5,0 6 | 9,7 | 3 | 5 | 9,5 | 2,5 | 4,6 | 8,1 | 0 | 4,9 5 | 12,4 | 1,5 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 3 | 2 | 2 | 5,0 4 | 9 | 0 | 5 | 8,9 | 0 | 4,4 | 8,2 | 2 | 4,7 7 | 8,7 | 1,7 | 4,9 5 | 8,7 | 1,5 |
| 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 10,8 | 2,5 | 4,9 | 10,5 | 2 | 4,6 6 | 9,6 | 1 | 5,1 5 | 10,2 | 0,7 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 5,4 | 11,9 | 2,5 | 5,1 | 11,5 | 2 | 4,4 5 | 9,9 | 0,5 | 5,3 | 8,7 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 2 | 1 | 3 | 5,6 | 13,4 | 2,5 | 5,5 | 13,2 | 2 | 4,9 1 | 12,5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 2 | 2 | 3 | 6,7 | 10,9 | 2,5 | 6,3 | 10,8 | 2,5 | 5,7 | 8,7 | 0,5 | 5,3 2 | 8,6 | 0,5 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 3 | 1 | 3 | 6 | 10 | 1,5 | 5,9 | 9,9 | 1,5 | 4,4 | 8,4 | 1,5 | 9,0 | 11,9 | 1 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|----------|------|-----|----------|------|------|----------|------|-----|----------|------|-----|----------|------|-----|--|
| | | | | | | | | | | 9 | | | 3 | | | | | | |
| 1 | 3 | 2 | 3 | 6,5 | 9,9 | 0,5 | 6 | 9,7 | 0,5 | 4,3 9 | 7,9 | 1 | 4,8 8 | 10,1 | 1,5 | 0 | 0 | 0 | |
| 2 | 1 | 1 | 3 | 7,3 3 | 10 | 1,5 | 7,3 2 | 10 | 1,5 | 4,6 | 8,5 | 2 | 5,3 3 | 8,8 | 1,5 | 5,1 6 | 10 | 1 | |
| 2 | 1 | 2 | 3 | 7,8 | 10,5 | 3 | 7,7 | 10,3 | 3 | 4,7 | 7,4 | 2 | 5,2 | 9,2 | 1,5 | 4,9 9 | 9,2 | 1,5 | |
| 2 | 2 | 1 | 3 | 6,8 | 10,9 | 1,7 | 6,5 | 10,8 | 1,7 | 4,6 7 | 9 | 1,5 | 4,9 2 | 9,5 | 1,5 | 0 | 0 | 0 | |
| 2 | 2 | 2 | 3 | 7,2 9 | 8,9 | 2 | 7,2 2 | 8,7 | 2 | 5,1 5 | 9,2 | 1,5 | 4,8 4 | 11,1 | 1,2 | 5,2 9 | 8,7 | 1,5 | |
| 2 | 3 | 1 | 3 | 7,2 5 | 9,6 | 2,5 | 7,2 3 | 9,1 | 2,5 | 4,8 5 | 7,7 | 2 | 4,6 1 | 9,3 | 1,5 | 0 | 0 | 0 | |
| 2 | 3 | 2 | 3 | 7 | 8,7 | 0,5 | 6,8 | 8,1 | 0,5 | 4,6 | 8,4 | 1,8 | 4,7 5 | 8,4 | 1,5 | 5,1 5 | 7,7 | 2 | |
| 3 | 1 | 1 | 3 | 4,8 | 9,6 | 2,5 | 4,7 5 | 9,4 | 2,5 | 4,5 8 | 8,5 | 1 | 4,9 3 | 10,2 | 0,7 | 0 | 0 | 0 | |
| 3 | 1 | 2 | 3 | 5,5 | 9,3 | 2,5 | 5 | 9,1 | 2,5 | 4,3 5 | 9,9 | 2 | 5,1 5 | 8,1 | 1,7 | 4,9 2 | 10,1 | 2 | |
| 3 | 2 | 1 | 3 | 5,0 7 | 10,5 | 2,5 | 5,0 5 | 10,4 | 2 | 4,5 | 11,9 | 1,5 | 5,3 6 | 8,6 | 2 | 0 | 0 | 0 | |
| 3 | 2 | 2 | 3 | 5,1 8 | 11,6 | 2,5 | 5,1 6 | 11,4 | 2 | 4,5 | 10,8 | 2,7 | 4,9 5 | 9,5 | 1,5 | 4,9 8 | 9,7 | 1,7 | |
| 3 | 3 | 1 | 3 | 4,9 | 10,5 | 3 | 4,8 5 | 10,1 | 2,5 | 4,4 6 | 9,3 | 1,5 | 5,4 | 8,6 | 1,7 | 0 | 0 | 0 | |
| 3 | 3 | 2 | 3 | 5,2 4 | 6,9 | 2,5 | 5,2 4 | 6,7 | 2,25 | 4,3 9 | 8,5 | 1,7 | 4,8 2 | 8,3 | 1,5 | 4,7 2 | 9,5 | 1,5 | |

Anexo 2. Fotografías

EN CAMPO COSECHA DE LOS CULTIVARES



CLASIFICACION DE CULTIVARES



LAVADO, DESINFECCION Y SECADO



TRATAMIENTOS



TRATAMIENTOS A TEMPERATURA AMBIENTE



TRATAMIENTOS EN CUARTOS FRIOS



TOMA DE DATOS

