

**ESTUDIO SOBRE EL COMPORTAMIENTO POSCOSECHA DEL FRUTO DE
UVILLA (*Physalis peruviana*), EN EL CANTÓN CEVALLOS DE LA PROVINCIA
DE TUNGURAHUA.**

VÍCTOR ALCIDES NIETO CHILÁN

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN ESTRUCTURADO DE MANERA
INDEPENDIENTE COMO REQUISITO PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO.**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

CEVALLOS - ECUADOR

2010

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

“La responsabilidad del contenido de este trabajo de investigación, nos corresponde exclusivamente a: el Egresado Víctor Alcides Nieto Chilán y al Ing. Mg. Jorge Dobronski Arcos; como también los análisis, conclusiones y recomendaciones; y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Técnica de Ambato”.

Cevallos, Junio 2010

Egdo. Víctor Alcides Nieto Chilán

AUTOR

Ing. Mg. Jorge Dobronski Arcos

TUTOR

“ESTUDIO SOBRE EL COMPORTAMIENTO POSCOSECHA DEL FRUTO DE UVILLA (*Physalis peruviana*), EN EL CANTÓN CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

REVISADO POR:

Ing. Mg. Jorge Dobronski Arcos
TUTOR

Ing. Mg. Luciano Valle Velástegui
ASESOR DE BIOMETRIA

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO:

Ing. Mg. Hernán Zurita Vásquez.
PRESIDENTE

Dr. Mg. Enrique Vayas L.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Mg. Giovanni Velástegui E.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedico:

A Dios, por darme la fuerza para concluir este trabajo.

A mis padres, Omar e Irene, por confiar y darme el apoyo incondicional en el transcurso de mi vida

A mi hermano Eduardo José, por sus oraciones,

A mi amiga Diana Marikar por estar siempre a mi lado cuando más la necesitaba.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Agronómica que me abrió sus puertas cuando yo lo necesitaba, a todos sus miembros y en especial a los docentes que me supieron guiar.

Un agradecimiento muy especial al Ing. Mg. Jorge Dobronski Arcos tutor de este trabajo de investigación quien con su amistad y colaboración constante, así como por sus conocimientos impartidos hizo que este trabajo culmine con éxito.

Al Ing. Mg. Luciano Valle Velástegui Asesor biometrista y al Ing. Eduardo Fiallos Cargua Asesor de redacción técnica por sus consejos emitidos para el mejoramiento de este trabajo de investigación.

Al Ing. Aníbal Martínez del Programa Nacional de Fruticultura – INIAP zona Sierra centro por la colaboración en el préstamo de los instrumentos necesarios para la ejecución de este trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	27
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	27
1.2. ANALISIS CRÍTICO DEL PROBLEMA.....	27
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.4. OBJETIVOS	29
1.4.1. Objetivo General.....	29
1.4.2. Objetivos Específicos	29
II. MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS	30
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	30
2.2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	31
2.2.1. Cultivo de Uvilla (<i>Physalis peruviana</i>)	31
2.2.1.1. Generalidades	31
2.2.1.2. Clasificación botánica	32
2.2.1.3. Descripción botánica	33
2.2.1.3.1. La raíz	33
2.2.1.3.2. El tallo	34
2.2.1.3.3. Las hojas	34
2.2.1.3.4. La flor	34
2.2.1.3.5. El fruto.....	35
2.2.1.4. Fenología o Período Vegetativo.....	35
2.2.1.5. Requerimientos del Cultivo.....	36
2.2.1.5.1. Ecológicos	36
2.2.1.5.2. Climáticos.....	36
2.2.1.5.3. Edáficos	38
2.2.1.6. Manejo del cultivo.....	38
2.2.1.6.1. Preparación del terreno.....	38
2.2.1.6.2. Distancia de siembra.....	39
2.2.1.6.3. Tutoraje.....	40
2.2.1.6.4. Deshierbas	40
2.2.1.6.5. Fertilización y abonadura	41
2.2.1.6.6. Podas.....	42
2.2.1.6.7. Riego.....	42
2.2.1.6.8. Principales plagas y enfermedades	43

2.2.1.7.	Cosecha	44
2.2.1.7.1.	Variables para determinar el momento de la cosecha	45
2.2.1.7.2.	Porcentaje de maduración de la fruta	46
2.2.1.8.	Poscosecha	46
2.2.1.8.1.	Secado.....	48
2.2.1.8.2.	Selección y clasificado	48
2.2.1.8.3.	Presentación y empaque	48
2.3.	HIPÓTESIS	49
2.4.	VARIABLES DE LA HIPÓTESIS	49
2.4.1.	Variables Independientes	49
2.4.2.	Variables Dependientes	49
2.5.	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	50
III.	METODOLOGÍA DE TRABAJO	51
3.1.	ENFOQUE, MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	51
3.1.1.	Enfoque.....	51
3.1.2.	Modalidad	51
3.1.3.	Tipo de investigación.....	51
3.2.	UBICACIÓN DEL ENSAYO	51
3.3.	CARACTERIZACION DEL LUGAR.....	52
3.3.1.	Clima.....	52
3.3.1.1.	Descripción del cuarto al ambiente	52
3.3.1.2.	Descripción del cuarto frío	52
3.4.	FACTORES DE ESTUDIO	53
3.5.	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	53
3.5.1.	Análisis de Varianza	53
3.5.2.	Análisis Estadístico.....	54
3.6.	TRATAMIENTOS	54
3.7.	DISEÑO O ESQUEMA DE CAMPO.....	56
3.7.1.	Características del experimento	56
3.8.	DATOS TOMADOS	57
3.8.1.	Variables y métodos de evaluación	57
3.8.1.1.	Pérdida de peso del fruto.....	57
3.8.1.2.	Firmeza de la pulpa	57
3.8.1.3.	Sólidos solubles.....	57
3.8.1.4.	Descripción visual de daños.....	58
3.8.1.5.	Color de la cáscara	58

3.8.1.6.	Color de la pulpa	58
3.8.1.7.	Potencial Hidrógeno – pH	58
3.8.1.8.	Minerales	59
3.8.1.9.	Vitamina C	59
3.8.1.10.	Cenizas	59
3.8.1.11.	Análisis económico	59
3.9.	MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN	60
3.9.1.	Material experimental	60
3.9.1.1.	Material Vegetal	60
3.9.1.2.	Infraestructura	60
3.9.1.3.	Equipos	60
3.9.1.4.	Materiales	61
3.9.1.5.	Otros materiales	61
3.9.2.	Instalación del ensayo	61
3.9.2.1.	Cuarto frío	61
3.9.2.2.	Cuarto al ambiente	62
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	63
4.1.	RESULTADOS, ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y DISCUSIÓN	63
4.1.1.	Pérdida de peso del fruto	63
4.1.1.1.	Pérdida de peso del fruto a los 5, 10 y 15 días	63
4.1.1.2.	Pérdida de peso del fruto a los 20 días	78
4.1.1.3.	Pérdida de peso del fruto a los 25 días	83
4.1.1.4.	Pérdida de peso del fruto a los 30 días	88
4.1.2.	Firmeza de la pulpa	93
4.1.2.1.	Firmeza de la pulpa al inicio, 5, 10 y 15 días	94
4.1.2.2.	Firmeza de la pulpa a los 15 y 20 días	100
4.1.2.3.	Firmeza de la pulpa a los 25 y 30 días	100
4.1.3.	Sólidos solubles	101
4.1.3.1.	Sólidos solubles al inicio, 5, 10 y 15 días	101
4.1.3.2.	Sólidos solubles a los 20 días	109
4.1.3.4.	Sólidos solubles a los 30 días	117
4.1.4.	Descripción visual de daños	120
4.1.5.	Color de la cáscara	122
4.1.6.	Color de la pulpa	124
4.1.7.	Potencial Hidrógeno – pH	125
4.1.7.1.	pH al inicio, 5, 10 y 15 días	125

4.1.7.2.	pH a los 20 días	137
4.1.7.3.	pH a los 25 días	137
4.1.8.	Minerales	139
4.1.9.	Vitamina C.....	143
4.1.10.	Cenizas	144
4.1.11.	Análisis económico	145
4.2.	VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS	147
 V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.		148
5.1.	CONCLUSIONES.....	148
5.2.	RECOMENDACIONES	149
 BIBLIOGRAFÍA		151
 ANEXOS		153

ÍNDICE DE CUADROS.

	Pág.
CUADRO 1. ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL ESTUDIO SOBRE EL COMPORTAMIENTO POSCOSECHA DEL FRUTO DE UVILLA (<i>Physalis peruviana</i>) ECOTIPO GOLDEN KENIANA, EN EL CANTÓN CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA, 2010.....	28
CUADRO 2. TRATAMIENTOS PARA EL ESTUDIO SOBRE EL COMPORTAMIENTO POSCOSECHA DEL FRUTO DE UVILLA (<i>Physalis peruviana</i> L) ECOTIPO GOLDEN KENIANA, EN EL CANTÓN CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA, 2010.....	29
CUADRO 3. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 5, 10 Y 15 DÍAS.....	37
CUADRO 4. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO A LOS 5 DÍAS....	38
CUADRO 5. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% ALMACENAMIENTO EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 5 DÍAS.....	39
CUADRO 6. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA ALMACENAMIENTO AL AMBIENTE EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 5 DÍAS.....	41
CUADRO 7. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA CUARTO FRÍO EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 5 DÍAS.....	42
CUADRO 8. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTO EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 10 DÍAS.....	43

CUADRO 9. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA ALMACENAMIENTO EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 10 DÍAS.....	44
CUADRO 10. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL ALMACENAMIENTO AL AMBIENTE EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 10 DÍAS.....	46
CUADRO 11. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA CUARTO FRÍO EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 10 DÍAS.....	47
CUADRO 12. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTO EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 15 DÍAS.....	48
CUADRO 13. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA ALMACENAMIENTO EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 15 DÍAS.....	49
CUADRO 14. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA ALMACENAMIENTO AL AMBIENTE EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 15 DÍAS.....	50
CUADRO 15. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL ALMACENAMIENTO EN CUARTO FRÍO EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO A LOS 15 DÍAS.....	51
CUADRO 16. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 20 DÍAS.....	53
CUADRO 17. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A	

LOS 20 DÍAS.....	53
CUADRO 18. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA ALMACENAMIENTO EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 20 DÍAS.....	54
CUADRO 19. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA ALMACENAMIENTO AL AMBIENTE EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 20 DÍAS.....	55
CUADRO 20. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA CUARTO FRÍO EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 20 DÍAS.....	56
CUADRO 21. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 25 DÍAS	58
CUADRO 22. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 25 DÍAS	58
CUADRO 23. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA ALMACENAMIENTO EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 25 DÍAS	59
CUADRO 24. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA ALMACENAMIENTO AL AMBIENTE EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 25 DÍAS	60
CUADRO 25. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA CUARTO FRÍO EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 25 DÍAS.....	61

CUADRO 26. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 30 DÍAS.....	63
CUADRO 27. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 30 DÍAS	63
CUADRO 28. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA ALMACENAMIENTO EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 30 DÍAS.....	64
CUADRO 29. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA ALMACENAMIENTO AL AMBIENTE EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 30 DÍAS.....	65
CUADRO 30. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA CUARTO FRÍO EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 30 DÍAS.....	66
CUADRO 31. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE FIRMEZA DE LA PULPA DEL FRUTO A LOS 0, 5 Y 10 DÍAS.....	68
CUADRO 32. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTO EN LA VARIABLE FIRMEZA DE LA PULPA A LOS 5 DÍAS.	69
CUADRO 33. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA CUARTO FRÍO EN LA VARIABLE FIRMEZA DE LA PULPA A LOS 5 DÍAS..	70
CUADRO 34. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTO EN LA VARIABLE FIRMEZA DE LA PULPA A LOS 10 DÍA..	71
CUADRO 35. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA ALMACENAMIENTO EN LA VARIABLE FIRMEZA DE LA PULPA A	

LOS 10 DÍAS.....	72
CUADRO 36. PRUEBA DE DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTO EN LA VARIABLE FIRMEZA DE LA PULPA A LOS 10 DÍAS.....	73
CUADRO 37. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PÉRDIDA DE FIRMEZA DE LA PULPA A LOS 15 Y 20 DÍAS.....	74
CUADRO 38. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES AL INICIO, 5, 10 Y 15 DÍAS.....	76
CUADRO 39. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTO EN LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 5 DÍAS.....	77
CUADRO 40. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA ALMACENAMIENTO AL AMBIENTE EN LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 5 DÍAS.....	78
CUADRO 41. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTO EN LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 10 DÍAS...	79
CUADRO 42. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA ALMACENAMIENTO AL AMBIENTE EN LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 10 DÍAS.....	80
CUADRO 43. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTO EN LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 15 DÍAS...	81
CUADRO 44. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA ALMACENAMIENTO EN LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 15 DÍAS.....	82

CUADRO 45. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 20 DÍAS.....	84
CUADRO 46. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 20 DÍAS...	84
CUADRO 47. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA ALMACENAMIENTO EN LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 20 DÍAS.....	85
CUADRO 48. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA CUARTO FRÍO EN LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 20 DÍAS...	86
CUADRO 49. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 25 DÍAS.....	88
CUADRO 50. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 25 DÍAS...	88
CUADRO 51. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA ALMACENAMIENTO EN LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 25 DÍAS.....	89
CUADRO 52. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA CUARTO FRÍO EN LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 25 DÍAS....	90
CUADRO 53. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 30 DÍAS.....	92
CUADRO 54. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTO EN LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 30 DÍAS....	92

CUADRO 55. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA ALMACENAMIENTO EN LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 30 DÍAS.....	93
CUADRO 56. DAÑOS FÍSICOS (%) A LOS 5, 10, 15, 20, 25 Y 30 DÍAS.....	95
CUADRO 57. COLOR DE LA CÁSCARA AL INICIO, 5, 10, 15, 20, 25 Y 30 DÍAS.....	97
CUADRO 58. COLOR DE LA PULPA AL INICIO, 5, 10, 15, 20, 25 Y 30 DÍAS...	99
CUADRO 59. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE pH AL INICIO, 5, 10 Y 15 DÍAS.....	100
CUADRO 60. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE pH INICIO.....	101
CUADRO 61. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA ALMACENAMIENTO AL AMBIENTE EN LA VARIABLE pH INICIO.....	102
CUADRO 62. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA ALMACENAMIENTO CUARTO FRÍO EN LA VARIABLE pH INICIO.....	103
CUADRO 63. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTO EN LA VARIABLE pH A LOS 5 DÍAS.....	104
CUADRO 64. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA ALMACENAMIENTO AL AMBIENTE EN LA VARIABLE pH 5 DÍAS.....	105
CUADRO 65. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA CUARTO FRÍO EN LA VARIABLE pH 5 DÍAS.....	106
CUADRO 66. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA	

TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE pH 10 A LOS DÍAS.....	107
CUADRO 67. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA ALMACENAMIENTO AL AMBIENTE EN LA VARIABLE pH 10 DÍAS.....	108
CUADRO 68. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA CUARTO FRÍO EN LA VARIABLE pH 10 DÍAS.....	109
CUADRO 69. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA ALMACENAMIENTO EN CUARTO FRIO EN LA VARIABLE pH 15 DÍAS.....	110
CUADRO 70. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE pH A LOS 20 DÍAS.....	111
CUADRO 71. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE pH A LOS 25 DÍAS.....	112
CUADRO 72. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE pH A LOS 30 DÍAS.....	112
CUADRO 73. CONTENIDO DE MINERALES CALCIO, HIERRO Y POTASIO AL INICIO Y A LOS 30 DÍAS.....	113
CUADRO 74. CONTENIDO DE MINERALES MAGNESIO, COBRE Y MANGANESO AL INICIO Y A LOS 30 DÍAS.....	115
CUADRO 75. CONTENIDO DE VITAMINA C (%) AL INICIO Y A LOS 30 DÍAS.....	117
CUADRO 76. CONTENIDO DE CENIZAS (%) AL INICIO Y A LOS 30 DÍAS.....	118

CUADRO 77. PRESUPUESTO PARCIAL DE DATOS PROMEDIADOS DEL ENSAYO EN POSCOSECHA EN EL CULTIVO DE UVILLA.....	120
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------

ÍNDICE DE GRÁFICOS.

	Pág.
GRÁFICO 1. Esquema de la disposición de los tratamientos y repeticiones en el ensayo.....	30
GRÁFICO 2. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en la variable pérdida de peso a los 5 días.....	39
GRÁFICO 3. Prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% para almacenamiento en la variable pérdida de peso a los 5 días.....	40
GRÁFICO 4. Prueba de significación de Tukey al 5% para almacenamiento al ambiente en la variable pérdida de peso a los 5 días.....	41
GRÁFICO 5. Prueba de significación de Tukey al 5% para cuarto frío en la variable pérdida de peso a los 5 días.....	42
GRÁFICO 6. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en la variable pérdida de peso a los 10 días.....	44
GRÁFICO 7. Prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% para tratamientos en la variable pérdida de peso a los 10 días.....	45
GRÁFICO 8. Prueba de significación de Tukey al 5% para el almacenamiento al ambiente en la variable pérdida de peso a los 10 días.....	46
GRÁFICO 9. Prueba de significación de Tukey al 5% cuarto frío en la variable pérdida de peso a los 10 días.....	47
GRÁFICO 10. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en la variable pérdida de peso a los 15 días.....	49

GRÁFICO 11. Prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% para almacenamiento en la variable pérdida de peso del fruto a los 15 días.....	50
GRÁFICO 12. Prueba de significación de Tukey al 5% para almacenamiento al ambiente en la variable pérdida de peso a los 15 días.....	51
GRÁFICO 13. Prueba de significación de Tukey al 5% para cuarto frío en la variable pérdida de peso a los 15 días.....	52
GRÁFICO 14. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamiento en la variable pérdida de peso a los 20 días.....	54
GRÁFICO 15. Prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% para almacenamiento en la variable pérdida de peso a los 20 días.....	55
GRÁFICO 16. Prueba de significación de Tukey al 5% para cuarto al ambiente en la variable pérdida de peso a los 20 días.....	56
GRÁFICO 17. Prueba de significación de Tukey al 5% para cuarto frío en la variable pérdida de peso a los 20 días.....	57
GRÁFICO 18. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamiento en la variable pérdida de peso a los 25 días	59
GRÁFICO 19. Prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% para almacenamiento en la variable pérdida de peso a los 25 días	60
GRÁFICO 20. Prueba de significación de Tukey al 5% para cuarto al ambiente en la variable pérdida de peso a los 25 días.....	61
GRÁFICO 21. Prueba de significación de Tukey al 5% para cuarto frío en la variable pérdida de peso a los 25 días	62

GRÁFICO 22. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamiento en la variable pérdida de peso a los 30 días.....	64
GRÁFICO 23. Prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% para almacenamiento en la variable pérdida de peso a los 30 días	65
GRÁFICO 24. Prueba de significación de Tukey al 5% para almacenamiento al ambiente en la variable pérdida de peso a los 30 días	66
GRÁFICO 25. Prueba de significación de Tukey al 5% para cuarto frío en la variable pérdida de peso a los 30 días	67
GRÁFICO 26. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamiento en la variable firmeza de la pulpa a los 5 días.....	69
GRÁFICO 27. Prueba de significación de Tukey al 5% para cuarto frío en la variable firmeza de la pulpa a los 5 días.....	70
GRÁFICO 28. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamiento en la variable firmeza de la pulpa a los 10 días.....	71
GRÁFICO 29. Prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% para almacenamiento en la variable firmeza de la pulpa a los 10 días.....	72
GRÁFICO 30. Prueba de significación de Tukey al 5% para cuarto frío en la variable firmeza de la pulpa a los 10 días.....	73
GRÁFICO 31. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamiento en la variable sólidos solubles a los 5 días.....	77
GRÁFICO 32. Prueba de significación de Tukey al 5% para el almacenamiento al ambiente en la variable sólidos solubles a los 5 días.....	78

GRÁFICO 33. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamiento en la variable sólidos solubles a los 10 días.....	79
GRÁFICO 34. Prueba de significación de Tukey al 5% para almacenamiento al ambiente en la variable sólidos solubles a los 10 días.....	80
GRÁFICO 35. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamiento en la variable sólidos solubles a los 15 días.....	82
GRÁFICO 36. Prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% para almacenamiento en la variable sólidos solubles a los 15 días.....	83
GRÁFICO 37. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamiento en la variable sólidos solubles a los 20 días.....	85
GRÁFICO 38. Prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% para almacenamiento en la variable sólidos solubles a los 20 días.....	86
GRÁFICO 39. Prueba de significación de Tukey al 5% para cuarto frío en la variable sólidos solubles a los 20 días.....	87
GRÁFICO 40. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamiento en la variable sólidos solubles a los 25 días.....	89
GRÁFICO 41. Prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% almacenamiento en la variable sólidos solubles a los 25 días.....	90
GRÁFICO 42. Prueba de significación de Tukey al 5% para cuarto frío en la variable sólidos solubles a los 25 días.....	91
GRÁFICO 43. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamiento en la variable sólidos solubles a los 30 días.....	93

GRÁFICO 44. Prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% para almacenamiento en la variable sólidos solubles a los 30 días.....	94
GRÁFICO 45. Daños físicos de los frutos en los dos ambientes.....	95
GRÁFICO 46. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamiento en la variable pH inicio.....	101
GRÁFICO 47. Prueba de significación de Tukey al 5% para almacenamiento al ambiente en la variable pH inicio.....	102
GRÁFICO 48. Prueba de significación de Tukey al 5% para almacenamiento al cuarto frío en la variable pH inicio.....	103
GRÁFICO 49. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamiento en la variable pH a los 5 días.....	104
GRÁFICO 50. Prueba de significación de Tukey al 5% para grupo al ambiente en la variable pH 5 a los días.....	105
GRÁFICO 51. Prueba de significación de Tukey al 5% para cuarto frío en la variable pH a los 5 días.....	106
GRÁFICO 52. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en la variable pH 10 a los días.....	107
GRÁFICO 53. Prueba de significación de Tukey al 5% para almacenamiento al ambiente en la variable pH a los 10 días.....	108
GRÁFICO 54. Prueba de significación de Tukey al 5% para almacenamiento en cuarto frío en la variable pH a los 10 días.....	109
GRÁFICO 55. Prueba de significación de Tukey al 5% para almacenamiento	

en cuarto frío en la variable pH a los 15 días.....	110
GRÁFICO 56. Contenido de minerales Calcio y Hierro de los frutos almacenados en cuarto frío y al ambiente.....	114
GRÁFICO 57. Contenido del mineral Potasio de los frutos almacenados en cuarto frío y al ambiente.....	114
GRÁFICO 58. Contenido de minerales Cobre y Manganeso de los frutos almacenados en cuarto frío y al ambiente.....	116
GRÁFICO 59. Contenido de mineral Magnesio de los frutos almacenados en cuarto frío y al ambiente.....	116
GRÁFICO 60. Contenido de Cenizas de los frutos almacenados en cuarto frío y al ambiente.....	119

RESUMEN EJECUTIVO

En el presente trabajo de investigación se estudió el comportamiento poscosecha de la uvilla (*Physalis peruviana*) ecotipo Golden Keniana, que se realizó en la Granja Experimental Docente Querochaca, de la Facultad de Ingeniería Agronómica, de la Universidad Técnica de Ambato ubicada en el cantón Cevallos, provincia de Tungurahua, cuyas coordenadas geográficas son 01° 22' 20'' S y 78° 36' 22'' W. Se encuentra a una altitud de 2 850 msnm y a 16 Km al sur oeste de la ciudad de Ambato.

El fruto se lo almacenó en dos ambientes diferentes, en una cámara fría a una temperatura de 8 °C con una variación de ± 1 °C y una humedad relativa del 90%, también se lo dispuso en un cuarto al ambiente que en el transcurso de la investigación tuvo una temperatura promedio de 19 °C y humedad relativa del 75%.

Los factores en estudio fueron: Condiciones de almacenamiento, tipo de presentación del fruto y tipo de empaque; con lo que se evaluó las variables pérdida de peso del fruto, pérdida de firmeza de la pulpa, sólidos solubles, descripción visual de daños, color de la cáscara, color de la pulpa, pH, minerales, vitamina C (ácido ascórbico), cenizas y también se realizó un análisis económico de los tratamientos.

Se utilizó el diseño de bloques completos al azar (DBCA), en análisis grupal, con cinco repeticiones; para los casos que presentaron diferencias estadísticas significativas en el análisis de varianza, se realizaron pruebas de Tukey al 5% y Diferencia Mínima Significativa (D.M.S) al 5% respectivamente para condiciones de almacenamiento, tipo de presentación del fruto y tipo de empaque.

Los resultados que se obtuvieron en esta investigación fue que tuvo mejor conservación del fruto empacado en la malla con una capacidad de 300g almacenados en el cuarto frío, ya que permanecieron por 30 días. Las evaluaciones de las características

físico-químicas de la uvilla ecotipo Golden Keniana concluyen que la presión de la pulpa disminuyó drásticamente de acuerdo al tiempo y tipo de almacenamiento, observándose pérdidas de consistencia a los diez días y su deterioro se fue incrementando, de igual manera se observó con la pérdida de peso del fruto que fue directamente proporcional al tiempo de almacenamiento; con respecto al pH y los sólidos solubles, fueron aumentando con esto dando una mejor palatividad y dulzura del fruto, los minerales Ca, Mg y Cu aumentaron en su contenido sin importar en qué tipo de ambiente se encontrara la fruta, mientras que los minerales Fe, Mn, K, disminuyeron en su contenido transcurrido los 30 días de almacenamiento; las cenizas también aumentaron en su contenido.

Económicamente no es recomendable mantener el fruto almacenado por treinta días, ya que los costos son elevados y no representa algún beneficio al productor.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El incorrecto manejo durante el periodo de poscosecha de la uvilla presenta grandes pérdidas por la disminución de la cantidad y calidad de la fruta, en el cantón Cevallos de la provincia de Tungurahua.

1.2. ANALISIS CRÍTICO DEL PROBLEMA

En el Ecuador, en los últimos años se ha logrado un cambio considerable en las formas de producción, así como en los productos utilizados desarrollándose nuevas fuentes de tecnología que permiten el acceso a los mercados internacionales.

Para la exportación, se están reemplazando los cultivos tradicionales con productos como las flores, brócoli y frutales andinos, entre los de mayor importancia. Sin embargo de esto, el cultivo de la uvilla aún no cuenta con un paquete tecnológico de manejo agronómico y especialmente de poscosecha donde se hace necesario la identificación de algunos parámetros de cosecha y manejo poscosecha, el estado óptimo para su recolección, el periodo apropiado de almacenamiento y el tipo de envase adecuado que nos permita prolongar el tiempo de vida útil.

Según el Banco Central del Ecuador (2007), el Ecuador exportó más de 4 mil millones de dólares en 1995, lo que significó un incremento del 15% de las exportaciones con respecto a 1994. Si se toma en cuenta que dicho incremento fue el resultado del mejoramiento de las ventas de los productos no tradicionales, que viene a representar un 25% de las exportaciones agropecuarias, se puede deducir que ampliar los mercados de

frutas exóticas generaría más ingresos para el país y se obtendría una mayor rentabilidad. El Ecuador, en el año 2005 exportó 45.63 toneladas de uvilla fresca a un valor de USD 36,524; por lo que resulta un fruto rentable para el productor; en consecuencia se puede afirmar que el cultivo de la uvilla es de enorme importancia social y económica para el país.

El presente trabajo busca incrementar y complementar la información que se ha generado alrededor del manejo, producción y comercialización de la uvilla y los ecotipos que existen en el país.

1.3. JUSTIFICACIÓN

La necesidad de generar información técnica sobre cultivos propios de nuestra región andina es producto de un mercado creciente y exigente de nuevas alternativas de producción, frutas y otros alimentos que a través de su consumo directo y procesado, proporcionen adicionalmente a la exigencia del paladar un beneficio a la salud.

La uvilla (*Physalis peruviana*) no es un producto de consumo masivo, sin embargo se ha detectado un incremento apreciable en su demanda debido principalmente en sus beneficios nutricionales y medicinales, por lo que es importante incentivar su consumo; además la comercialización de esta fruta se limita a su estado en fresco, ya que no existen datos sobre la comercialización de productos procesados como pulpa, mermelada, deshidratados que constituyen también nuevas alternativas.

La importancia de los productos agrícolas en la economía y en la alimentación de los pueblos está relacionada con las exigencias de los mercados nacionales e internacionales con el mismo desarrollo de la tecnología contemporánea para su producción, manejo agronómico, conservación y comercialización. Además exige un amplio conocimiento de las propiedades físicas, químicas, mecánicas y térmicas de las frutas por eso es

indispensable diferenciar estas propiedades para poder manejar adecuadamente y con alta eficiencia varias operaciones, como las de recolección, clasificación, limpieza, empaque y almacenamiento que demanda el cultivo de la uvilla y que asegure una excelente calidad del fruto.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

Generar conocimientos y datos específicos de manejo poscosecha para mejorar la comercialización de la uvilla (*Physalis peruviana*).

1.4.2. Objetivos Específicos

Evaluar las características físico-químicas de la uvilla conservadas en dos condiciones de almacenamiento.

Evaluar el comportamiento de los frutos de uvilla almacenados en dos tipos de presentación.

Determinar el comportamiento de los frutos de uvilla almacenados en tres tipos de empaque.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

La uchuva se ha convertido en el segundo fruto de exportación en Colombia después del banano, pues produce frutos de alta calidad vitamínica por su buen contenido en β -caroteno y ácido ascórbico. Por su alto contenido en provitamina A, el cual está entre 1000 y 5000 U.I., la uchuva pertenece a los frutos carotenogénicos, los cuales durante su maduración, se colorean gradualmente hacia amarillo, naranja o rojo. En la uchuva, cáscara y pulpa se colorean paralelamente, además el cambio del color del cáliz de verde a amarillo indica el comienzo de la maduración del fruto. (Martínez, O. 1999).

Durante el año de 1997 el Ecuador exportó según cifras de ACRES, 24.50 Tm de uvillas frescas, que lleva a pensar el gran potencial que tiene esta fruta como alternativa de cultivo cuya realización es económicamente conveniente, pues genera divisas y crea puestos de trabajo. La posibilidad de utilizar esta fruta con fines de industrialización debe ser otra de las alternativas a considerarse.

Brito D. (2002), menciona que recién desde los años 80 ésta fruta empieza a tener un valor económico como cultivo, en Ecuador, por sus características de buen aroma, sabor dulce y bondades medicinales, entre las que podemos citar: reconstrucción del nervio óptico; eliminación de la albúmina de los riñones; eliminación de parásitos intestinales; etc. La mayor concentración de plantaciones comerciales a nivel nacional se encuentran en la provincia de Cotopaxi (donde se encuentra la mayor plantación de uvillas para el mercado nacional e internacional), Tungurahua, Imbabura y Pichincha.

La producción nacional de uvilla registra un crecimiento de expansión constante, aunque pequeña, lo que hace suponer que sus perspectivas son promisorias y que puede

convertirse en una excelente alternativa para diversificar las exportaciones. En Ecuador, a la uvilla, aún no se la conoce, como para que pase a convertirse en un producto de consumo masivo. Hace varios años, se encontraba uvilla en los jardines de las casas. Se cree que la oferta de esta fruta, se incrementa en razón de que las exportaciones también se han incrementado. La demanda nacional está creciendo, porque ahora se tiene la fruta fresca en los supermercados, en buena presentación y en forma más constante. (Profiagro. 2007).

2.2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.2.1. Cultivo de Uvilla (*Physalis peruviana*)

2.2.1.1. Generalidades

Según MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería) – IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura) (2001), la uvilla fue una fruta conocida por los Incas y su origen se atribuye a los valles bajos andinos de Perú y Chile. La fruta es redonda - ovoide, del tamaño de una uva grande, con piel lisa, cerácea, brillante y de color amarillo – dorado – naranja; o verde según la variedad. Su carne es jugosa con semillas amarillas pequeñas y suaves que pueden comerse. Cuando la flor cae el cáliz se expande, formando una especie de capuchón o vejiga muy fina que recubre a la fruta. Cuando la fruta está madura, es dulce con un ligero sabor agrio.

Legge (1974), mencionado por Fischer (2000), indica que el género *Physalis* incluye alrededor de 100 especies herbáceas perennes y anuales con frutos que se forman y permanecen dentro del cáliz; casi todas en estado silvestre y muy pocas en estado semisilvestre, siendo *Physalis peruviana* la más utilizada por su fruto azucarado.

MAG – IICA (2001), dice que la uvilla ha sido una fruta casi silvestre y de producción artesanal, hasta hace unos pocos años en que el mercado nacional y la posibilidad de exportaciones han incidido para que se la cultive comercialmente. El cultivo se ha extendido a casi toda la serranía, con buenas posibilidades, en especial bajo invernadero, en donde se pueden obtener buenos rendimientos y sobre todo calidad.

MAG – IICA (2001), menciona que el Ecuador exporta esta fruta a los mercados del hemisferio norte con buenas perspectivas de incremento de volúmenes. Un aspecto que todavía no se ha explotado en el Ecuador, es la posibilidad de la extracción de calcio, por el altísimo contenido de este mineral que tiene la fruta.

A la uvilla se la conoce con varios nombres en los diferentes países de América y Europa. Sin embargo, en el mercado internacional en general se la conoce como *physalis*. Así, en Perú se la llama también capulli, motojobobo embolsado o capulí en Bolivia, topotopo o chuchuva en Venezuela, capulí o amor en bolsa en Chile, cereza del Perú en México, poha en Hawái, etc. En Estados Unidos se le han asignado varios nombres, como ground / andean cherry, husk tomato, etc. En España la llaman alquequenje, en Alemania judaskirsche y en Francia coqueret du perou. (MAG – IICA, 2001; Agribusiness, 1992).

2.2.1.2. Clasificación botánica

Según Agribusiness (1992), la clasificación taxonómica de la uvilla es la siguiente.

Reino:	Plantae
Clase:	Angiospermae
Subclase:	Dicotyledoneae
Orden:	Tubiflorae
Familia:	Solanaceae
Género:	Physalis
Especie:	peruviana L.

2.2.1.3. Descripción botánica

La uvilla presenta un crecimiento indeterminado, lo cual significa que el meristemo terminal permanece vegetativo durante todo el ciclo. Después del comienzo de la floración, el crecimiento vegetativo (hojas, ramas y raíces) y generativo (flores y frutos) siempre tiene lugar al mismo tiempo y la planta no entra en receso, tampoco después de un pico grande de cosecha. Bajo condiciones tropicales la uvilla no muestra un crecimiento cíclico o estacional; sin embargo, las condiciones agroecológicas y el desgaste de la planta por la producción permanente pueden disminuir su tasa de crecimiento a lo largo de su desarrollo. López, S. (1978).

Agribusiness (1992), indica que la planta de uvilla inicia su producción a los seis meses después del trasplante y puede durar hasta dos años. La producción es variable hasta alcanzar los 8 meses a partir de donde la producción se estabiliza y la planta produce continuamente.

2.2.1.3.1. La raíz

La uvilla posee una raíz fibrosa y ramificada y profundiza hasta los 50 centímetros en el suelo (Agribusiness, 1992).

Fischer (2000), indica que las raíces son fibrosas, y se encuentra entre unos 10 y 15cm de profundidad; el sistema radical es ramificado y profundiza con sus raíces principales hasta unos 50 - 80 cm. También manifiesta que las raíces que se forman de estacas no son pivotantes y crecen más superficiales, causando un sistema radical débil y una mayor precocidad de la producción, pero con un ciclo de vida más corto de la planta.

2.2.1.3.2. El tallo

El tallo es herbáceo cubierto de vellosidades suaves, de color verde; la planta puede crecer hasta 1 - 1.5 m de altura sin tutorado; con poda y espaldera puede llegar hasta 2.5 m o más. Si se deja crecer un solo eje este se desarrolla hasta el (8^{vo} o 12^{vo}) nudo donde se forma una inflorescencia, de ahí parten dos ramas productivas que desarrollan en su primer nudo una nueva flor con igual número de ramificaciones y así sucesivamente (ramificación policasial). En la base del tallo se presenta un gran número de yemas que cuando se desarrollan dan origen a ramas o tallos principales. (Fischer, 2000).

2.2.1.3.3. Las hojas

Las hojas son simples enteras y cordiformes dispuestas en forma alterna en la planta de 7 a 10 centímetros de largo (Agribusiness 1992).

Fischer (2000), menciona que la uvilla presenta hojas alternas, simples, pecioladas, acorazonadas y altamente pubescentes. Tienen un tamaño entre 5 a 15 cm. de largo y 4 a 10 cm. de ancho. También indica que en ensayos bajo invernadero con poda de ramas laterales pueden alcanzar longitudes de 20cm o más. Después de la maduración del fruto, las hojas se amarillan y caen.

2.2.1.3.4. La flor

Las flores son solitarias, pedunculadas y hermafroditas, se originan de las axilas y están constituidas de una corola amarilla en forma tubular, que cuenta con cinco pétalos soldados y con cinco puntos morados en su base. En estudios sobre biología floral en la India se encontró que la floración inició 70 a 80 días después de la siembra y el tiempo entre iniciación de botones florales y antesis fue de 19 a 23 días. En este mismo

estudio la mayor cantidad de frutos (85% de cuajado) se desarrolló con una polinización abierta (no artificial) (Zapata, J.2002).

El cáliz es importante porque protege al fruto contra insectos, pájaros, enfermedades y situaciones climáticas extremas, además de servir como una fuente indispensable de carbohidratos durante los primeros 20 días de crecimiento del fruto (Fischer, 2000).

2.2.1.3.5. El fruto

El fruto de la uvilla es una baya carnosa formada por carpelos soldados entre sí. Este fruto se encuentra envuelto en el cáliz acrecente globoso. Su diámetro puede variar entre 0.8 a 2.0 cm. El fruto de la uvilla tiene un sabor dulce, semiácido y la corteza es ligeramente amarga, que puede ser consumido en fresco o en conservas, mermeladas, dulces y manjares. Es apreciada por su contenido en vitaminas A y C (Agribusiness, 1992).

Según Valencia (1985), mencionado por Fischer (2000), es una baya jugosa en forma de globo u ovoide con un diámetro entre 1.25 y 2.5 cm, pesa de 4 a 10 g. contiene unas 100 a 300 semillas pequeñas de forma lenticelar desprovistas de hilos placentarios. Su estructura interior es similar al tomate, pero la pulpa se forma de tejido procedente del pericarpio y placenta, mientras que en el tomate la pulpa está formada de tejido procedente únicamente de la placenta.

2.2.1.4. Fenología o Período Vegetativo

Narváez, M. (2003), comenta que la uvilla es un fruto de crecimiento rápido e indeterminado. Las etapas fenológicas que la planta presenta durante su desarrollo son:

ETAPAS	DÍAS
Inicio	0 – 89
Desarrollo vegetativo	90 – 131
Floración	132 – 164
Fructificación y cuajado	165 – 360
Producción	192 – 360

2.2.1.5. Requerimientos del Cultivo

2.2.1.5.1. Ecológicos

El desarrollo óptimo de este cultivo se tiene en zonas de bosque seco Montano Bajo (bsMB), bosque seco Pre Montano (bsPM), bosque húmedo Montano Bajo (bhMB) y bosque húmedo Pre Montano (bhPM) (Agribusiness, 1992).

Según Agribusiness (1992), en el Ecuador, las zonas aptas para el desarrollo de este cultivo se encuentran en los valles del callejón interandino y en las estribaciones de las cordilleras de todas las provincias de la sierra ecuatoriana, que tengan aptitud frutícola.

2.2.1.5.2. Climáticos

Las temperaturas óptimas promedio para un buen desarrollo fisiológico y productivo de la uvilla se encuentran en zonas con rangos de 15 a 20 grados Celsius (Agribusiness, 1992).

La temperatura media anual es de 13°C a 20°C, con precipitaciones de 800 a 1500mm; en altitudes de 1500 a 2600msnm (posibilitándose su cultivo a mayores alturas con el uso de invernaderos) (INIAP. 2008).

Fischer (2000), al igual que Zapata (2002), indican que la planta crece bien a una temperatura promedio anual que varía entre los 13 y 18 grados Celsius; temperaturas muy altas pueden afectar la floración y fructificación.

Es susceptible a heladas, luego de ocurridas estas pueden aparecer rebrotes de las ramas basales. Las plantaciones no prosperan cuando las temperaturas nocturnas son constantemente menores a los 10 °C. (Pérez, E. 1978).

Agribusiness (1992), indica que los niveles de precipitación para el cultivo fluctúan entre 750 y 1500 mm anuales, mientras que Fischer (2000), indica que las precipitaciones deben oscilar entre 1000 a 2000 mm bien distribuidos a lo largo del año con una humedad relativa del 70 al 80%.

Las altitudes adecuadas para obtener los mejores resultados oscilan entre los 1800 y 2 800 msnm (Fischer, 2000).

La fructificación en uvilla al parecer está influenciada por una alta irradiación solar; sin embargo, la planta también crece en asociación con bosque abierto bajo cierta sombra. (Fischer, 2000)

En cultivos bajo invernaderos, donde se presenta una menor intensidad lumínica sin luz UV y una mayor temperatura, la planta de uvilla tiende a un mayor crecimiento longitudinal y lateral de ramas en comparación con el campo abierto. Días cortos, con unas ocho horas de luz, fomentan la inducción floral por tal razón se la puede clasificar como planta cuantitativa de día corto (Profiagro.2007).

2.2.1.5.3. Edáficos

Agribusiness (1992), indica que los suelos más adecuados para este cultivo deben tener un buen drenaje y una buena disponibilidad de humedad, pudiendo ser suelos francos y francos - arcillo - arenosos. El nivel de materia orgánica debe ser superior al 4%, a fin de mantener la humedad, temperatura, nutrientes y mejorar las características texturales y estructurales del suelo.

Fischer (2000), menciona que el suelo debe tener una profundidad de 0.50m o más, con un pH que varía entre 5.5 y 7.0; también que los suelos ricos en materia orgánica son ideales para el cultivo de esta fruta.

Según el INIAP (Instituto de Investigaciones Agropecuarias) (2008), la uvilla requiere de suelos francos, arcillo – arenosos, ricos en materia orgánica, semiprofundos (0.50m) con pH de 5.5 a 7.0.

2.2.1.6. Manejo del cultivo

2.2.1.6.1. Preparación del terreno

Para la preparación del sitio definitivo del cultivo se recomienda un subsolado a fin de mejorar el drenaje del terreno; dos pases de rastra con una cruz a fin de dejar el suelo suelto, libre de terrones y listo para el hoyado; finalmente se procede a la delineación y trazado de los sitios donde se realizarán los hoyos. Con los análisis del suelo, se conoce el pH y se procede a hacer los correctivos del caso. Se debe hacer una desinfección del suelo, inoculando hongos antagónicos como *Trichoderma harzianum* y *Penicillium sp.* (Agribusiness, 1992).

Agribusiness (1992), recomienda utilizar la tierra de la capa arable del hoyo mezclada con cinco libras de materia orgánica bien descompuesta y fertilizantes químicos en cantidades acordes a los resultados de los análisis de fertilidad del suelo.

De manera general se recomienda que el suelo tenga un porcentaje de materia orgánica del 5%, aunque las cantidades necesarias para llegar a este punto óptimo a veces resultan antieconómicas, una opción es la aplicación fraccionada de materia orgánica durante el cultivo o durante varios ciclos con el fin de ir mejorando gradualmente el suelo. (Narváez, M. 2003)

2.2.1.6.2. Distancia de siembra

La distancia de siembra puede variar según las condiciones de la zona, utilizándose generalmente en las plantaciones comerciales distancias de 1.5 por 2.5 metros, logrando una densidad de 2666 plantas por hectárea (Agribusiness 1992).

Fischer (2000), afirma que la densidad de siembra es un factor que está directamente relacionado con la aireación (menos problemas fungosos), captación de luz (fotosíntesis) y facilidad para realizar las diferentes labores, aspectos que deben tomarse en cuenta para lograr una buena productividad con calidad. Se recomienda distancias de siembra de 2 a 3 m., entre plantas y 2 a 3 m, entre hileras, para una densidad de 1660 planta/ha.

Los resultados obtenidos en la investigación realizada en Ecuador por parte de la empresa Agroapoyo para cultivo bajo invernadero, concluyen que el mejor método de siembra es a doble hilera, con distancia de 0.30m entre plantas y 0.30m entre hileras, ubicados en forma de tres bolillos; el espacio recomendado correspondiente a caminos es de 1.40m. (Narváez, M. 2003).

Fischer (2000), recalca la importancia de realizar la siembra en días lluviosos o bien nublados, para que la planta no se deshidrate fácilmente. Se recomienda dejar la siembra ligeramente levantada del suelo para evitar problemas de encharcamientos y los consiguientes problemas de hongos. Se deben evitar los vientos o contrarrestarlos con cortinas de polipropileno.

INIAP (2008), menciona que la distancia de siembra es de 2.00m x 1.50m dando una densidad de 3,333 plantas/ha, recomienda plantas provenientes de estacas enraizadas.

2.2.1.6.3. Tutoraje

Fischer (2000), dice que el tipo de tutorado y amarre requeridos están en función de la densidad de siembra, la topografía del terreno, la disponibilidad de materiales y de sus costos. También indica que está comprobado que una buena productividad y excelente calidad de la uvilla depende del apoyo, soporte o tutorado del cultivo.

Zapata (2002), recomienda instalar el tutorado inmediatamente después del transplante para mantener la arquitectura deseada de la planta.

2.2.1.6.4. Deshierbas

Las malezas compiten con las plantas de uvilla por agua, luz y nutrientes, situación que se hace más evidente en la etapa inicial del cultivo. Las consecuencias se manifiestan con retardo del crecimiento, plantas cloróticas y baja producción, además que se dificultan las labores de fertilización, cosecha, controles fitosanitarios y podas. Las malezas también pueden ser hospederas de plagas y enfermedades (Zapata, 2002).

2.2.1.6.5. Fertilización y abonadura

Se debe tomar en cuenta el análisis de suelo que indica la fertilidad del suelo al inicio del cultivo. Para fertilizar plantas adultas se forma una corona de 0.05m, donde se fertiliza con un nivel medio de 250 – 120 – 300 de NPK, fraccionados en cuatro aplicaciones. (INIAP. 2008).

Las fertilizaciones se deben realizar sobre la base de los resultados de los análisis de fertilidad de suelos, pudiendo aplicarse cada 3 o 4 meses coincidiendo con las épocas de producción (Agribusiness, 1992) y (Fischer, 2000).

Zapata (2002), recomienda que antes de la siembra se deben preparar los hoyos con 2 a 4kg de materia orgánica, como gallinaza, entre otros, 250 a 500 g. de cal dolomítica y 100 g. de una fuente de fósforo. A partir del primer mes después del trasplante se puede aplicar entre 100 y 150 g. de 10-30-10 o 15-15-15 por planta con el fin de permitir una buena formación de hojas ramas y raíces; al tercer mes se vuelve aplicar lo anterior, adicionando 50 g. de fertilizantes menores. La aplicación de elementos menores se debe repetir cada 5 meses.

Antes de comenzar la época de floración es aconsejable aplicar potasio, lo que favorecerá una mejor floración y cuajamiento de frutos. Cuando el cultivo está en plena producción, la fertilización se debe realizar cada dos meses, a razón de 200 a 250 g/planta de 10-30-10. La aplicación de elementos menores sobre todo el hierro y cobre se realiza mediante aspersiones foliares. (Fischer, 2000).

2.2.1.6.6. Podas

Las podas consisten en realizar cortes de ramas y ramillas que están en exceso con el fin de incrementar la producción, facilitar las prácticas culturales, ofrecer mejor ventilación y reducir el desarrollo de enfermedades. (Agribusiness, 1992).

Por otra parte, Fischer (2000) y Zapata (2002), indican que en el manejo de la uvilla se deben realizar dos podas: la de formación y la sanitaria o de mantenimiento.

Según el INIAP (2008), deben realizarse podas de formación, sanitaria, producción y renovación. El número de brazos que produce una mata de uvilla varía de acuerdo al ecotipo. Varias investigaciones han determinado que es aconsejable manejar de 4 a 8 brazos por planta, número que le permitirá un manejo adecuado en el aspecto fitosanitario y permitirá un adecuado desarrollo fisiológico.

2.2.1.6.7. Riego

Se recomienda realizar riegos por surco o por planta, se realizan de uno a dos riegos semanales tratando de mantener húmedo el suelo. En invierno sólo si escasean las lluvias (Agribusiness, 1992).

Fischer (2000), menciona al sistema de goteo como el método de riego más apropiado y común para el cultivo de la uvilla. Las necesidades de riego se estiman a partir del balance entre evapotranspiración y la precipitación.

2.2.1.6.8. Principales plagas y enfermedades

En monocultivos de plantas nativas se pierde la interacción natural patógeno – agente controlador y las altas densidades de siembra reúnen las condiciones favorables para la multiplicación incontrolada de los organismos dañinos. (Fischer, 2000).

Pudrición de raíces: Puede ser causada por *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Phytophthora*. No causa daños de consideración si se da un control adecuado y oportuno. El control es preventivo mediante un buen drenaje del suelo y curativo mediante aplicaciones de fungicidas cúpricos. (Agribusiness, 1992).

Roya blanca: Es causada por *Penicillium* sp., *Sclerotinea*, *Sclerotium* sp., pudiendo afectar a frutos y tallos. Fischer (2000), indica que la enfermedad se evidencia por la presencia de lesiones de apariencia húmeda, con áreas de tejido decolorado que se vuelven plomizo marrón y están cubiertas por un micelio blanco algodonoso. (Agribusiness, 1992).

Lancha: Agribusiness (1992), indica que es causada por *Alternaria solani* y que provoca quemazón de hojas y brotes. Zapata (2002), indica que la enfermedad se inicia con pequeñas manchas de color negro que se pueden juntar hasta formar una mancha más grande. Se pueden observar círculos concéntricos y un halo clorótico que circunda la lesión.

Mancha gris: Está presente en hojas y cáliz y es causada por *Cercospora* sp. La enfermedad se presenta con lesiones de forma angular de color verde claro en cualquier parte de la lámina foliar, apareciendo con mayor intensidad en épocas de alta humedad y es considerada como la principal enfermedad foliar de la uvilla. (Fischer, 2000).

Muerte descendente: Es causada por *Phoma* sp., ataca principalmente a tallos, en donde se forman lesiones alargadas que producen la muerte descendente de los mismos. Para su control se recomienda podar las ramas enfermas, recoger este material y destruirlo. (Fischer, 2000).

Moho gris: Causada por *Botrytis* sp. Los síntomas consisten en manchas necróticas de forma irregular que en condiciones de cámara húmeda desarrollan un micelio color gris, deteriorando la calidad del fruto para la comercialización. (Fischer, 2000).

Gusano del fruto: Corresponde a la larva *Secadores pilaris* que llega al fruto del cual se alimenta; es la principal plaga de la uvilla y la que más daño causa; los áfidos que chupan la savia de la planta y son transmisores de virus y el gusano cortador (*Agrotis* sp) el cual ataca las hojas y tallos tiernos. (Agribusiness, 1992)

2.2.1.7. Cosecha

La cosecha del fruto de la uvilla se realiza casi todo el año desde que se inicia la producción. La floración se inicia a los 114 días después del transplante, la formación del fruto a los 127 días y la cosecha empieza más o menos a los 176 días. La recolección de la fruta se realiza cada 8 días durante 50 días aproximadamente, después de dos meses la cosecha se inicia nuevamente (Agribusiness, 1992).

Por otra parte, Zapata (2002) indica que desde el transplante hasta la primera cosecha transcurren en promedio 90 días, dependiendo de la altitud. Una vez que empieza la cosecha, ésta es continua, pudiendo realizar recolecciones semanales, o incluso dos recolecciones semanales, dependiendo de los grados de madurez y los requerimientos del mercado.

Fischer (2000), indica que para determinar el momento óptimo de cosecha, es necesario tener en cuenta los índices de madurez, los cuales indican, por cambios perceptibles, que la fruta ha llegado en su desarrollo al momento fisiológico que le permitirá alcanzar madurez de consumo una vez separada de la planta. El rendimiento estimado de algunos productores varía de 2 a 5 Tm/ha, el mismo que depende de las labores culturales de fertilización, abonamiento, controles fitosanitarios y variedades utilizadas. Cada planta produce alrededor de 90 frutos maduros por año, equivalente a 320.000 frutos/hectárea año.

Según Narváez (2003), la cosecha se inicia alrededor de los cinco a seis meses luego del trasplante dependiendo de la altitud en la que se desarrolle el cultivo, esta actividad se realiza una vez a la semana por aproximadamente 30 semanas.

Según el INIAP (2008), la cosecha debe ser manual, se inicia a los 176 días después de la siembra, la recolección se realiza cada 8 días durante 50 días; después de dos meses la cosecha inicia nuevamente y cuando el fruto se encuentre de un color amarillento debe ser recolectado en gavetas plásticas.

2.2.1.7.1. Variables para determinar el momento de la cosecha

El momento óptimo para su cosecha es un punto primordial para tomar en cuenta porque permite obtener un fruto de características óptimas tanto organolépticas como de calidad; su desconocimiento constituye un inconveniente para los agricultores y exportadores, presentándose pérdidas por rechazos del producto, el cual no cumple con los requerimientos exigidos por el mercado. Las características de la uvilla para la cosecha, dependen del destino del fruto, esto es, si se va a exportar o va a ser consumido en el mercado nacional. (Narváez, E. 2003).

2.2.1.7.2. Porcentaje de maduración de la fruta

El mercado nacional exige menores requerimientos de calidad, la fruta debe estar madura, es decir con un color anaranjado brillante. Para el mercado externo, las exigencias son mayores en cuanto al punto de maduración se refiere, se recomienda cosechar cuando el fruto tiene color amarillo ($\frac{3}{4}$ de maduración). (Narváez, E. 2003).

Según algunos autores el color del capuchón es un indicador de fácil uso para el agricultor que determina la calidad y madurez de los frutos, el cambio de color del capuchón de verde a amarillo indica el comienzo de su maduración, el punto de cosecha tiene como indicativo un color más cercano al amarillo que al verde. (Narváez, E. 2003)

2.2.1.8. Poscosecha

IICA (1987) y PROEXANT (Promoción de Exportaciones Agrícolas no Tradicionales) (1992), señalan que es el lapso que transcurre desde el momento que el producto es retirado de su fuente natural y acondicionado en la finca, hasta el momento en que es consumido bajo su forma original o es utilizado en procesamiento y transformación industrial; en este lapso de tiempo, se producen pérdidas poscosecha de 20 a 50% en países en vías de desarrollo. Los cambios de poscosecha en el producto fresco no se pueden detener pero pueden ser minimizados con la conservación de los alimentos en frío.

Según Reina (1998), manifiesta que las pérdidas poscosecha en productos frutícolas se definen como un déficit de la calidad inicial de los mismos, ocasionado por cambios biológicos, físicos, químicos y fisiológicos, ocurridos en cualquiera de las etapas comprendidas desde el momento en que el producto es cosechado hasta su consumo. Esta disminución de la calidad se traduce directamente en la reducción de su valor comercial.

Los cambios químicos, llevan a una pérdida del sustrato (almidón, azúcares, grasas y otros productos del metabolismo en las células de la fruta); como también en la composición de las proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas, ceras, compuestos volátiles (sustancias orgánicas como etileno, aromas relacionados con la variedad de la fruta y algunos otros producidos durante la maduración). (Reina, 1998).

El mismo autor manifiesta que algunos de los factores biológicos y fisiológicos que conducen o afectan tales cambios en las frutas frescas pueden ser: a) La respiración, que es el mecanismo por el cual los organismos vivos convierten la materia en energía, con la respiración de los productos agrícolas, se efectúa un proceso en el cual el oxígeno del aire se combina con el carbón de los tejidos vegetales, formando varios productos de la descomposición, obteniéndose al final CO_2 y agua, liberándose energía en forma de calor durante el proceso; b) Deterioro físico de las frutas, que está directamente relacionado con la tasa de respiración. A su vez la tasa de respiración, depende de factores como la variedad de la fruta, su madurez, su relación superficie a volumen, su composición química, su contenido de oxígeno y gas carbónico, la temperatura y la humedad relativa del lugar de almacenamiento; c) Transpiración, es el proceso por el cual se pierde agua en forma de vapor a través de aberturas microscópicas en la epidermis de la fruta y constituye la causa principal de pérdida de peso; d) Deterioro fisiológico (no patógenos) pueden aumentarse durante el almacenamiento, pudiendo causar pérdidas considerables, como por ejemplo el daño por enfriamiento; e) Daño mecánico; f) Deterioro patológico, es ocasionado por hongos, bacterias y levaduras, pueden producir pérdidas de peso; g) Temperatura, es uno de los principales factores que afectan la calidad y tiempo de vida útil de las frutas. La temperatura influye en el metabolismo, transpiración, crecimiento, desarrollo, maduración, cambios de color, cambios de textura, senescencia, el estado microbiológico y apariencia de la fruta, h) Nivel de humedad relativa, está estrechamente relacionada con la transpiración; i) Composición atmosférica, este procedimiento de conservación de frutas por modificación de la composición de oxígeno y gas carbónico, en el lugar de almacenamiento se llama atmósfera controlada. En ella, la concentración de oxígeno se reduce, mientras que la concentración de gas carbónico se incrementa dependiendo de la variedad de la fruta, tiempo de almacenamiento de la misma y algunos otros factores.

El mismo autor indica que hay otros tipos de cambio como: cambio de peso, debido a la pérdida de agua, deshidratación; cambio de color, producidos en las clorofilas (verde), carotenos (naranja) y licopenos (rojo). Los cambios estructurales, los cuales llevan al ablandamiento de los tejidos. Los cambios morfológicos, son los resultantes de reacciones de estímulos tales como la luz (tropismo), desarrollo físico del producto, maduración y envejecimiento.

2.2.1.8.1. Secado

Se extienden los frutos para ser secados a temperatura de 12° C sobre láminas o mesones. La aireación con ventiladores puede durar aproximadamente 8 horas y sin ventiladores hasta tres días. Este proceso tiene la finalidad de reducir la humedad del cáliz. (Fischer, 2000)

2.2.1.8.2. Selección y clasificado

Según Fisher (2000), indica que hay que basarse en criterios como el tamaño, la madurez y sanidad, retirando aquellos frutos que no reúnan los requisitos mínimos para el mercado.

2.2.1.8.3. Presentación y empaque

Dependiendo del mercado y de las exigencias del consumidor, para el mercado nacional se ofrece con y sin cáliz, usando bolsas plásticas de libra o kilogramo, bandejas de icopor o cestos plásticos. Para el mercado internacional se empaqueta clasificada y debe ser uniforme en color y tamaño, y con cáliz para aumentar su conservación. Los frutos y el cáliz no deben presentar hongos, lesiones, magulladuras ni ataque de insectos. Generalmente se empaquetan de 20 a 22 frutos en cestas plásticas de 125 g y luego se

embalan 8, 12 o 16 cestos en una caja de cartón. En otros casos se utilizan recipientes plásticos perforados de 250 a 450 g. (Fischer, 2000)

2.3. HIPÓTESIS

A. ¿Los frutos de uvilla con cáliz, prolongan el período de almacenamiento?

B. ¿El uso de tarrinas plásticas de 400 gramos en el almacenamiento, permiten un menor deterioro de la fruta?

2.4. VARIABLES DE LA HIPÓTESIS

2.4.1. Variables Independientes

Condiciones de almacenamiento

Presentación de la fruta, con cáliz o sin cáliz

Tipo de empaque

2.4.2. Variables Dependientes

Pérdida de peso del fruto

Pérdida de firmeza de la pulpa

Porcentaje de sólidos solubles

Descripción visual de daños

Color de la cáscara

Color de la pulpa

Potencial hidrógeno – pH

Minerales

Vitamina C

Ceniza

2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLES	PARÁMETRO OPERACIONAL	INDICADORES PARA MEDICIÓN
Independiente		
Condiciones de almacenamiento	Cámara fría	Temperatura (°C)
	Cuarto al ambiente	Humedad relativa (%)
Tipo de presentación	Frutos con cáliz (capuchón)	Porcentaje de cambio de color Escala de colores (atlas de Küppers)
	Frutos sin cáliz (capuchón)	
Tipo de empaque	Cestas de polipropileno	Peso en gramos
	Malla	
	Tarina plástica	
Dependiente		
Firmeza de la pulpa	Penetrómetro manual	Se expresa en libras de presión
Color de la cáscara	Apreciación visual	Se compara con los colores del atlas de Küppers
Peso fresco	Balanza de precisión	Se expresa en gramos
Sólidos solubles	Refractómetro	Se determina en grados Brix
pH	Potenciómetro	Valores de acidez
Pérdidas de peso	Balanza de precisión	Se expresa en %
Color de la pulpa	Apreciación visual	Se compara con los colores del atlas de Küppers
Descripción visual de daños	Apreciación visual	%
Minerales	Análisis de laboratorio	ppm
Vitamina C	Análisis de laboratorio	%
Cenizas	Análisis de laboratorio	%

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE TRABAJO

3.1. ENFOQUE, MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN.

3.1.1. Enfoque

Este proyecto se realizó con un enfoque de características cuali - cuantitativo, con el fin de determinar el tipo de presentación del fruto y el tipo de empaque adecuados en poscosecha para el cultivo.

3.1.2. Modalidad

Esta investigación fue netamente de campo.

3.1.3. Tipo de investigación

Esta investigación fue de carácter experimental.

3.2. UBICACIÓN DEL ENSAYO

El ensayo se realizó en la Granja Experimental Docente Querochaca, de la Facultad de Ingeniería Agronómica, de la Universidad Técnica de Ambato ubicada en el cantón Cevallos, provincia de Tungurahua, cuyas coordenadas geográficas son 01° 22' 20'' S y 78° 36' 22'' O. (Vargas J, 2009)

3.3. CARACTERIZACION DEL LUGAR

3.3.1. Clima

3.3.1.1. Descripción del cuarto al ambiente

Los frutos conservados al ambiente se colocaron en un cuarto de las instalaciones de la Granja Experimental Docente Querochaca ubicada a 2 850 msnm. Se estableció el registro diario de temperatura y humedad relativa, con un higrotermógrafo manual.

3.3.1.2. Descripción del cuarto frío

El cuarto frío que se utilizó para la conservación de la fruta tiene las siguientes especificaciones: Cámara de 3.0m de largo x 3.0m de ancho x 2.4m de alto. Aislamiento con paneles tipo sándwich de poliuretano inyectado con láminas prepintadas color blanco de 5cm de espesor, panel importado, perfilera de aluminio de uniones de esquinas. Puertas de bisagra con marcos de aluminio de 1.0 x 1.8m. Cortinas plásticas de P.V.C. traslapadas al 50%. Equipos, unidad condensadora 1.5hp marca TECUNSEH, un evaporador de 16000 BTU marca NO BRASIL. Tablero de automatización con breakers para cada uno de los equipos, contactores de fuerza, relee térmico para protección de compresores, censor de temperatura electrónico con display visual de temperatura incluido y mando de tiempos de deshielo para cada cámara, luces piloto de señalización de prendido y apagado, interruptor on/off. Iluminación con focos de 160watts, luz mixta, interruptor con luz piloto.

3.4. FACTORES DE ESTUDIO

En base al manejo de poscosecha del cultivo; los factores en estudio fueron: Condiciones de almacenamiento, presentación de la fruta y tipo de empaque.

F1. Condiciones de almacenamiento:

A1, Al ambiente

A2, En cuarto frío (8°C, 90%), considerando $\pm 1^\circ\text{C}$.

F2. Presentación de la fruta:

P1, con cáliz (con capuchón)

P2, sin cáliz (sin capuchón)

F3. Tipo de empaque:

E1, tarrinas de polipropileno

E2, malla plástica

E3, tarrinas plástica

3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó el diseño de bloques completos al azar (DBCA), en análisis grupal, con cinco repeticiones.

3.5.1. Análisis de Varianza

Para el procesamiento de la información obtenida durante el período de investigación y recolección de datos, se utilizó el Análisis de Varianza debidamente

esquemático de acuerdo al diseño, en el Cuadro 1, se presenta el esquema del análisis de varianza.

CUADRO 1. ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL ESTUDIO SOBRE EL COMPORTAMIENTO POSCOSECHA DEL FRUTO DE UVILLA (*Physalis peruviana*) ECOTIPO GOLDEN KENIANA, EN EL CANTÓN CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA, 2010.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL
Repeticiones	4
Tratamientos	(11)
Almacenamiento	1
Al ambiente	5
Cuarto frío	5
Error Experimental	44
Total	59

3.5.2. Análisis Estadístico

Para los casos que presentaron diferencias estadísticas significativas en el ADEVA, se realizaron pruebas de Tukey al 5% y Diferencia Mínima Significativa (D.M.S) al 5% respectivamente para condiciones de almacenamiento, índices de cosecha y tipo de empaque.

3.6. TRATAMIENTOS

Los tratamientos del ensayo resultan de la combinación de los niveles de los factores en estudio y se presentan en el Cuadro 2.

CUADRO 2. TRATAMIENTOS PARA EL ESTUDIO SOBRE EL COMPORTAMIENTO POSCOSECHA DEL FRUTO DE UVILLA (*Physalis peruviana* L) ECOTIPO GOLDEN KENIANA, EN EL CANTÓN CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA, 2010.

TRATAMIENTOS		
Nº	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
1	A1P1E1	Al ambiente, con cáliz, tarrinas de polipropileno
2	A1P1E2	Al ambiente, con cáliz, malla
3	A1P1E3	Al ambiente, con cáliz, tarrinas plástica.
4	A1P2E1	Al ambiente, sin cáliz, tarrinas de polipropileno
5	A1P2E2	Al ambiente, sin cáliz, malla
6	A1P2E3	Al ambiente, sin cáliz, tarrinas plástica
7	A2P1E1	En cuarto frío, con cáliz, tarrinas de polipropileno
8	A2P1E2	En cuarto frío, con cáliz, malla.
9	A2P1E3	En cuarto frío, con cáliz, tarrinas plástica.
10	A2P2E1	En cuarto frío, sin cáliz, tarrinas de polipropileno
11	A2P2E2	En cuarto frío, sin cáliz, malla.
12	A2P2E3	En cuarto frío, sin cáliz, tarrinas plástica.

3.7. DISEÑO O ESQUEMA DE CAMPO

AMBIENTE A1					CUARTO FRÍO A2						
REPETICIONES					REPETICIONES						
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	
1	P2E2	P2E1	P1E1	P2E3	P1E2	1	P1E3	P1E2	P1E3	P1E1	P2E2
2	P2E3	P2E2	P1E3	P2E1	P2E3	2	P2E1	P1E3	P1E1	P2E3	P2E1
3	P1E1	P2E3	P2E1	P2E2	P2E1	3	P1E2	P2E2	P2E3	P1E2	P1E1
4	P1E2	P1E3	P2E3	P1E2	P1E1	4	P2E2	P1E1	P2E1	P2E2	P1E3
5	P2E1	P1E1	P1E2	P1E3	P2E2	5	P2E3	P2E3	P2E2	P1E3	P1E2
6	P1E3	P1E2	P2E2	P1E1	P1E3	6	P1E1	P2E1	P1E2	P2E1	P2E3

GRÁFICO 1. Esquema de la disposición de los tratamientos y repeticiones en el ensayo

3.7.1. Características del experimento

Número de tratamientos totales:	12
Número de tratamientos en cada ambiente:	6
Número de repeticiones en cada tratamiento:	5
Número total de unidades experimentales:	60
Número total de unidades experimentales/ambiente:	30
Área total del ensayo:	3.00 m ²
Diámetro tarrinas de polipropileno:	0.15 m
Alto tarrinas de polipropileno:	0.10 m
Ancho tarrinas plástica:	0.05 m
Largo tarrinas plástica:	0.15 m
Alto tarrinas plástica:	0.10 m
Diámetro de la malla:	0.08 m
Largo de la malla:	0.20 m
Distancia entre repeticiones:	0,10 m
Distancia entre tratamientos:	0,05 m

3.8. DATOS TOMADOS

3.8.1. Variables y métodos de evaluación

Las variables fueron evaluadas en cada uno de los ambientes. (Cuarto frío y cuarto al ambiente), para tal efecto se procedió a evaluar la fruta en sus correspondientes índices de madurez y tipos de empaque. Además se señala que los datos se tomaron con temperatura y humedad relativa en el cuarto frío y al ambiente.

3.8.1.1. Pérdida de peso del fruto

En una balanza se tomó el peso fresco en gramos, para cada una de las repeticiones, al inicio y efectuando lecturas a los 5, 10, 15, 20, 25 y 30 días del inicio del ensayo, obteniendo la pérdida de peso del fruto por diferencia de las lecturas, expresando los valores en porcentajes en cada lectura.

3.8.1.2. Firmeza de la pulpa

Este índice se determinó mediante un penetrómetro manual al inicio y a los 5, 10, 15, 20, 25 y 30 días del inicio del ensayo. Los resultados de la firmeza se lo expresó en libras fuerza.

3.8.1.3. Sólidos solubles

Con el jugo que se extrajo de varias frutas de la unidad experimental, se determinó los sólidos solubles, tomando lecturas al inicio del ensayo y luego con intervalos de 5 días hasta el final, obteniendo la pérdida por diferencia de lecturas. Las mediciones se

realizaron con un refractómetro con escala de 0 - 32% y calibrado a 20° C, el resultado se expresó en grados Brix.

3.8.1.4. Descripción visual de daños

La descripción de daños físicos, deshidratación y pudrición que se pueden dar por efecto de la conservación se los determinó visualmente a los 5, 10, 15, 20, 25 y 30 días mediante la siguiente escala (Vargas, J. 2009):

0% Sano 25% Leve 50% Medio 75% Severo 100% Total

3.8.1.5. Color de la cáscara

Se determinó por apreciación visual y se comparó con los colores establecidos en el atlas de Küppers, a varios frutos de cada repetición, efectuando lecturas al inicio del ensayo, así como a los 5, 10, 15, 20, 25 y 30 días.

3.8.1.6. Color de la pulpa

Se determinó por apreciación visual y se comparó con los colores establecidos en el atlas de Küppers, a varios frutos de cada repetición, efectuando lecturas al inicio del ensayo, así como a los 5, 10, 15, 20, 25 y 30 días.

3.8.1.7. Potencial Hidrógeno – pH

Se midió directamente con un potenciómetro utilizando el jugo, efectuando lecturas al inicio del ensayo, así como a los 5, 10, 15, 20, 25 y 30 días.

3.8.1.8. Minerales

De cada tratamiento al inicio y al final del ensayo se realizó la determinación de fósforo, calcio, hierro, potasio, magnesio, cobre y manganeso. Los análisis se realizaron en el Laboratorio de Suelos de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Ambato, utilizando el método de digestión total ácida.

3.8.1.9. Vitamina C

De cada tratamiento al inicio y al final del ensayo se realizó la determinación de vitamina C presente en el fruto. Los análisis se realizaron en el Departamento de Nutrición y Calidad del INIAP, en la Estación Experimental “Santa Catalina”, utilizando el método reflectométrico.

3.8.1.10. Cenizas

De cada tratamiento al inicio y al final del ensayo se realizó la determinación de ceniza presente en el fruto. Los análisis se realizaron en el Laboratorio de Suelos de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Ambato, utilizando el método de digestión total ácida.

3.8.1.11. Análisis económico

Se realizó un análisis económico de los tratamientos siguiendo el método parcial de Perrin.

3.9. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN

Para el procesamiento de la información obtenida durante el periodo de investigación y recolección de datos, se utilizó el Análisis de Varianza debidamente esquematizado de acuerdo al diseño.

3.9.1. Material experimental

3.9.1.1. Material Vegetal

Frutos de uvilla ecotipo Golden keniana: con cáliz y sin cáliz.

3.9.1.2. Infraestructura

Cuarto frío

Cuarto al ambiente

3.9.1.3. Equipos

Penetrómetro manual

Refractómetro

pH metro

Balanza de precisión

Cámara fotográfica digital

Computadora

Higrotermógrafo manual

3.9.1.4. Materiales

Tarrinas de polipropileno con capacidad de 350g.

Tarrinas plásticas con capacidad de 400g.

Malla plástica con capacidad de 300g.

3.9.1.5. Otros materiales

Libreta de apuntes

Computadora

Licuadora

Vasos de precipitación

Atlas de Küppers

3.9.2. Instalación del ensayo

Se hizo una limpieza del cuarto frío y el cuarto al ambiente y se realizó una desinfección con Cloruro de alquil dimetil bencil amonio 40% y Úrea estabilizada 60% (Solarium) con una dosis de 0.5g/lit (Anexo 32); posteriormente se efectuó el sorteo de las repeticiones y la disposición de los tratamientos para cada uno de los ambientes.

3.9.2.1. Cuarto frío

Los frutos en el cuarto frío se sometieron a una temperatura de 8°C considerando $\pm 1^\circ\text{C}$. y una humedad relativa del 90%. El ensayo se le mantuvo todos los días la temperatura y humedad relativa.

3.9.2.2. Cuarto al ambiente

Se registró la temperatura y humedad relativa diariamente con un higrómetro manual. De acuerdo a los datos registrados y detallados en el anexo 2, la temperatura promedio fue de 19°C y la humedad relativa promedio fue de 75%.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS, ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y DISCUSIÓN

4.1.1. Pérdida de peso del fruto

El porcentaje de la pérdida de peso a los 5, 10, 15, 20, 25 y 30 días, se indican en los anexos 3, 4, 5, 6, 7 y 8.

4.1.1.1. Pérdida de peso del fruto a los 5, 10 y 15 días

Del análisis de varianza que se observa en el cuadro 3, la pérdida de peso presentó alta significación estadística al 1% en todas las fuentes de variación. Los coeficientes de variación fueron de 9,16%, 2,46% y 5,92% respectivamente.

CUADRO 3. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 5, 10 Y 15 DÍAS.

Fuente de variación	Grados de Libertad	5 Días			10 días			15 días		
		C.M.	F cal.		C.M.	F cal.		C.M.	F cal.	
Total	59									
Repeticiones	4	0,09	1,16	n.s	0,06	0,52	n.s	0,61	0,31	n.s
Tratamientos	11	8,04	104,26	**	6,03	50,12	**	460,00	235,57	**
Almacenamiento	1	31,22	29,68	**	28,36	37,80	**	2.754,04	66,71	**
Al ambiente	5	9,82	93,53	**	4,64	21,59	**	451,78	126,62	**
Al cuarto frío	5	1,63	31,75	**	2,96	183,29	**	9,42	82,40	**
Error	44	0,08			0,12			1,95		
C.V.		9,16%			2,46%			5,92%		
**	Altamente significativo al 1%			n.s	No significativo					

En el cuadro 4, al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos, en la variable pérdida de peso del fruto a los 5 días, se observan seis rangos de significación. El tratamiento que reportó menor pérdida de peso fue A2P1E2 (cuarto frío, con cáliz, malla) con promedio de 1,35% ubicándose en el primer rango; mientras que los tratamientos A1P2E3 (Al ambiente, sin cáliz, tarrinas plástica) y A1P2E2 (Al ambiente, sin cáliz, malla), con 5,05% y 5,40% respectivamente reportaron mayor pérdida de peso en los frutos, ubicándose en el último rango de significación.

CUADRO 4. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO A LOS 5 DÍAS.

Tratamiento		5 días	
Nº	Símbolo	Media (%)	Rango
8	A2P1E2	1,35	a
2	A1P1E2	1,88	ab
7	A2P2E3	2,09	b
9	A2P1E3	2,30	bc
10	A2P2E1	2,36	bc
11	A2P2E2	2,87	cd
3	A1P1E3	2,87	cd
12	A2P2E3	2,89	cd
1	A1P1E1	2,91	d
4	A1P2E1	4,42	e
6	A1P2E3	5,05	f
5	A1P2E2	5,40	f

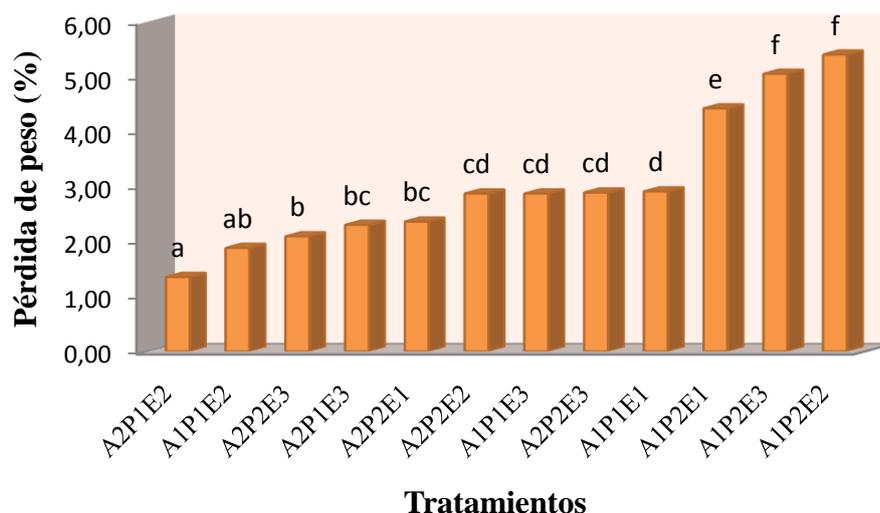


GRÁFICO 2. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en la variable pérdida de peso a los 5 días.

En el cuadro 5 y gráfico 3, Prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% para almacenamiento, se observan dos rangos de significación, experimentando menor pérdida de peso del fruto en el grupo cuarto frío con 2,31% de pérdida, mientras el grupo al ambiente reportó 3,75% de pérdida.

CUADRO 5. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA ALMACENAMIENTO EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 5 DÍAS.

Almacenamiento	5 días	
	Media (%)	Rango
Cuarto frío	2,31	a
Al ambiente	3,75	b

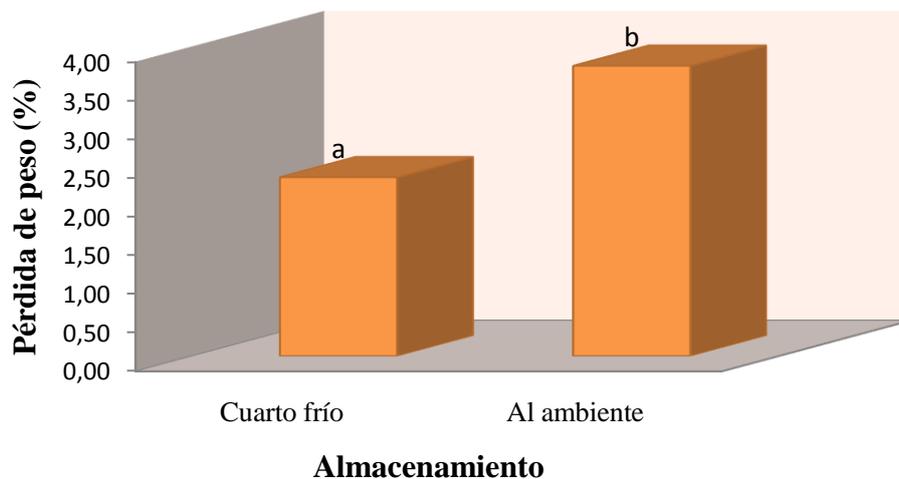


GRÁFICO 3. Prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% para almacenamiento en la variable pérdida de peso a los 5 días.

Realizada la prueba de Tukey al 5% para el almacenamiento al ambiente, se establecieron cuatro rangos de significación (cuadro 6 y gráfico 4), experimentando menor pérdida de peso del fruto el tratamiento A1P1E2 (Al ambiente, con cáliz, malla), con 1,88% ubicándose en el primer rango con la mejor respuesta; en tanto que, la pérdida de peso del fruto fue mayor en los tratamientos A1P2E3 (Al ambiente, sin cáliz, tarrinas plástica) y A1P2E2 (Al ambiente, sin cáliz, malla), con 5,05% y 5,40% respectivamente, ubicándose en el último rango de significación.

Adicionalmente la prueba de Tukey al 5% para cuarto frío se observan tres rangos de significación (cuadro 7 y gráfico 5), experimentando menor pérdida de peso del fruto el tratamiento A2P1E2 (cuarto frío, con cáliz, malla), con 1,35% ubicándose en el primer rango con la mejor respuesta; en tanto que, la pérdida de peso del fruto fue mayor en el tratamiento A2P2E3 (cuarto frío, sin cáliz, tarrinas plástica), con 2,89% ubicándose en el tercer rango.

CUADRO 6. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA ALMACENAMIENTO AL AMBIENTE EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 5 DÍAS.

Tratamiento		5 días	
N°	Símbolo	Media (%)	Rango
2	A1P1E2	1,88	a
3	A1P1E3	2,87	b
1	A1P1E1	2,91	b
4	A1P2E1	4,42	c
6	A1P2E3	5,05	d
5	A1P2E2	5,40	d

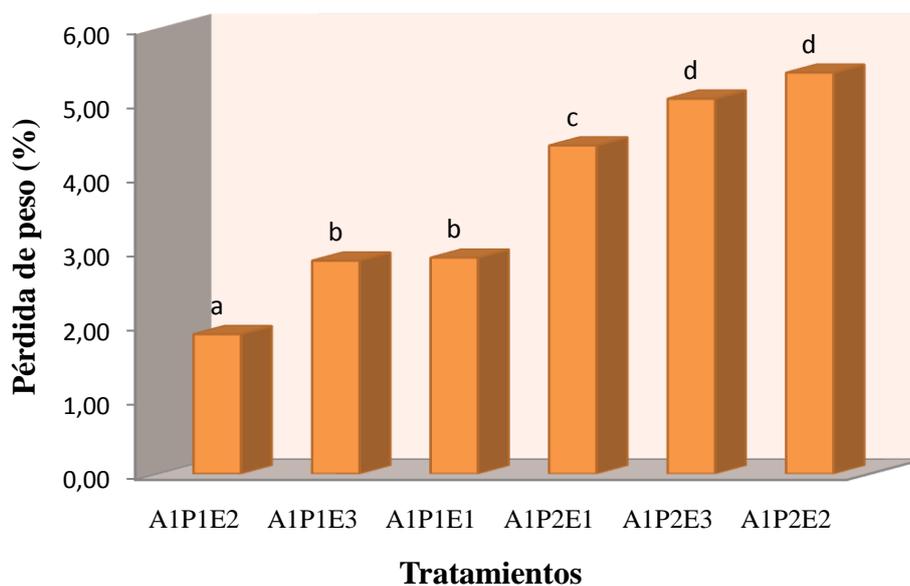


GRÁFICO 4. Prueba de significación de Tukey al 5% para el almacenamiento al ambiente en la variable pérdida de peso a los 5 días.

CUADRO 7. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA CUARTO FRÍO EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 5 DÍAS.

Tratamiento		5 días	
Nº	Símbolo	Media (%)	Rango
8	A2P1E2	1,35	a
7	A2P1E1	2,09	b
9	A2P1E3	2,30	b
10	A2P2E1	2,36	b
11	A2P2E2	2,87	c
12	A2P2E3	2,89	c

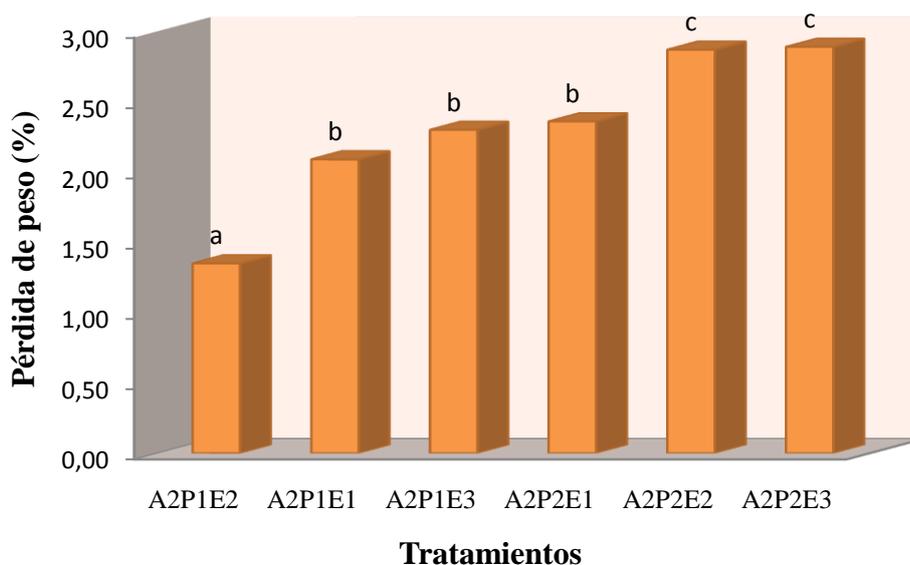


GRÁFICO 5. Prueba de significación de Tukey al 5% para cuarto frío en la variable pérdida de peso a los 5 días.

La menor pérdida de peso a los cinco días experimentó el tratamiento A2P1E2 (cuarto frío, con cáliz, malla), así lo demuestran los resultados obtenidos, los que permiten deducir que debido a la acción del frío y que la fruta se encuentra cubierta por su cáliz, hace que disminuya la respiración evitando la pérdida de agua.

En el cuadro 8 y gráfico 6, prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos, en la variable pérdida de peso del fruto a los 10 días, se observan cinco rangos de significación. El tratamiento que reportó menor pérdida de peso fue A2P2E3 (cuarto frío, sin cáliz, tarrinas plástica) con promedio de 12,03% ubicándose en el primer rango; mientras que el tratamiento A1P2E3 (Al ambiente, sin cáliz, tarrinas plástica), con 16,33% reportó mayor pérdida de peso en los frutos, ubicándose en el último rango de significación.

CUADRO 8. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTO EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 10 DÍAS.

Tratamiento		10 días	
Nº	Símbolo	Media (%)	Rango
12	A2P2E3	12,03	a
8	A2P1E2	12,94	a
7	A2P1E1	12,98	a
11	A2P2E2	13,10	a
2	A1P1E2	13,62	ab
10	A2P2E1	13,66	ab
5	A1P2E2	14,23	bc
1	A1P1E1	14,47	c
4	A1P2E1	14,62	c
9	A2P1E3	14,88	cd
3	A1P1E3	15,46	d
6	A1P2E3	16,33	e

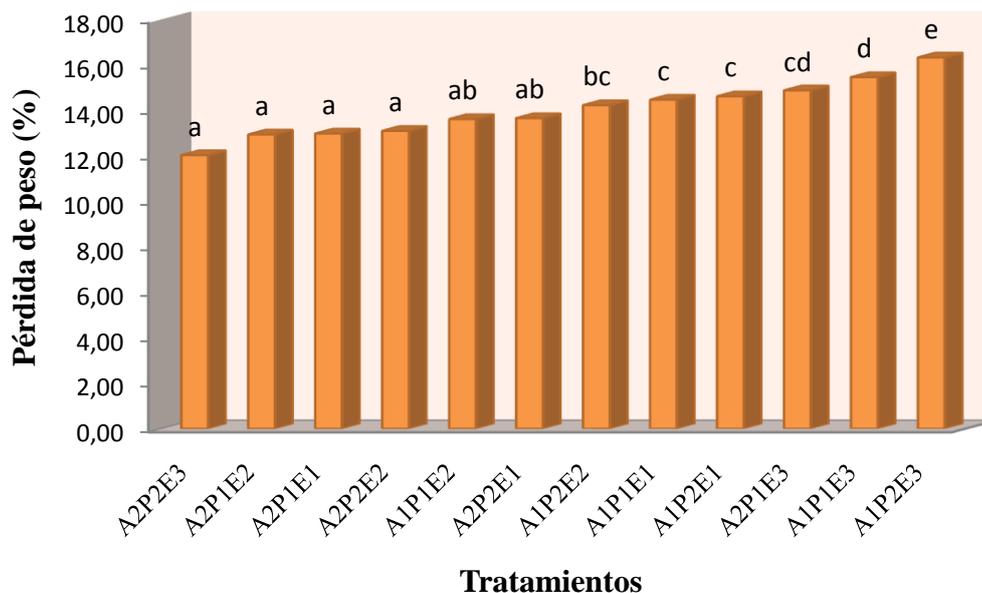


GRÁFICO 6. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en la variable pérdida de peso a los 10 días.

En el cuadro 9 y gráfico 7, Prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% para almacenamiento, se observan dos rangos de significación, experimentando menor pérdida de peso del fruto en el cuarto frío con 13,41% de pérdida, mientras el almacenamiento al ambiente reportó 14,79% de pérdida.

CUADRO 9. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA ALMACENAMIENTO EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 10 DÍAS.

Almacenamiento	10 días	
	Media (%)	Rango
Cuarto frío	13,41	a
Al ambiente	14,79	b

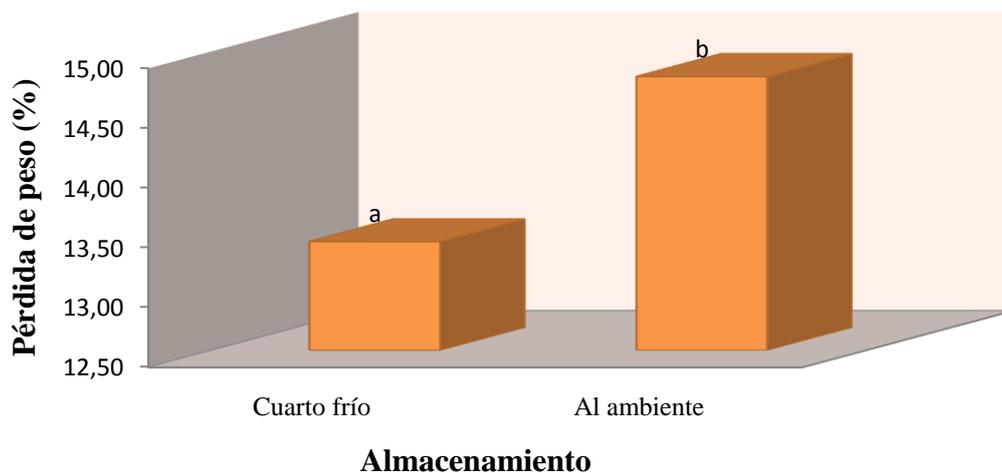


GRÁFICO 7. Prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% para almacenamiento en la variable pérdida de peso a los 10 días.

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para el almacenamiento al ambiente, se establecieron cuatro rangos de significación (cuadro 10 y gráfico 8), donde se puede observar que el menor peso perdido fue en el tratamiento A1P1E2 (al ambiente, con cáliz, malla), con 13,62%, obteniendo el primer rango; y, la pérdida de peso del fruto fue mayor en el tratamiento A1P2E3 (al ambiente, sin cáliz, tarrinas plástica), con 16,33% ubicándose en el ultimo rango.

En el cuadro 11 y gráfico 9 se presenta la prueba de Tukey al 5% para cuarto frío, donde se establecieron tres rangos de significación, experimentando menor pérdida de peso del fruto el tratamiento A2P2E3 (cuarto frío, sin cáliz, tarrinas plástica), con 12,93% ubicándose en el primer rango con la mejor respuesta; y, la pérdida de peso del fruto fue mayor en el tratamiento A2P1E3 (cuarto frío, con cáliz, tarrinas plástica), con 14,88% ubicándose en el ultimo rango.

CUADRO 10. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL ALMACENAMIENTO AL AMBIENTE EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 10 DÍAS.

Tratamiento		10 días	
Nº	Símbolo	Media (%)	Rango
2	A1P1E2	13,62	a
5	A1P2E2	14,23	ab
1	A1P1E1	14,47	ab
4	A1P2E1	14,62	bc
3	A1P1E3	15,46	cd
6	A1P2E3	16,33	d

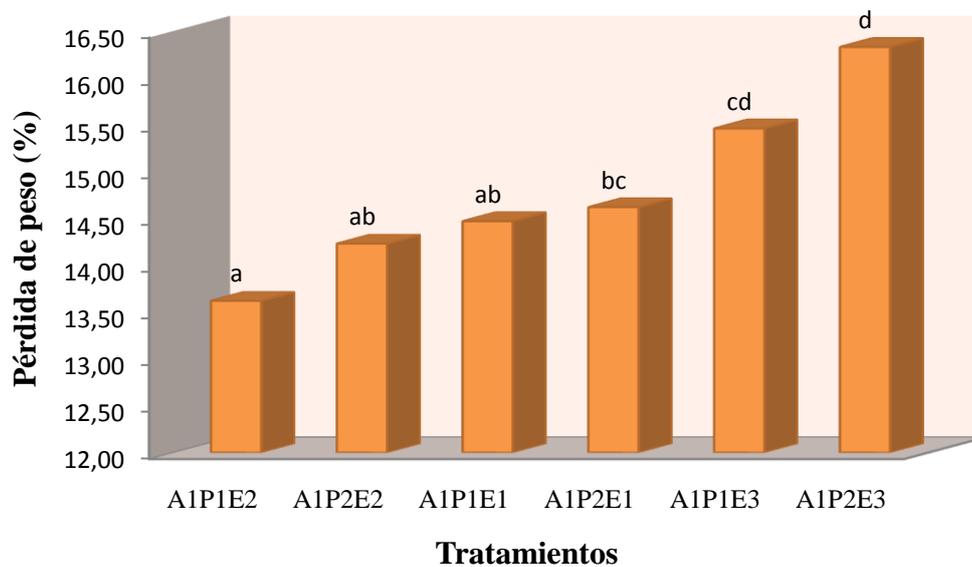


GRÁFICO 8. Prueba de significación de Tukey al 5% para el almacenamiento al ambiente en la variable pérdida de peso a los 10 días.

CUADRO 11. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA CUARTO FRÍO EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 10 DÍAS.

Tratamiento		10 días	
N°	Símbolo	Media (%)	Rango
12	A2P2E3	12,93	a
8	A2P1E2	12,94	a
7	A2P1E1	12,98	a
11	A2P2E2	13,10	a
10	A2P2E1	13,66	b
9	A2P1E3	14,88	c

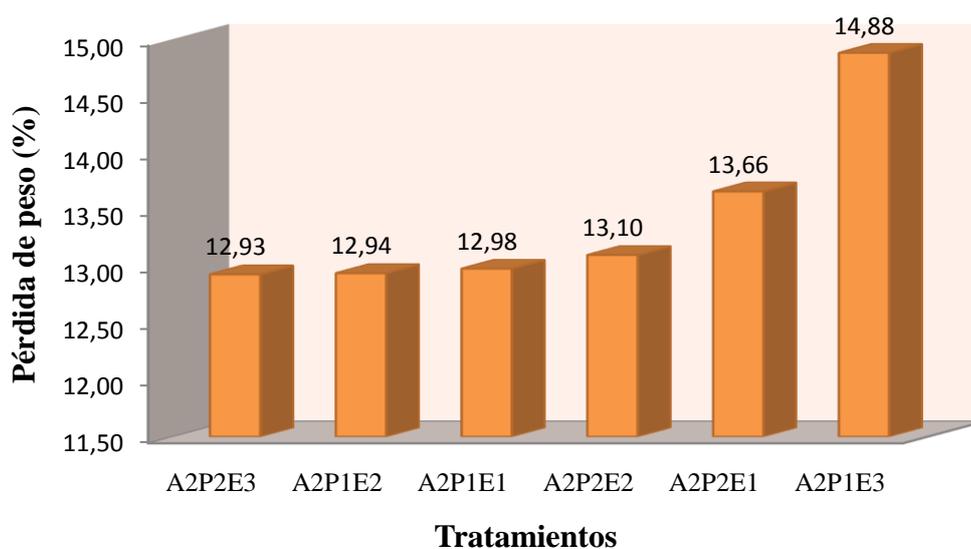


GRÁFICO 9. Prueba de significación de Tukey al 5% para cuarto frío en la variable pérdida de peso a los 10 días.

En esta etapa del experimento, los tratamientos que han reportado menor pérdida de peso son los almacenados en el cuarto frío y el mejor tratamiento fue A2P2E3 (cuarto frío, sin cáliz, tarrinas plástica), esto se debe que el proceso de respiración se ve disminuido por

la baja temperatura, mientras que en al ambiente fue A1P1E2 (al ambiente, con cáliz, malla).

Realizada la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamiento, se establecieron siete rangos de significación (cuadro 12 y gráfico 10). La pérdida de peso a los 15 días fue menor con el tratamiento A2P1E1 (cuarto frío, con cáliz, tarrinas de polipropileno) con 14,65% por lo que obtuvo el primer rango, seguido del resto de tratamientos que se ubicaron en rangos inferiores.

CUADRO 12. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTO EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 15 DÍAS.

Tratamiento		15 días	
Nº	Símbolo	Media (%)	Rango
7	A2P1E1	14,65	a
12	A2P2E3	16,12	ab
8	A2P1E2	16,36	ab
11	A2P2E2	17,71	bc
6	A1P2E3	17,77	bc
10	A2P2E1	17,83	bc
9	A2P1E3	18,30	bc
4	A1P2E1	20,55	c
5	A1P2E2	30,53	d
2	A1P1E2	33,70	e
1	A1P1E1	38,26	f
3	A1P1E3	41,47	g

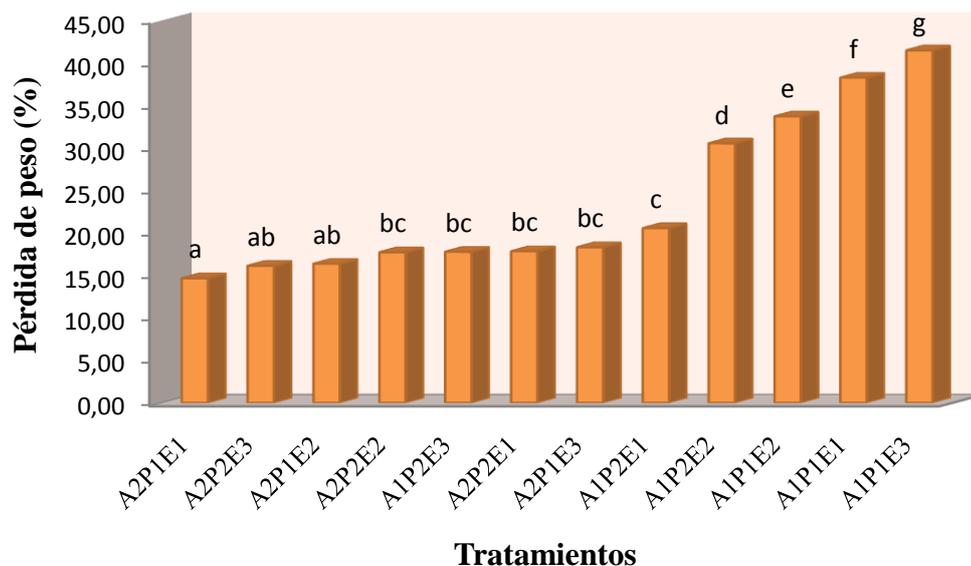


GRÁFICO 10. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en la variable pérdida de peso a los 15 días.

En el cuadro 13 y gráfico 11, Prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% para almacenamiento, se observan dos rangos de significación, experimentando menor pérdida de peso del fruto en el cuarto frío con 16,83% de pérdida, mientras que en el almacenamiento al ambiente reportó 30,38% de pérdida.

CUADRO 13. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA ALMACENAMIENTO EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 15 DÍAS.

Almacenamiento	15 días	
	Media (%)	Rango
Cuarto frío	16,83	a
Al ambiente	30,38	b

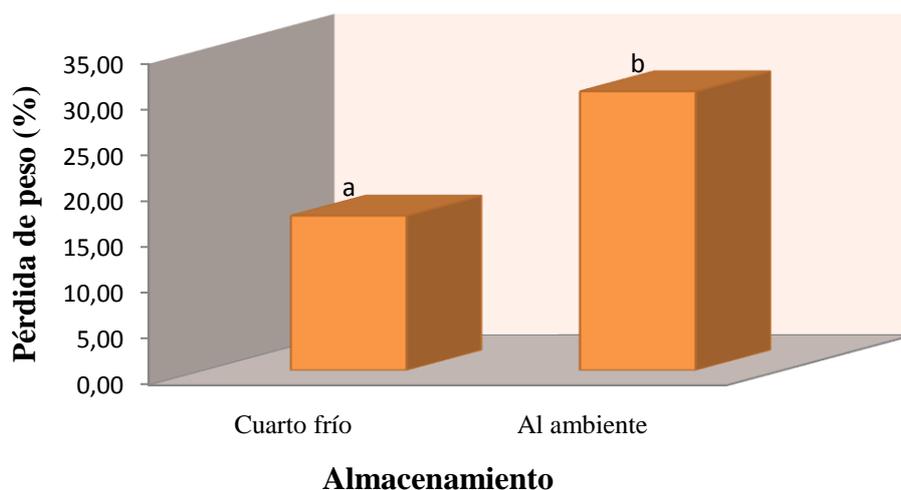


GRÁFICO 11. Prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% para almacenamiento en la variable pérdida de peso del fruto a los 15 días.

En el cuadro 14 y gráfico 12, Tukey al 5% para el cuarto al ambiente se observan tres rangos de significación, experimentando menor pérdida de peso del fruto el tratamiento A1P2E3 (al ambiente, sin cáliz, tarrinas plástica), con 17,77% ubicándose en el primer rango; y, la pérdida de peso del fruto fue mayor en el tratamiento A1P1E3 (al ambiente, con cáliz, tarrinas plástica), con 41,47% ubicándose en el ultimo rango.

CUADRO 14. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA ALMACENAMIENTO AL AMBIENTE EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 15 DÍAS.

Tratamiento		15 días	
Nº	Símbolo	Media (%)	Rango
6	A1P2E3	17,77	a
4	A1P2E1	20,55	a
5	A1P2E2	30,53	b
2	A1P1E2	33,70	b
1	A1P1E1	38,26	c
3	A1P1E3	41,47	c

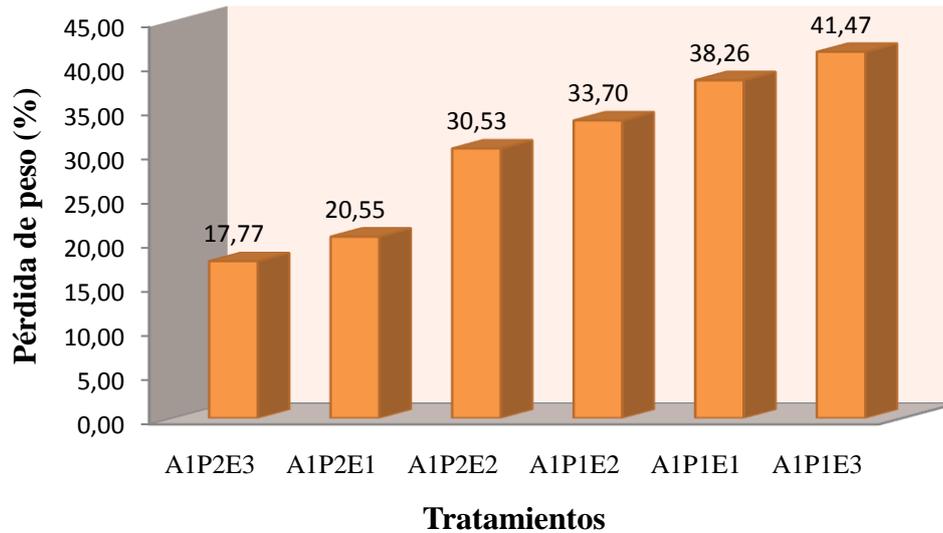


GRÁFICO 12. Prueba de significación de Tukey al 5% para almacenamiento al ambiente en la variable pérdida de peso a los 15 días.

En el cuadro 15 y gráfico 13, Tukey al 5% para el grupo cuarto frío se observan tres rangos de significación, experimentando menor pérdida de peso del fruto el tratamiento A2P1E1 (en cuarto frío, con cáliz, tarrinas de polipropileno), con 14,65% ubicándose en el primer rango de significación; y, el tratamiento que produjo mayor pérdida fue A2P1E3 (en cuarto frío, con cáliz, tarrinas plástica), con 18,30%.

CUADRO 15. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA EL ALMACENAMIENTO EN CUARTO FRÍO EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO A LOS 15 DÍAS.

Tratamiento		15 días	
Nº	Símbolo	Media	Rango
7	A2P1E1	14,65	a
12	A2P2E3	16,12	b
8	A2P1E2	16,36	b
11	A2P2E2	17,71	c
10	A2P2E1	17,83	c
9	A2P1E3	18,30	c

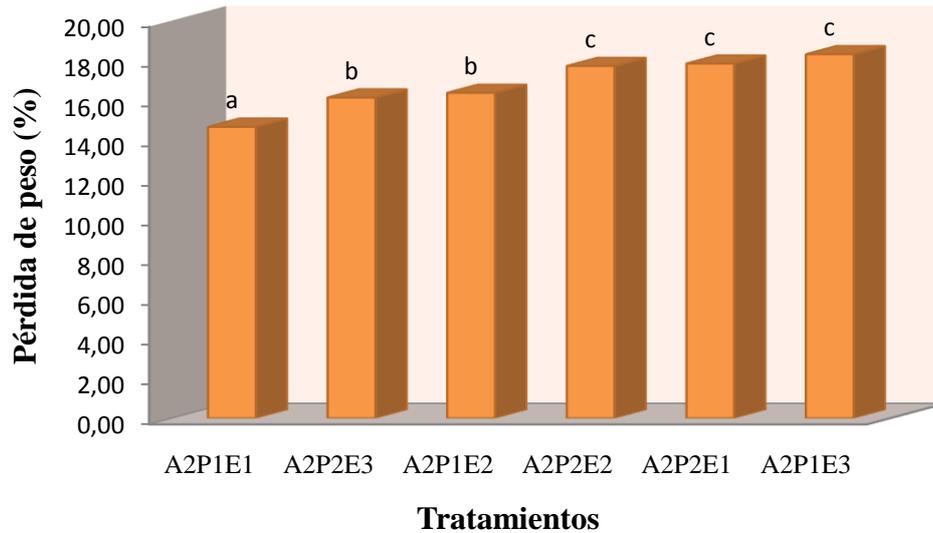


GRÁFICO 13. Prueba de significación de Tukey al 5% para cuarto frío en la variable pérdida de peso a los 15 días.

4.1.1.2. Pérdida de peso del fruto a los 20 días

El análisis de varianza (cuadro 16), reportó alta significación estadística en todas las fuentes de variación. El tratamiento A1P2E3 (al ambiente, sin cáliz, tarrinas plástica), se retiró del ensayo ya que no estaba apto para el consumo. El coeficiente de variación fue de 4,66%.

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos (cuadro 17 y gráfico 14), en la variable pérdida de peso del fruto a los 20 días reportó siete rangos de significación. El tratamiento que experimentó menor pérdida de peso es A2P2E1 (en cuarto frío, sin cáliz, tarrinas de polipropileno) con 26,02%, ubicándose en el primer rango; mientras que el tratamiento A1P1E1 (Al ambiente, con cáliz, tarrinas de polipropileno) con 52,88% reportó la mayor pérdida de peso, ubicándose en el último rango de significación. Como se puede notar en éste periodo, la pérdida de peso es demasiado grande y económicamente no compensaría mantener almacenado el fruto al ambiente.

CUADRO 16. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 20 DÍAS.

Fuente de variación	Grados de Libertad	20 días	
		C.M.	F cal.
Total	43		
Repeticiones	4	30,40	10,20 **
Tratamientos	10	421,82	141,55 **
Almacenamiento	1	3.744,67	230,76 **
Al ambiente	4	77,27	12,20 **
Al cuarto frío	5	52,23	43,86 **
Error	29	2,98	
C.V.		4,66%	

** Altamente significativo al 1%

CUADRO 17. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 20 DÍAS.

Tratamiento		20 días	
Nº	Símbolo	Media (%)	Rango
10	A2P2E1	26,02	a
8	A2P1E2	26,32	a
11	A2P2E2	26,71	ab
12	A2P2E3	27,29	ab
7	A2P1E1	30,82	bc
9	A2P1E3	34,47	c
5	A1P2E2	41,92	d
4	A1P2E1	43,27	de
2	A1P1E2	47,28	ef
3	A1P1E3	50,75	fg
1	A1P1E1	52,88	g

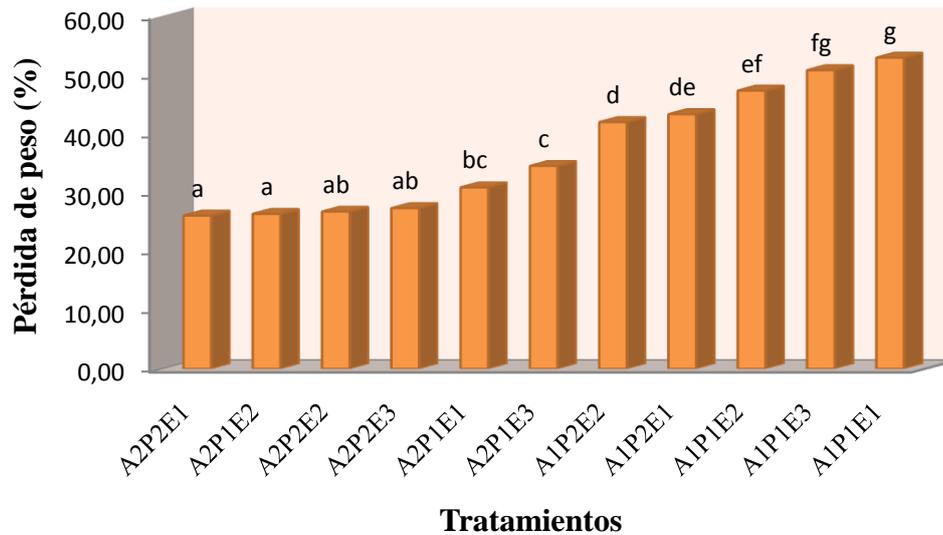


GRÁFICO 14. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamiento en la variable pérdida de peso a los 20 días.

En el cuadro 18 y gráfico 15, Prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% para almacenamiento, se observan dos rangos de significación, experimentando menor pérdida de peso del fruto almacenados en cuarto frío con 28,97% de pérdida, mientras los almacenados al ambiente reportó 47,60% de pérdida.

CUADRO 18. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA ALMACENAMIENTO EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 20 DÍAS.

Almacenamiento	20 días	
	Media (%)	Rango
Cuarto frío	28,97	a
Al ambiente	47,60	b

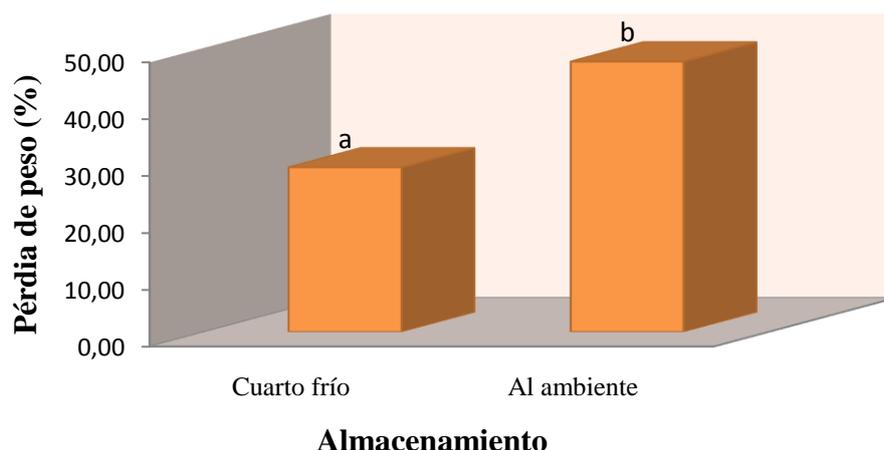


GRÁFICO 15. Prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% para almacenamiento en la variable pérdida de peso a los 20 días.

Para la fuente de variación almacenamiento al ambiente, se realizó la prueba de Tukey al 5%, en la cual se establecieron dos rangos de significación (cuadro 19 y gráfico 16). La pérdida de peso a los veinte días fue menor en los tratamientos A1P2E2 (al ambiente, sin cáliz, malla) y A1P2E1 (al ambiente, sin cáliz, tarrinas de polipropileno) con 41,68% y 43,09% respectivamente ubicándose en el primer rango, seguido de los demás tratamientos que ocupan rangos inferiores.

CUADRO 19. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA ALMACENAMIENTO AL AMBIENTE EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 20 DÍAS.

Tratamiento		20 días	
Nº	Símbolo	Media (%)	Rango
5	A1P2E2	41,68	a
4	A1P2E1	43,09	a
2	A1P1E2	47,28	ab
3	A1P1E3	50,74	b
1	A1P1E1	52,67	b

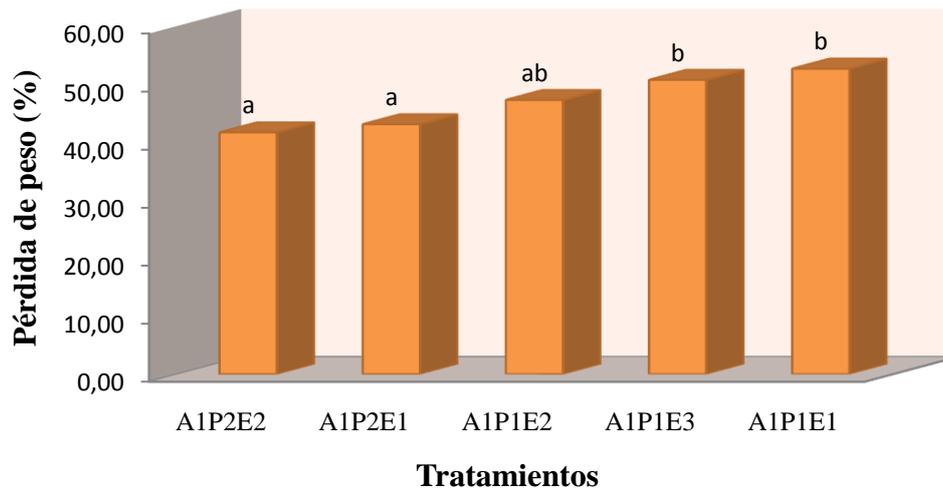


GRÁFICO 16. Prueba de significación de Tukey al 5% para cuarto al ambiente en la variable pérdida de peso a los 20 días.

Según la prueba de significación de Tukey al 5% para cuarto frío, se establecieron tres rangos de significación (cuadro 20). La menor pérdida de peso del fruto a los 20 días fue menor con los tratamientos A2P2E1 (cuarto frío, sin cáliz, tarrinas polipropileno), A2P1E2, A2P2E2 y A2P2E3 con 25,89%, 26,32%, 26,74% y 27,21% respectivamente, por lo que obtuvieron el primer rango, seguido del resto de los tratamientos.

CUADRO 20. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA CUARTO FRÍO EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 20 DÍAS.

Tratamiento		20 días	
Nº	Símbolo	Media (%)	Rango
10	A2P2E1	25,89	a
8	A2P1E2	26,32	a
11	A2P2E2	26,74	a
12	A2P2E3	27,21	a
7	A2P1E1	30,82	b
9	A2P1E3	34,47	c

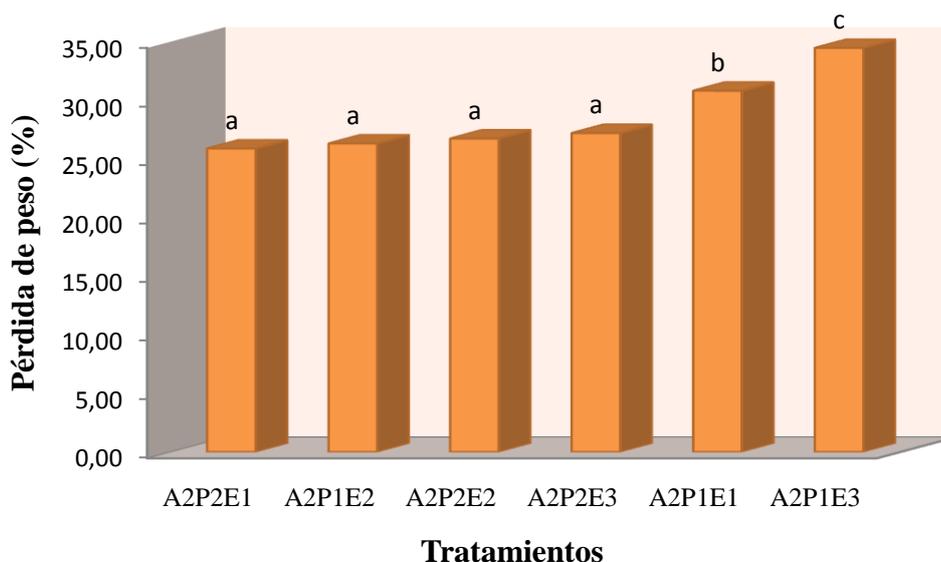


GRÁFICO 17. Prueba de significación de Tukey al 5% para cuarto frío en la variable pérdida de peso a los 20 días.

4.1.1.3. Pérdida de peso del fruto a los 25 días

El análisis de varianza para esta variable (cuadro 21), determinó que hay alta significación estadística en todas las fuentes de variación. Los tratamientos A1P2E1 (al ambiente, sin cáliz, tarrinas polipropileno), A2P2E3 (cuarto frío, sin cáliz, tarrinas plástica), se retiraron del ensayo ya que el fruto no estaba apto para el consumo por el alto grado de pudrición y presencia de moho. El coeficiente de variación fue de 2,47%.

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos (cuadro 22), en la variable pérdida de peso del fruto a los 25 días reportó seis rangos de significación, el tratamiento que reportó menor pérdida de peso fue A2P2E2 (cuarto frío, sin cáliz, malla) con 32,01%, ubicándose en el primer rango; mientras que el tratamiento A1P1E3 (Al ambiente, con cáliz, tarrinas plástica) con 54,89% reportó la mayor pérdida de peso, ubicándose en el último rango de significación. Como se puede notar, la pérdida es mucho y no es recomendable mantener el fruto almacenado el fruto.

CUADRO 21. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 25 DÍAS.

Fuente de variación	Grados de Libertad	25 días	
		C.M.	F cal.
Total	30		
Repeticiones	4	16,72	14,94 **
Tratamientos	8	304,57	272,03 **
Almacenamiento	1	2.260,01	248,67 **
Al ambiente	3	39,80	29,36 **
Al cuarto frío	4	30,34	37,29 **
Error	18	1,12	
C.V.		2,47%	

** Alta significancia al 1%

CUADRO 22. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 25 DÍAS.

Tratamiento		25 días	
Nº	Símbolo	Media (%)	Rango
11	A2P2E2	32,01	a
8	A2P1E2	33,65	ab
7	A2P1E1	36,31	b
10	A2P2E1	36,71	c
9	A2P1E3	39,48	cd
5	A1P2E2	45,70	de
2	A1P1E2	53,72	f
1	A1P1E1	54,25	f
3	A1P1E3	54,89	f

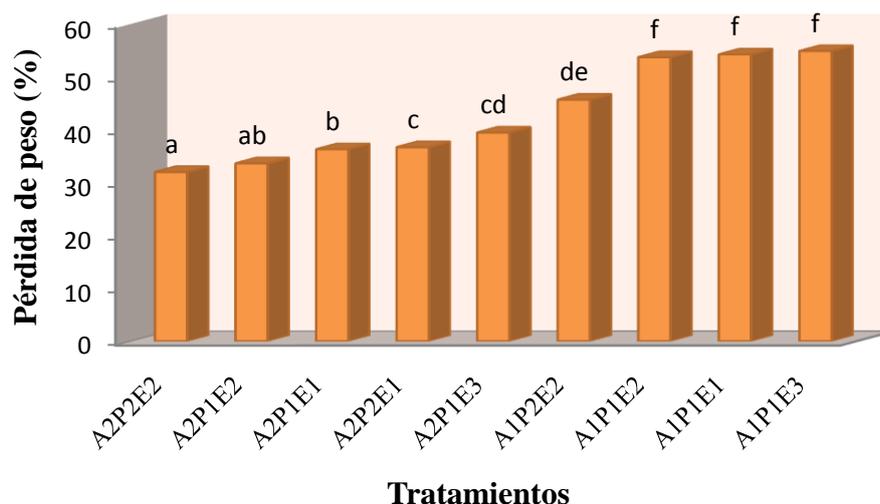


GRÁFICO 18. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamiento en la variable pérdida de peso a los 25 días.

En el cuadro 23 y gráfico 19, Prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% para almacenamiento, se observan dos rangos de significación, experimentando menor pérdida de peso del fruto en almacenamiento en frío con 35,61% de pérdida, mientras los frutos almacenados al ambiente reportó 52,92% de pérdida.

CUADRO 23. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA ALMACENAMIENTO EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 25 DÍAS.

Almacenamiento	25 días	
	Media (%)	Rango
Cuarto frío	35,61	a
Al ambiente	52,92	b

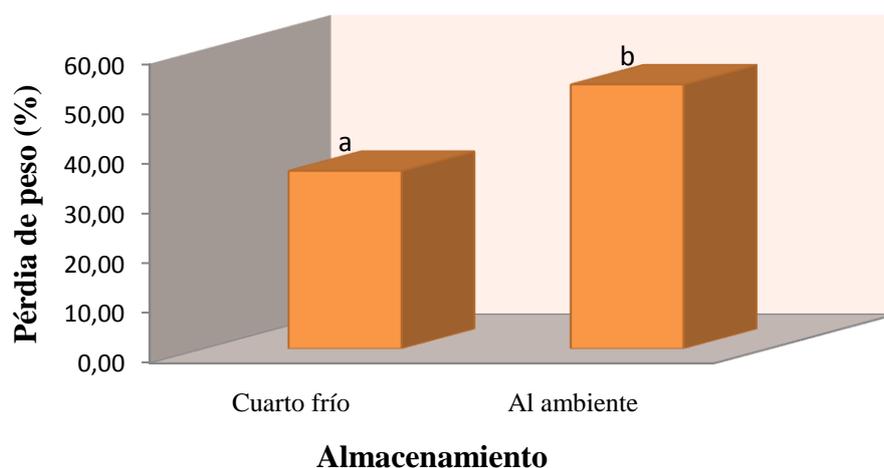


GRÁFICO 19. Prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% para almacenamiento en la variable pérdida de peso a los 25 días.

Con respecto al almacenamiento al ambiente, según la prueba de Tukey al 5% en la variable pérdida de peso del fruto a los 25 días se observó dos rangos de significación (cuadro 24 y gráfico 20), experimentando menor pérdida de peso del fruto en el tratamiento A1P2E2 (al ambiente, sin cáliz, malla) con 45,92%; mientras que, la pérdida de peso del fruto fue mayor en el tratamiento A1P1E3 (al ambiente, con cáliz, tarrinas plástica) con 55,11% ubicándose en el segundo rango de significancia.

CUADRO 24. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA ALMACENAMIENTO AL AMBIENTE EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 25 DÍAS.

Tratamiento		25 días	
N°	Símbolo	Media (%)	Rango
5	A1P2E2	45,92	a
2	A1P1E2	53,72	b
1	A1P1E1	54,05	b
3	A1P1E3	55,11	b

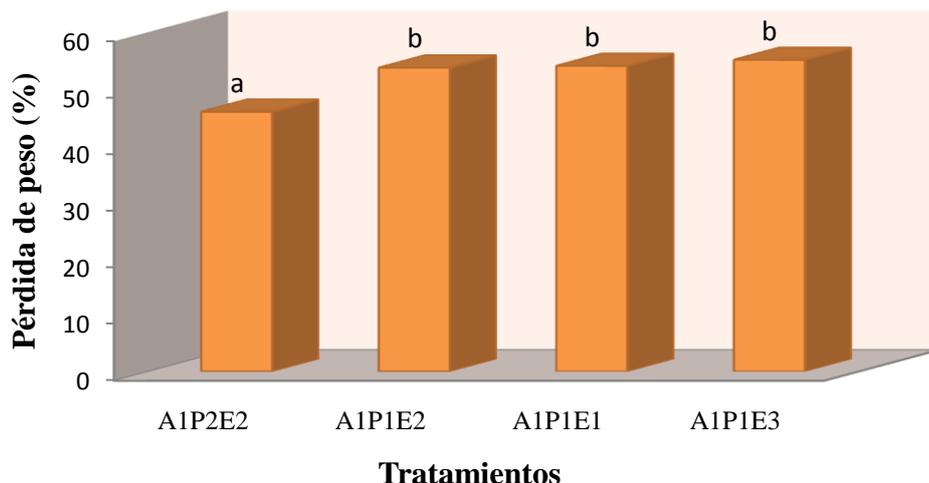


GRÁFICO 20. Prueba de significación de Tukey al 5% para cuarto al ambiente en la variable pérdida de peso a los 25 días.

Realizada la prueba de significación de Tukey al 5% para cuarto frío, se establecieron tres rangos de significación (cuadro 25), con valores en los tratamientos A2P2E2 (cuarto frío, sin cáliz, malla) y A2P1E2 de 32,22% y 33,65% respectivamente, obteniendo el primer rango; mientras que el tratamiento A2P1E3 (cuarto frío, con cáliz, tarrinas plástica) con 39,65%, que se ubica en el tercer rango de significación.

CUADRO 25. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA CUARTO FRÍO EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 25 DÍAS.

Tratamiento		25 días	
Nº	Símbolo	Media (%)	Rango
11	A2P2E2	32,22	a
8	A2P1E2	33,65	a
7	A2P1E1	36,20	b
10	A2P2E1	36,38	b
9	A2P1E3	39,65	c

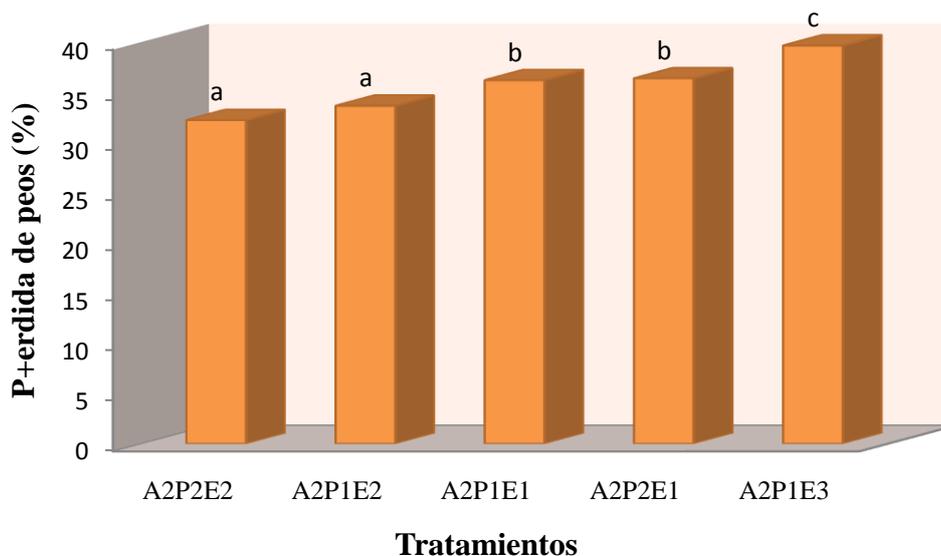


GRÁFICO 21. Prueba de significación de Tukey al 5% para cuarto frío en la variable pérdida de peso a los 25 días.

4.1.1.4. Pérdida de peso del fruto a los 30 días

De acuerdo a los datos obtenidos, según el análisis de varianza (cuadro 26), reportó alta significación estadística en todas las fuentes de variación. No llegaron hasta el final del ensayo los tratamientos A1P2E1 (al ambiente, sin cáliz, tarrinas de polipropileno), A1P2E2 (al ambiente, sin cáliz, malla), A1P2E3 (al ambiente, sin cáliz, tarrinas plástica) y A2P2E3 (cuarto frío, sin cáliz, tarrinas plástica), ya que estaban con alto grado de descomposición. El coeficiente de variación fue de 1,67%.

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para tratamientos, se establecieron siete rangos de significación (cuadro 27). La pérdida de peso a los 30 días fue menor con el tratamiento A2P2E1 (cuarto frío, sin cáliz, tarrinas de polipropileno) que obtuvo el primer rango con un valor de 26,02%, seguido del resto de tratamientos que se ubicaron y compartieron rangos inferiores. Periodo no recomendable para almacenar el fruto.

CUADRO 26. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 30 DÍAS.

Fuente de variación	Grados de Libertad	30 días	
		C.M.	F cal.
Total	23		
Repeticiones	4	4,80	7,22 **
Tratamientos	7	369,65	556,44 **
Almacenamiento	1	2.429,86	289,20 **
Al ambiente	2	8,34	49,71 **
Al cuarto frío	4	38,89	33,53 **
Error	12	0,66	
C.V.		1,67%	

** Altamente significativo al 1%

CUADRO 27. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 30 DÍAS.

Tratamiento		30 días	
Nº	Símbolo	Media (%)	Rango
11	A2P2E2	37,6	a
8	A2P1E2	38,89	ab
10	A2P2E1	40,82	b
7	A2P1E1	40,86	b
9	A2P1E3	46,87	c
1	A1P1E1	59,87	d
2	A1P1E2	61,93	de
3	A1P1E3	63,41	e

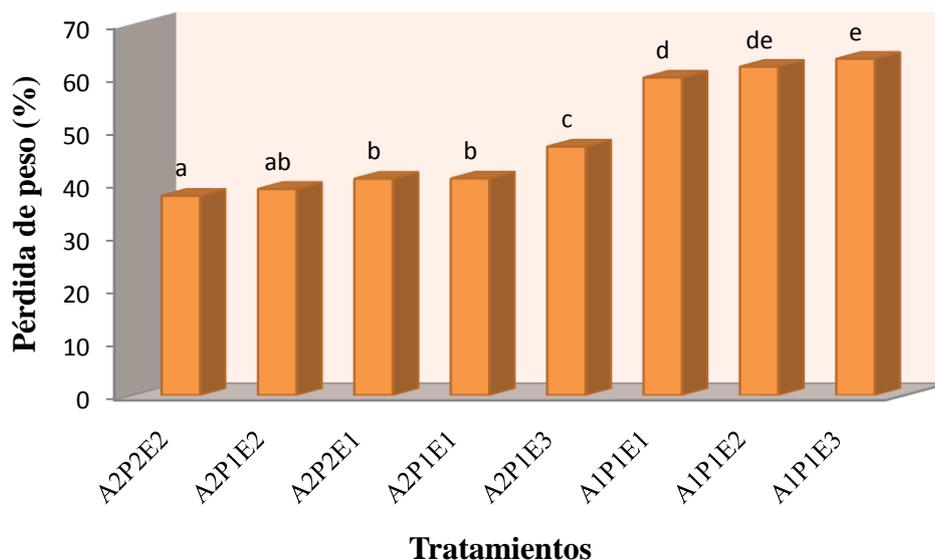


GRÁFICO 22. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamiento en la variable pérdida de peso a los 30 días.

En el cuadro 28 y gráfico 23, Prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% para almacenamiento, se observan dos rangos de significación, experimentando menor pérdida de peso del fruto almacenados en el cuarto frío con 41,01% de pérdida, mientras los almacenados al ambiente reportó 61,80% de pérdida.

CUADRO 28. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA ALMACENAMIENTO EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 30 DÍAS.

Almacenamiento	30 días	
	Media (%)	Rango
Cuarto frío	41,01	a
Al ambiente	61,80	b

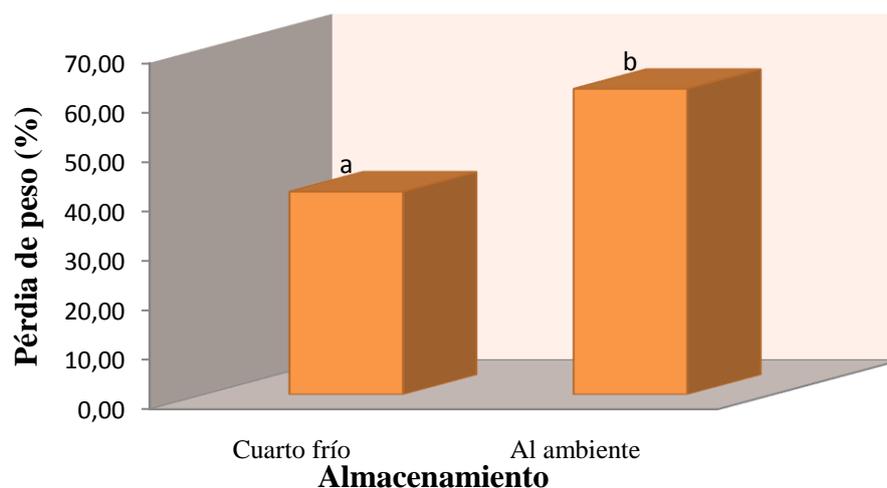


GRÁFICO 23. Prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% para almacenamiento en la variable pérdida de peso a los 30 días.

Para la fuente de variación al ambiente, se realizó la prueba de Tukey al 5%, en la cual se establecieron tres rangos de significación (cuadro 29 y gráfico 24). La pérdida de peso fue menor en el tratamiento A1P1E1 (ambiente, sin cáliz, tarrinas polipropileno) con 59,0%, obteniendo el primer rango, seguido del resto de tratamientos que ocuparon rangos inferiores.

CUADRO 29. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA ALMACENAMIENTO AL AMBIENTE EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 30 DÍAS.

Tratamiento		30 días	
Nº	Símbolo	Media (%)	Rango
1	A1P1E1	59,6	a
2	A1P1E2	61,93	b
3	A1P1E3	63,66	c

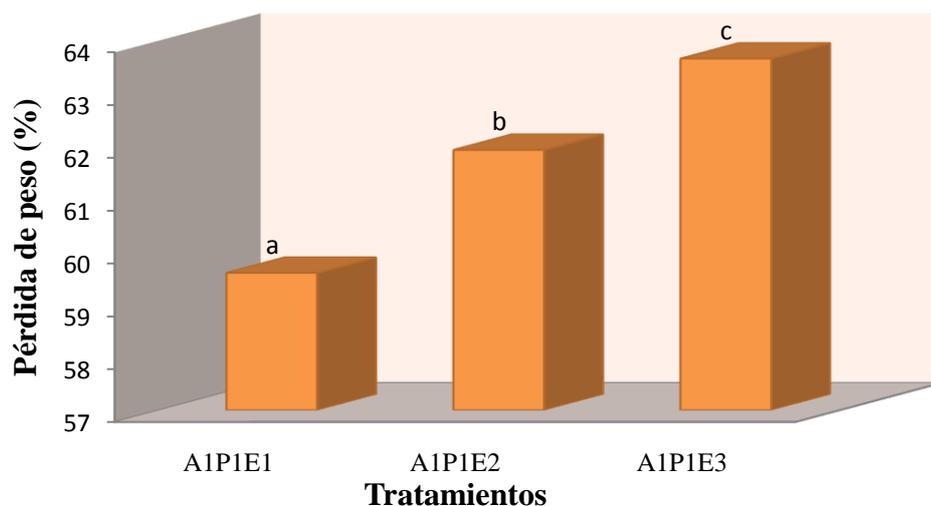


GRÁFICO 24. Prueba de significación de Tukey al 5% para almacenamiento al ambiente en la variable pérdida de peso a los 30 días.

En el cuadro 30 y gráfico 25, prueba de significación de Tukey al 5% para cuarto frío en la variable pérdida de peso a los 30 días, se observan tres rangos de significación, ubicándose en el primer rango el tratamientos A2P2E2 (cuarto frío, sin cáliz, malla) con 37,85%; mientras que el tratamiento A2P1E3 (cuarto frío, con cáliz, tarrinas plástica) con 47,14%, que se ubica en el tercer rango de significación.

CUADRO 30. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA CUARTO FRÍO EN LA VARIABLE PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO A LOS 30 DÍAS.

Tratamiento		30 días	
Nº	Símbolo	Media (%)	Rango
11	A2P2E2	37,85	a
8	A2P1E2	38,89	ab
10	A2P2E1	40,55	ab
7	A2P1E1	40,84	b
9	A2P1E3	47,14	c

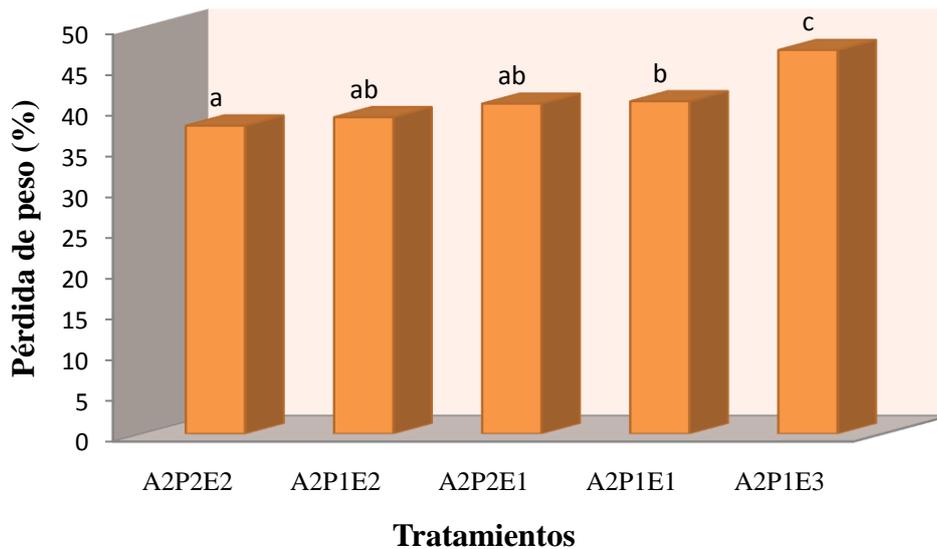


GRÁFICO 25. Prueba de significación de Tukey al 5% para cuarto frío en la variable pérdida de peso a los 30 días.

En la variable pérdida de peso del fruto a los treinta días, podemos determinar que el mejor tratamiento fue A2P2E2 (cuarto frío, sin cáliz, malla), tipo de almacenamiento fue al cuarto frío, lo que deducimos que el frío hizo que se retardaran los procesos fisiológicos de respiración influyendo en que no perdiera rápidamente el peso, mientras que el empaque que tuvo mejor respuesta fue la malla, ya que permitió el flujo normal del aire frío y la presentación del fruto fue sin cáliz no tuvo mayor significancia con el fruto con cáliz.

4.1.2. Firmeza de la pulpa

La firmeza de la pulpa se registró en cada tratamiento, de acuerdo a lo mencionado en los procedimientos. La información se registra en los anexos 9, 10, 11, 12 y 13; estos valores se expresan en libras de presión.

4.1.2.1. Firmeza de la pulpa al inicio, 5, 10 y 15 días

Según el análisis de varianza (cuadro 31) se determinó que para la variable firmeza de la pulpa al inicio, las fuentes de variación no presentaron diferencias significativas; a los 5 días hay alta significación estadística para tratamientos y para el cuarto frío y ninguna significación estadística en las demás fuentes de variación; a los 10 días hay alta significación estadística para tratamientos, almacenamiento y al cuarto frío y ninguna significación estadística almacenamiento al ambiente. Los coeficientes de variación fueron de 5,23%, 4,05% y 3,85% respectivamente.

CUADRO 31. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE FIRMEZA DE LA PULPA DEL FRUTO A LOS 0, 5 Y 10 DÍAS.

Fuente de variación	Grados de Libertad	Inicio			5 Días			10 días		
		C.M.	F cal.		C.M.	F cal.		C.M.	F cal.	
Total	59									
Repeticiones	4	0,000065	1,42	n.s	0,000028	1,00	n.s	0,000009	0,38	n.s
Tratamientos	11	0,000037	0,80	n.s	0,00011	3,85	**	0,000072	3,06	**
Almacenamiento	1	0,000082	1,82	n.s	0,00014	3,33	n.s	0,00031	11,26	**
Al ambiente	5	0,000019	0,50	n.s	0,0001	3,28	n.s	0,00002	0,88	n.s
Al cuarto frío	5	0,000045	0,80	n.s	0,0001	4,37	**	0,00007	3,09	**
Error	44	0,000046			0,000028			0,000023		
Promedio		0,129			0,129			0,125		
C.V.		5,23%			4,05%			3,85%		
n.s	No significativo									
**	Altamente significativo al 1%									

Para la fuente de variación tratamiento a los cinco días, se realizó la prueba de Tukey al 5%, en la cual se establecieron dos rangos de significación (cuadro 32 y gráfico 26), la firmeza fue mayor en el tratamiento A2P1E1 (cuarto frío, con cáliz, tarrinas de polipropileno) con un promedio de 0,14 lb, mientras que el tratamiento A1P2E3 (al ambiente, sin cáliz, tarrinas plástica) se ubica en el último rango con 0,12 lb.

CUADRO 32. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTO EN LA VARIABLE FIRMEZA DE LA PULPA A LOS 5 DÍAS.

Tratamiento		5 días	
Nº	Símbolo	Lb presión	Rango
7	A2P1E1	0,14	a
9	A2P1E3	0,13	ab
8	A2P1E2	0,13	ab
2	A1P1E2	0,13	ab
3	A1P1E3	0,13	ab
1	A1P1E1	0,13	ab
10	A2P2E1	0,13	ab
11	A2P2E2	0,13	ab
12	A2P2E3	0,12	b
4	A1P2E1	0,12	b
5	A1P2E2	0,12	b
6	A1P2E3	0,12	b

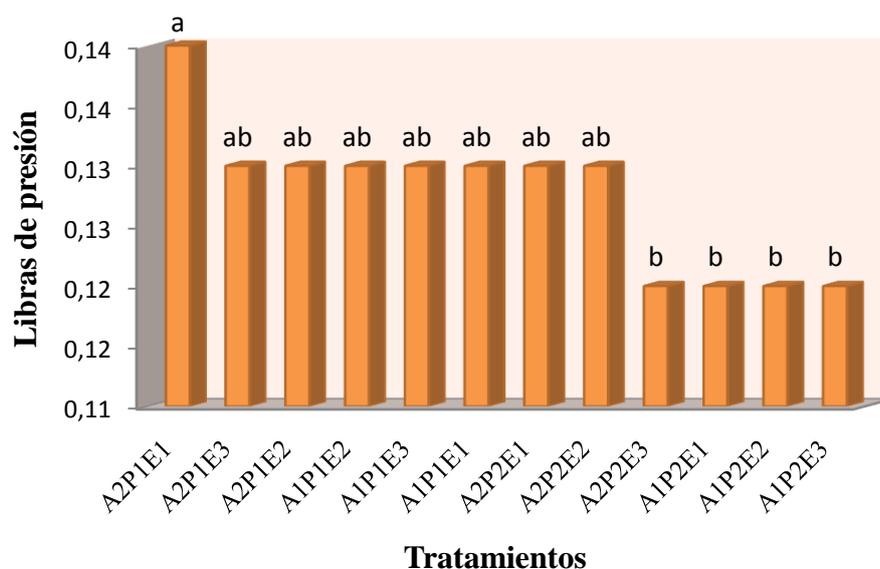


GRÁFICO 26. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamiento en la variable firmeza de la pulpa a los 5 días.

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para cuarto frío, se establecieron dos rangos de significación (cuadro 33 y gráfico 27); la presión de la pulpa a los cinco días fue mayor en el tratamiento A2P1E1 (cuarto frío, con cáliz, tarrinas de polipropileno) que obtuvo el primer rango con un valor de 0,14 lb, seguido del resto de tratamientos que se ubicaron y compartieron rangos inferiores.

CUADRO 33. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA CUARTO FRÍO EN LA VARIABLE FIRMEZA DE LA PULPA A LOS 5 DÍAS.

Tratamiento		5 días		
Nº	Símbolo	Lb presión	Rango	
7	A2P1E1	0,14	a	
9	A2P1E3	0,13	a	
8	A2P1E2	0,13	a	
10	A2P2E1	0,13	ab	
11	A2P2E2	0,13	ab	
12	A2P2E3	0,12	b	

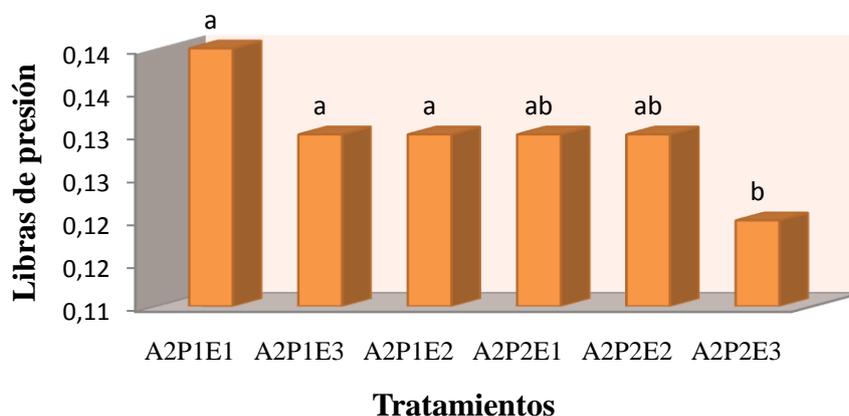


GRÁFICO 27. Prueba de significación de Tukey al 5% para cuarto frío en la variable firmeza de la pulpa a los 5 días.

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para tratamientos, se establecieron dos rangos de significación (cuadro 34 y gráfico 28); la presión de la pulpa a los diez días fue

mayor en el tratamiento A2P1E2 que obtuvo el primer rango con un valor de 0,13 lb, seguido del resto de tratamientos que se ubicaron y compartieron rangos inferiores.

CUADRO 34. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTO EN LA VARIABLE FIRMEZA DE LA PULPA A LOS 10 DÍAS.

Tratamiento		10 días	
Nº	Símbolo	Lb presión	Rango
8	A2P1E2	0,13	a
9	A2P1E3	0,13	a b
7	A2P1E1	0,13	a b
11	A2P2E2	0,13	a b
3	A1P1E3	0,13	a b
10	A2P2E1	0,12	a b
2	A1P1E2	0,12	a b
12	A2P2E3	0,12	a b
5	A1P2E2	0,12	a b
1	A1P1E1	0,12	a b
4	A1P2E1	0,12	b
6	A1P2E3	0,12	b

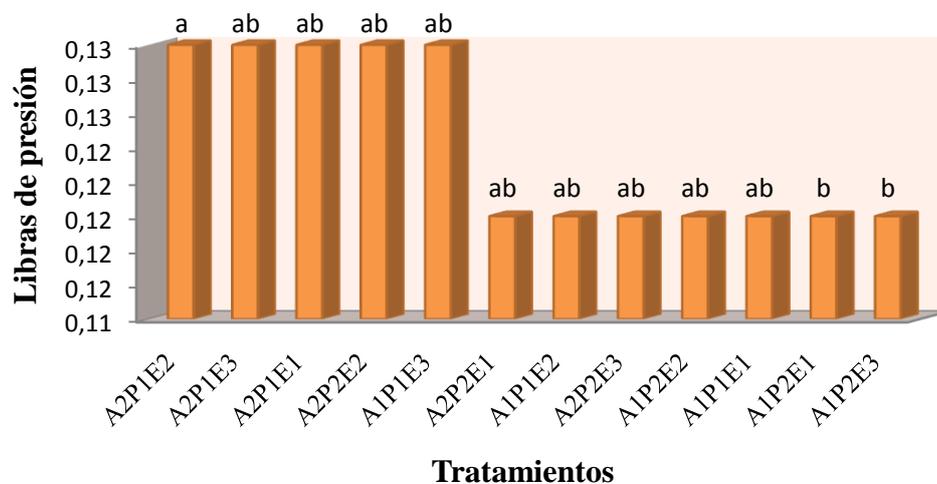


GRÁFICO 28. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamiento en la variable firmeza de la pulpa a los 10 días.

Para la fuente de variación almacenamiento a los diez días, se realizó la prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5%, en la cual se establecieron dos rangos de significación (cuadro 35 y gráfico 29), la firmeza de la pulpa fue mayor con los tratamientos en el cuarto frío con un promedio de 0,13 lb, seguido de los tratamientos al ambiente con un valor de 0,12 lb.

CUADRO 35. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA ALMACENAMIENTO EN LA VARIABLE FIRMEZA DE LA PULPA A LOS 10 DÍAS.

Almacenamiento	10 días	
	Lb presión	Rango
Cuarto frío	0,13	a
Al ambiente	0,12	b

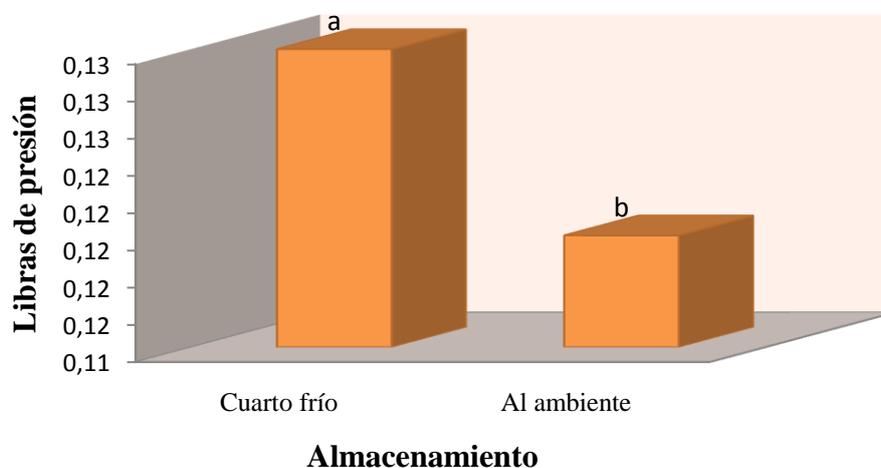


GRÁFICO 29. Prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% para almacenamiento en la variable firmeza de la pulpa a los 10 días.

Para la fuente de variación cuarto frío a los diez días, se realizó la prueba de Tukey al 5%, en la cual se establecieron dos rangos de significación (cuadro 36 y gráfico 30), la firmeza fue mayor en el tratamiento A2P1E2 (cuarto frío, con cáliz, malla) con un

promedio de 0,13 lb, mientras que el tratamiento A2P2E3 (cuarto frío, sin cáliz, tarrinas plástica) se ubica en el último rango con 0,12 lb.

CUADRO 36. PRUEBA DE DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTO EN LA VARIABLE FIRMEZA DE LA PULPA A LOS 10 DÍAS.

Tratamiento		10 días	
N°	Símbolo	Lb presión	Rango
8	A2P1E2	0,13	a
9	A2P1E3	0,13	ab
7	A2P1E1	0,13	ab
11	A2P2E2	0,13	ab
10	A2P2E1	0,12	ab
12	A2P2E3	0,12	b

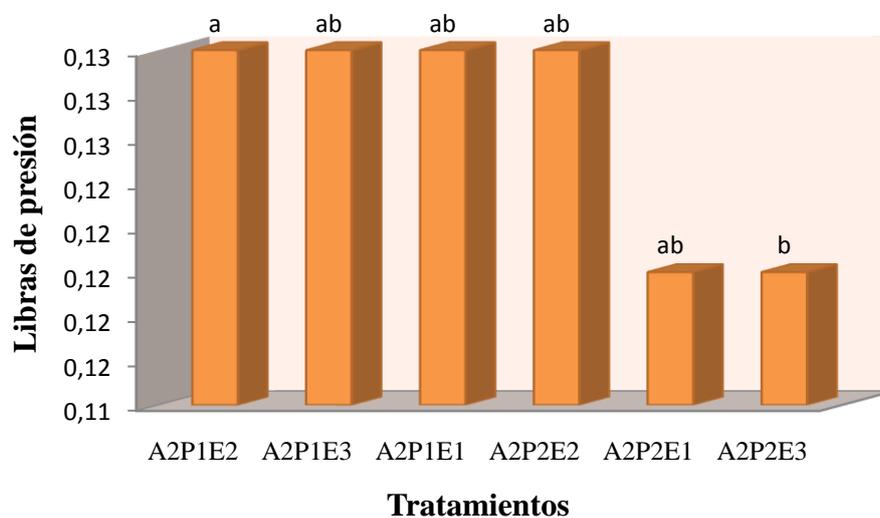


GRÁFICO 30. Prueba de significación de Tukey al 5% para cuarto frío en la variable firmeza de la pulpa a los 10 días.

4.1.2.2. Firmeza de la pulpa a los 15 y 20 días

Según el análisis de varianza (cuadro 37), no existen diferencias significativas para la firmeza de la pulpa a los quince y veinte días. Los coeficientes de variación fueron de 5,47% y 4,46% respectivamente.

CUADRO 37. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PÉRDIDA DE FIRMEZA DE LA PULPA A LOS 15 Y 20 DÍAS.

Fuente de variación	Grados de Libertad	15 días			20 días		
		C.M.	F cal.		C.M.	F cal.	
Total	38						
Repeticiones	4	0,00001	0,22	n.s	0,000018	0,57	n.s
Tratamientos	8	0,000061	1,27	n.s	0,0000094	0,31	n.s
Almacenamiento	1	0,000063	1,35	n.s	0,0000062	0,24	n.s
Al ambiente	2	0,0000082	0,27	n.s	0,0000032	0,11	n.s
Al cuarto frío	5	0,000069	1,31	n.s	0,000013	0,43	n.s
Error	26	0,000048			0,000031		
Promedio		0,126			0,124		
C.V.		5,47%			4,46%		

n.s No significativo

4.1.2.3. Firmeza de la pulpa a los 25 y 30 días

Los tratamientos almacenados al ambiente como en el cuarto frío, no pudieron ser analizados y evaluados por su alto grado de maduración de los frutos y pérdida de firmeza.

Por ser la uvilla un fruto muy pequeño y delicado, la presión de la pulpa se redujo considerablemente, según Vargas (2009) producida por el ablandamiento del tejido que ocurre durante el proceso de maduración y que está relacionado con la rotura de la estructura organizada de la célula primaria y de las paredes celulares.

Por lo mencionado anteriormente, a partir de los veinte y cinco días el fruto se encontraba bien maduro y no permitió registrar más valores con el penetrómetro manual.

Los tratamientos que mejor firmeza tuvieron fueron los que estuvieron almacenados en el cuarto frío, y en empaque de malla y no hubo diferencia entre la presentación de la fruta.

4.1.3. Sólidos solubles

Los sólidos solubles de los frutos se registraron en cada tratamiento, de acuerdo a lo mencionado en los procedimientos, estos valores se determinaron el inicio del ensayo hasta los treinta días, con intervalos de cinco días. La información se registra en los anexos 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 20; estos valores se expresan en °Brix.

4.1.3.1. Sólidos solubles al inicio, 5, 10 y 15 días

En el análisis de varianza (cuadro 38), se observa que no hay significación estadística en las fuentes de variación al inicio; encontramos alta significación estadística para tratamientos, significación estadística dentro del almacenamiento al ambiente y ninguna significancia para las demás fuentes de variación a los cinco días; en cambio, a los diez días encontramos significación estadística para tratamientos y al ambiente, para las otras fuentes de variación no hay significancia. A los quince días, encontramos alta significancia estadística para la fuente de variación tratamiento y almacenamiento, en las

demás fuentes no hay significancia estadística. Los coeficientes de variación fueron: al inicio 4,75%, a los cinco días 5,06%, a los diez días 6,90% y a los quince días 7,73% lo que refleja el buen manejo que se dio al ensayo.

CUADRO 38. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES AL INICIO, 5, 10 Y 15 DÍAS.

Fuente de variación	Grados de Libertad	Inicio			5 Días			10 días			15 días		
		C.M.	F cal.		C.M.	F cal.		C.M.	F cal.		C.M.	F cal.	
Total	59												
Repeticiones	4	0,88	2,77	*	0,79	2,21	n.s	0,23	0,34	n.s	1,08	1,24	n.s
Tratamientos	11	0,34	1,06	n.s	1,05	2,93	**	1,47	2,16	*	5,35	6,16	**
Almacenamiento	1	0,14	0,39	n.s	1,23	2,44	n.s	0,82	1,02	n.s	28,29	22,44	**
Al ambiente	5	0,42	0,78	n.s	1,59	2,98	*	2,32	2,72	*	5,89	3,76	n.s
Al cuarto frío	5	0,29	1,54	n.s	0,48	1,86	n.s	0,75	1,74	n.s	0,23	1,14	n.s
Error	44	0,32			0,36			0,68			0,87		
Promedio		11,84			11,86			11,93			12,06		
C.V.		4,75%			5,06%			6,90%			7,73%		

n.s. No significativo
 * Significativo al 5%
 ** Altamente significativo al 1%

En el cuadro 39 gráfico 31, prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos, en la variable sólidos solubles a los 5 días, se observan tres rangos de significación. El tratamiento A1P2E2 (al ambiente, sin cáliz, malla), con 12,68° se ubica en el primer rango aproximándose al valor de la fuente consultada 13,80° Brix (anexo 1); mientras que el tratamiento A1P1E3 (al ambiente, con cáliz, tarrinas plástica), con 11,08° se ubica en el último rango con la menor cantidad de sólidos solubles.

Adicionalmente, para la variable al ambiente se realizó la prueba de Tukey al 5% y se establecieron dos rangos de significación (cuadro 40 y gráfico 32). Los sólidos solubles a los 5 días fueron mayores con el tratamiento A1P2E2 (al ambiente, sin cáliz, malla), con 12,68° obteniendo el primer rango, aproximándose al valor consultado de 13,80° Brix (anexo 1), mientras que el resto de tratamientos se ubicaron y compartieron rangos inferiores.

CUADRO 39. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTO EN LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 5 DÍAS.

Tratamientos		5 días	
Nº.	Símbolo	° Brix	Rango
5	A1P2E2	12,68	a
10	A2P2E1	12,42	ab
11	A2P2E2	12,20	abc
12	A2P2E3	12,06	abc
9	A2P1E3	12,00	abc
2	A1P1E2	11,86	abc
6	A1P2E3	11,84	abc
8	A2P1E2	11,78	abc
4	A1P2E1	11,54	abc
7	A2P1E1	11,54	abc
1	A1P1E1	11,28	bc
3	A1P1E3	11,08	c

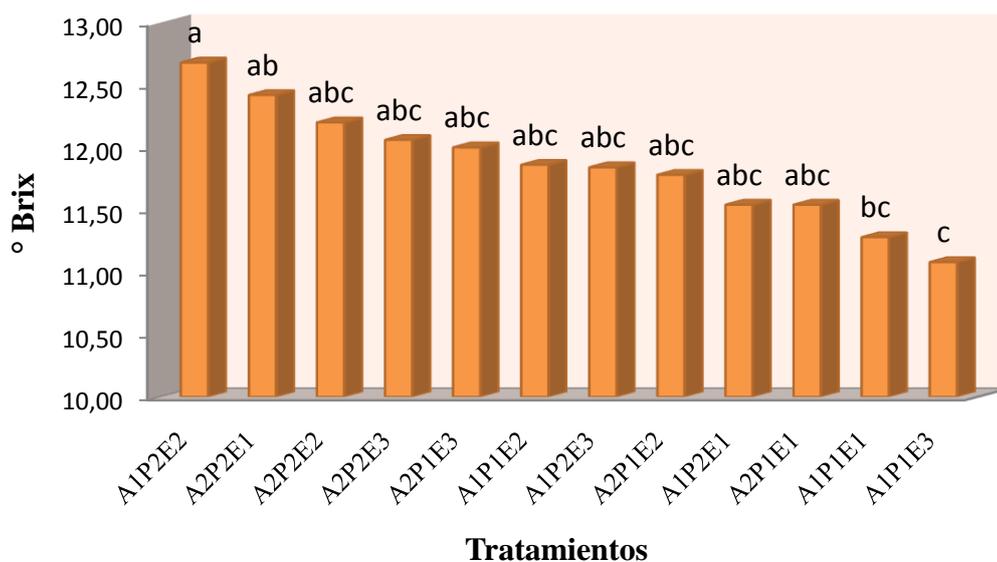


GRÁFICO 31. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamiento en la variable sólidos solubles a los 5 días.

CUADRO 40. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA ALMACENAMIENTO AL AMBIENTE EN LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 5 DÍAS.

Tratamiento		5 días	
Nº	Símbolo	° Brix	Rango
5	A1P2E2	12,68	a
2	A1P1E2	11,86	ab
6	A1P2E3	11,84	ab
4	A1P2E1	11,54	ab
1	A1P1E1	11,28	ab
3	A1P1E3	11,08	b

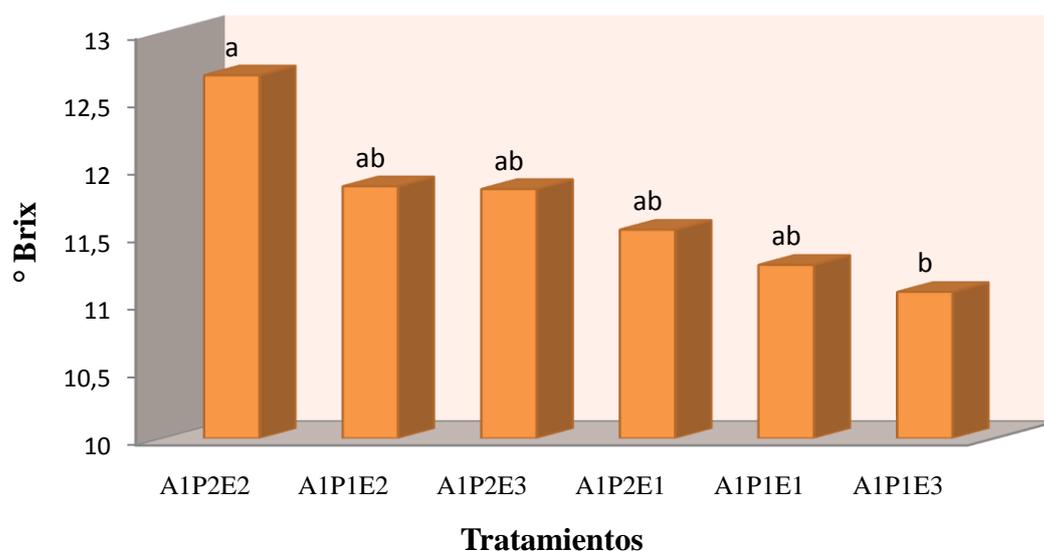


GRÁFICO 32. Prueba de significación de Tukey al 5% para el almacenamiento al ambiente en la variable sólidos solubles a los 5 días.

Al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos, se observaron dos rangos de significación (cuadro 41). Los sólidos solubles a los 10 días fueron mayores con el tratamiento A1P2E2 (al ambiente, sin cáliz, malla), con 12,98°, obteniendo el primer rango, aproximándose al valor consultado de 13,80° Brix (anexo 1); mientras que el resto de tratamientos se ubicaron y compartieron rangos inferiores.

CUADRO 41. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTO EN LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 10 DÍAS.

Tratamientos		10 días	
Nº	Símbolo	° Brix	Rango
5	A1P2E2	12,98	a
10	A2P2E1	12,68	ab
11	A2P2E2	12,36	ab
4	A1P2E1	12,22	ab
9	A2P1E3	12,08	ab
8	A2P1E2	11,92	ab
7	A2P1E1	11,84	ab
3	A1P1E3	11,72	ab
6	A1P2E3	11,72	ab
12	A2P2E3	11,60	ab
1	A1P1E1	11,42	ab
2	A1P1E2	11,02	b

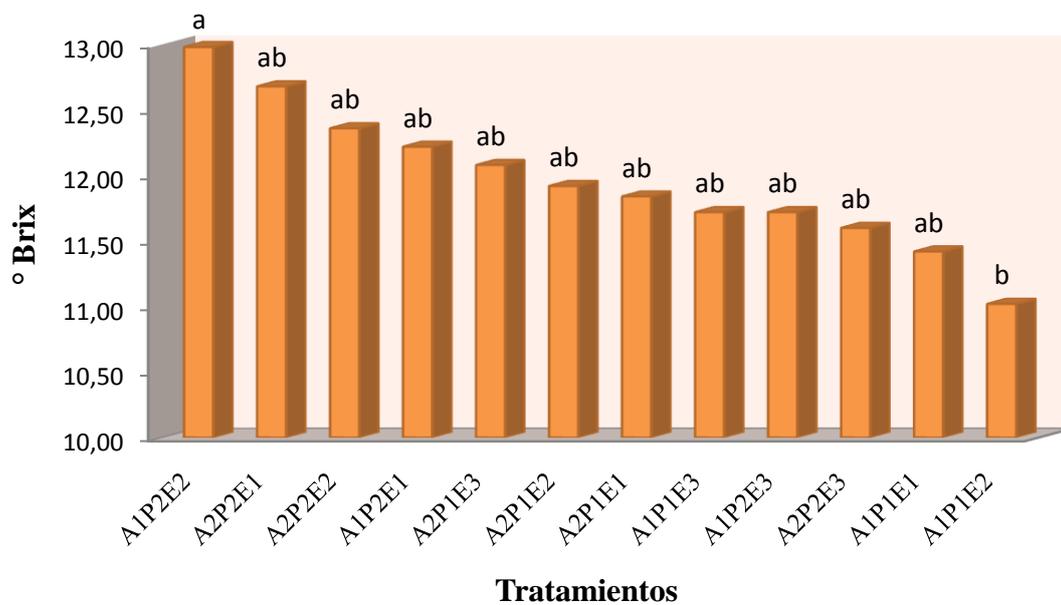


GRÁFICO 33. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamiento en la variable sólidos solubles a los 10 días.

Al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para almacenamiento al ambiente, se establecieron dos rangos de significación (cuadro 42 y gráfico 34), donde se puede observar que los grados Brix a los 10 días fueron mayores con el tratamiento A1P2E2 (al ambiente, sin cáliz, malla), con 12,98° Brix, obteniendo el primer rango, aproximándose al valor consultado de 13,80° Brix (anexo 1); seguido del resto de tratamientos que se ubicaron y compartieron rangos inferiores.

CUADRO 42. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA ALMACENAMIENTO AL AMBIENTE EN LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 10 DÍAS.

Tratamientos		10 días	
Nº	Símbolo	° Brix	Rango
5	A1P2E2	12,98	a
4	A1P2E1	12,22	ab
6	A1P2E3	11,72	ab
3	A1P1E3	11,72	ab
1	A1P1E1	11,42	ab
2	A1P1E2	11,02	b

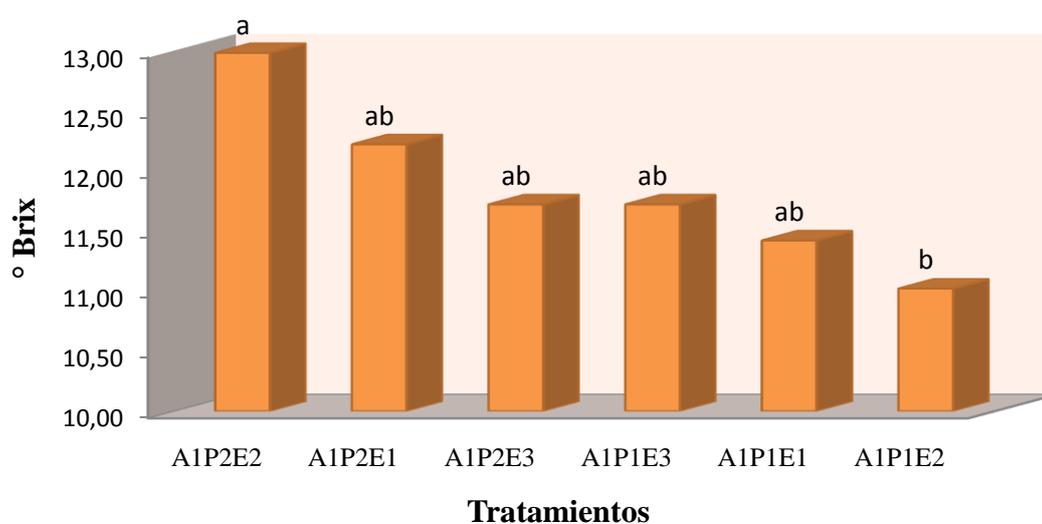


GRÁFICO 34. Prueba de significación de Tukey al 5% para almacenamiento al ambiente en la variable sólidos solubles a los 10 días.

En el cuadro 43 y gráfico 35, prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos, en la variable sólidos solubles a los 15 días, se aprecian cuatro rangos de significación. El tratamiento A2P2E1 (cuarto frío, sin cáliz, tarrinas de polipropileno), con 13,10° se ubica en el primer rango, aproximándose al valor consultado de 13,80° Brix (anexo 1); mientras que el tratamiento A1P2E3 (al ambiente, sin cáliz, tarrinas plástica), con 10,54° se ubica en el ultimo rango de la prueba.

CUADRO 43. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTO EN LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 15 DÍAS.

Tratamientos		10 días	
Nº	Símbolo	° Brix	Rango
10	A2P2E1	13,10	a
11	A2P2E2	12,90	a
4	A1P2E1	12,86	a
7	A2P1E1	12,76	ab
5	A1P2E2	12,68	ab
12	A2P2E3	12,60	abc
9	A2P1E3	12,60	abc
8	A2P1E2	12,54	abcd
2	A1P1E2	10,82	bcd
3	A1P1E3	10,74	bcd
1	A1P1E1	10,62	cd
6	A1P2E3	10,54	d

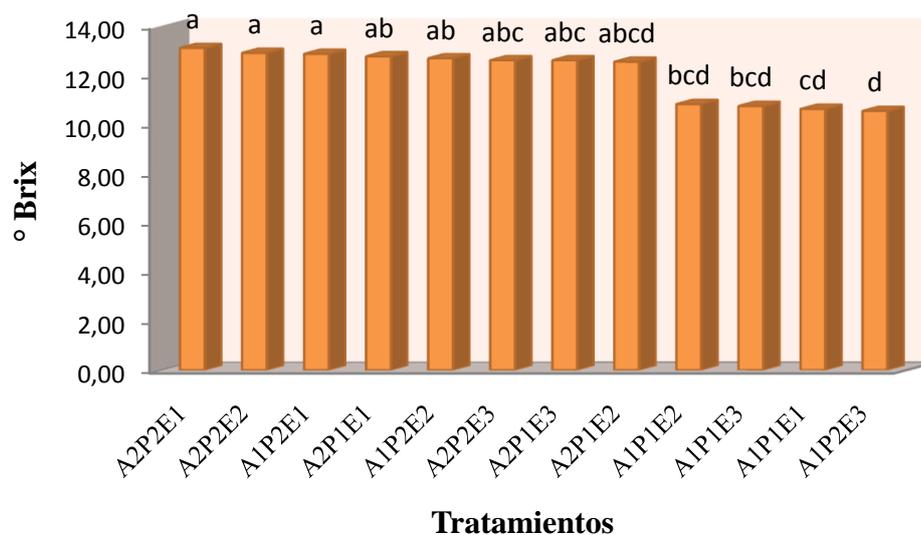


GRÁFICO 35. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamiento en la variable sólidos solubles a los 15 días.

En el cuadro 44 y gráfico 36, Prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% para almacenamiento se observan dos rangos de significación, ubicándose primero los tratamientos que estuvieron en el cuarto frío con 12,75%.

CUADRO 44. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA ALMACENAMIENTO EN LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 15 DÍAS.

Almacenamiento	15 días	
	° Brix	Rango
Cuarto frío	12,75	a
Al ambiente	11,38	b

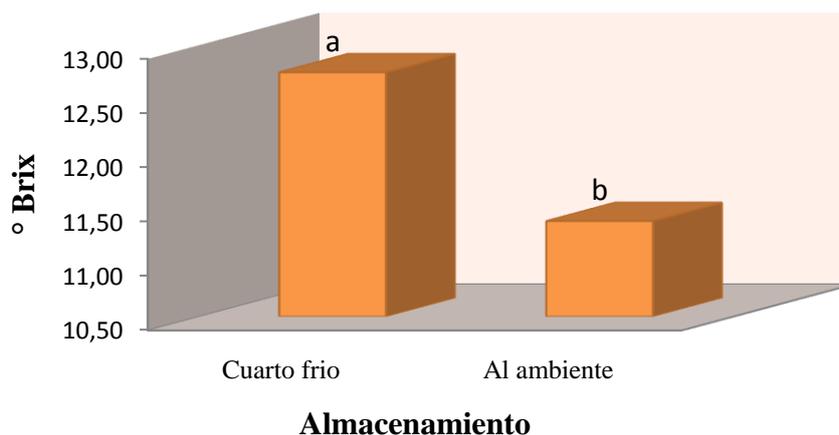


GRÁFICO 36. Prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% para almacenamiento en la variable sólidos solubles a los 15 días.

4.1.3.2. Sólidos solubles a los 20 días

El análisis de varianza (cuadro 45), presenta alta significancia estadística para tratamientos, almacenamiento y al cuarto frío; y ninguna significación estadística en las demás fuentes de variación. Cabe indicar que el tratamiento A1P2E3 (al ambiente, sin cáliz, tarrinas plástica) se descartó, ya que los frutos no estaban aptos para el registro de la información y la comercialización. El coeficiente de variación fue de 3,28% lo que demuestra el buen manejo del ensayo.

Al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos, se establecieron tres rangos de significación (cuadro 46 y gráfico 37), donde se puede observar que los sólidos solubles a los 20 días fueron mayores con el tratamiento A2P2E2 (cuarto frío, sin cáliz, malla) con un promedio de 13,10°B, obteniendo el primer rango, mientras que el tratamiento A1P1E2 (al ambiente, con cáliz, malla), con 12,00°B, que se ubica en el tercer rango de significación.

CUADRO 45. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 20 DÍAS.

Fuente de variación	Grados de Libertad	20 días		
		C.M.	F cal.	
Total	43			
Repeticiones	4	0,17	1,01	n.s
Tratamientos	10	0,68	4,05	**
Almacenamiento	1	2,34	9,80	**
Al ambiente	4	0,29	1,12	n.s
Al cuarto frío	5	0,71	7,80	**
Error	29	0,17		
Promedio		12.52		
C.V.		3,28%		

n.s. no significativo, ** Altamente significativo al 1%

CUADRO 46. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 20 DÍAS.

Tratamientos		20 días	
Nº	Símbolo	° Brix	Rango
11	A2P2E2	13,10	a
10	A2P2E1	13,05	ab
12	A2P2E3	12,96	abc
7	A2P1E1	12,90	abc
5	A1P2E2	12,71	abc
1	A1P1E1	12,34	abc
8	A2P1E2	12,28	abc
9	A2P1E3	12,20	abc
4	A1P2E1	12,16	abc
3	A1P1E3	12,07	bc
2	A1P1E2	12,00	c

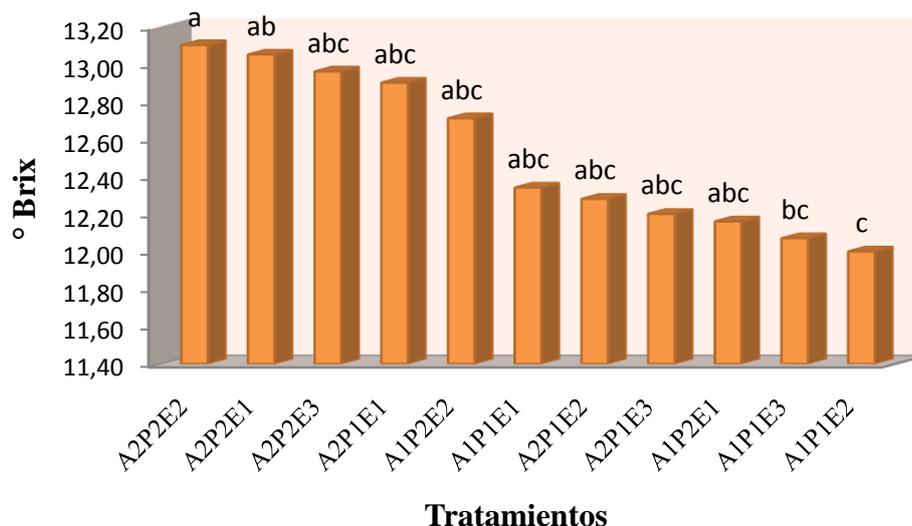


GRÁFICO 37. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamiento en la variable sólidos solubles a los 20 días.

Para la fuente de variación almacenamiento, se realizó la Prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5%, en la cual se establecieron dos rangos de significación (cuadro 47 y gráfico 38). Los sólidos solubles a los 20 días fueron mayores con los tratamientos que se almacenaron al cuarto frío con 12,69° Brix, obteniendo el primer rango, seguido de los tratamientos al ambiente con un valor de 12,23° Brix.

CUADRO 47. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA ALMACENAMIENTO EN LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 20 DÍAS.

Almacenamiento	20 días	
	° Brix	Rango
Cuarto frío	12,69	a
Al ambiente	12,23	b

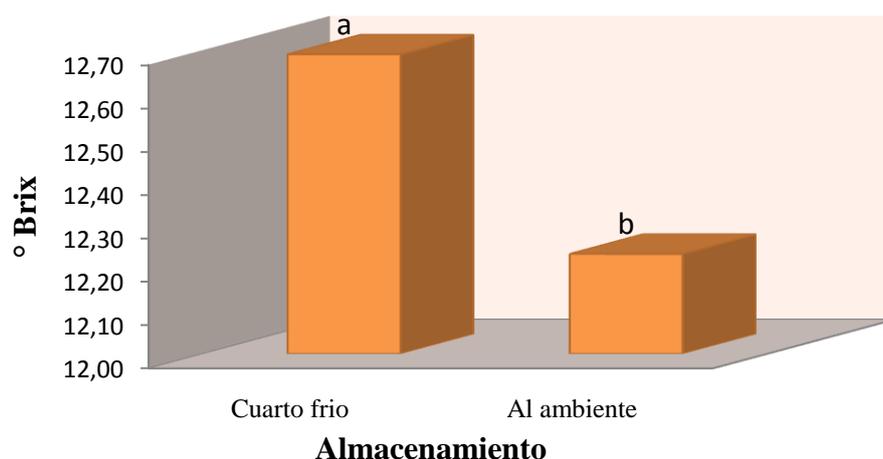


GRÁFICO 38. Prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% para almacenamiento en la variable sólidos solubles a los 20 días.

Al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para cuarto frío, se establecieron tres rangos de significación (cuadro 48). Los sólidos solubles a los 20 días fueron mayores en los tratamientos A2P2E2 (cuarto frío, sin cáliz, malla) y A2P2E1 (cuarto frío, sin cáliz, tarrinas de polipropileno) con valores de 13,13° y 13,03° Brix, respectivamente, obteniendo el primer rango, seguido del resto de tratamientos que se ubicaron y compartieron rangos inferiores.

CUADRO 48. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA CUARTO FRÍO EN LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 20 DÍAS.

Tratamientos		20 días	
N°	Símbolo	° Brix	Rango
11	A2P2E2	13,13	a
10	A2P2E1	13,03	a
12	A2P2E3	12,93	ab
7	A2P1E1	12,90	ab
8	A2P1E2	12,28	bc
9	A2P1E3	12,20	c

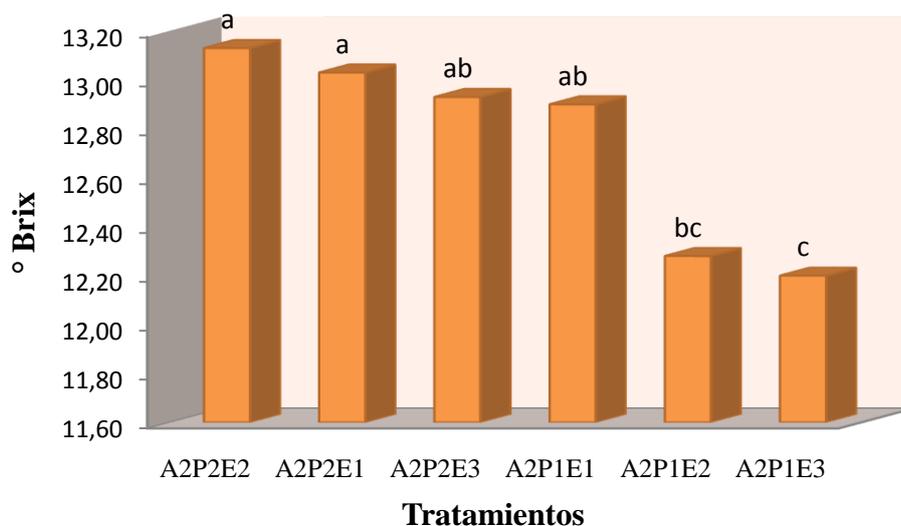


GRÁFICO 39. Prueba de significación de Tukey al 5% para cuarto frío en la variable sólidos solubles a los 20 días.

4.1.3.3. Sólidos solubles a los 25 días

De acuerdo a los datos obtenidos, los sólidos solubles a los 25 días tienen un promedio de 12,99° Brix; según el análisis de varianza (cuadro 49), existe alta significación estadística para tratamientos y al cuarto frío, significación estadística almacenamiento y ninguna significación estadística en las demás fuentes de variación. Cabe indicar que los tratamientos A1P2E1 (al ambiente, sin cáliz, tarrinas de polipropileno), A1P2E3 (al ambiente, sin cáliz, tarrinas plástica) y A2P2E3 (cuarto frío, sin cáliz, tarrinas plástica) se eliminaron, ya que la fruta se deterioró totalmente. El coeficiente de variación fue de 2,36%.

Adicionalmente la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos, estableció dos rangos de significación (cuadro 50). El tratamiento A2P1E1 (cuarto frío, con cáliz, tarrinas de polipropileno) con un 13,41° Brix, aproximándose al valor consultado de 13,80°; obteniendo el primer rango; mientras que el tratamiento A1P1E3 (al ambiente, con cáliz, tarrinas plástica) con 12,51° Brix, se ubica en el segundo rango de significación.

CUADRO 49. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 25 DÍAS.

Fuente de variación	Grados de Libertad	25 días		
		C.M.	F cal.	
Total	30			
Repeticiones	4	0,05	0,54	n.s
Tratamientos	8	0,39	4,19	**
Almacenamiento	1	0,67	4,43	*
Al ambiente	3	0,25	1,34	n.s
Al cuarto frío	4	0,39	11,74	**
Error	18	0,09		
Promedio		12,99		
C.V.		2,36%		

n.s. No significativo

** Altamente significativo al 1%

CUADRO 50. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 25 DÍAS.

Tratamientos		25 días	
Nº	Símbolo	° Brix	Rango
7	A2P1E1	13,41	a
10	A2P2E1	13,39	a
11	A2P2E2	13,32	ab
5	A1P2E2	13,30	ab
8	A2P1E2	12,90	ab
1	A1P1E1	12,90	ab
2	A1P1E2	12,64	ab
9	A2P1E3	12,62	ab
3	A1P1E3	12,51	b

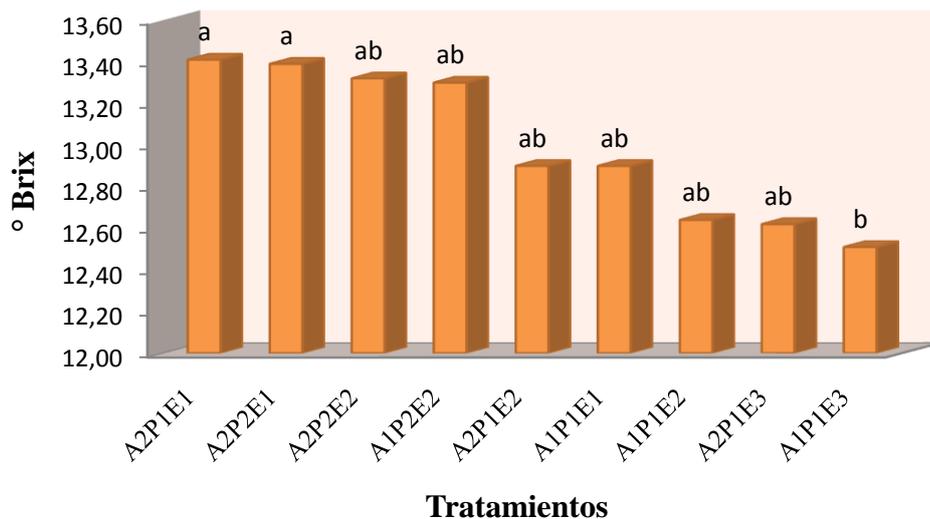


GRÁFICO 40. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamiento en la variable sólidos solubles a los 25 días.

Realizada la prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% para tratamiento, se establecieron dos rangos de significación (cuadro 51 y gráfico 41). Los sólidos solubles a los 25 días fueron mayores con los tratamientos almacenados en el cuarto frío con 13,07° Brix, obteniendo así el primer rango de significación, seguido de los tratamientos que se encontraron en el ambiente, que se ubicaron en el segundo rango con 12,77° Brix.

CUADRO 51. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA ALMACENAMIENTO EN LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 25 DÍAS.

Almacenamiento	25 días	
	° Brix	Rango
Cuarto frío	13,07	a
Al ambiente	12,77	b

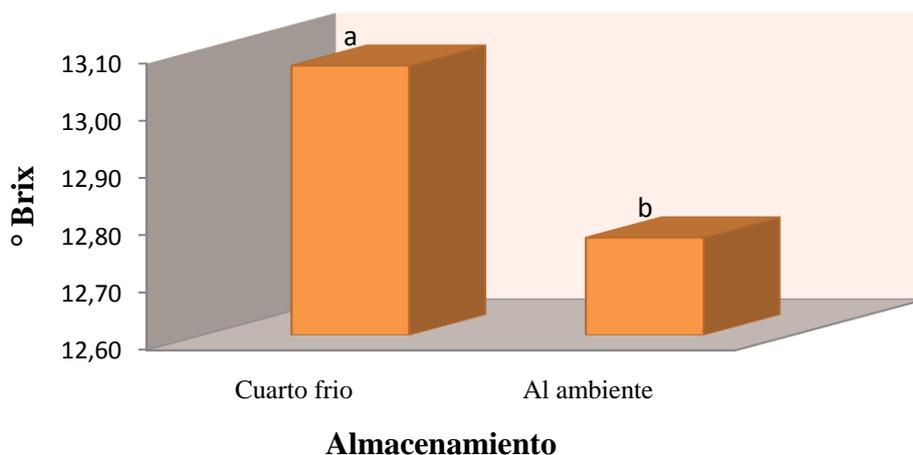


GRÁFICO 41. Prueba de Diferencia Mínima significativa al 5% para almacenamiento en la variable sólidos solubles a los 25 días.

En el cuadro 52 y gráfico 42, prueba de significación de Tukey al 5% para cuarto frío en la variable sólidos solubles a los 25 días, se observan tres rangos de significación ubicándose en el primer rango el tratamiento A2P1E1 (cuarto frío, con cáliz, tarrinas de polipropileno) con 13,38° Brix, aproximándose al valor consultado de 13,80°; mientras que el tratamiento A2P1E3 (cuarto frío, con cáliz, tarrinas plástica) con 12,65%, que se ubica en el tercer rango de significación.

CUADRO 52. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA CUARTO FRÍO EN LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 25 DÍAS.

Tratamiento		25 días	
Nº	Símbolo	° Brix	Rango
7	A2P1E1	13,38	a
11	A2P2E2	13,37	a
10	A2P2E1	13,25	ab
8	A2P1E2	12,90	bc
9	A2P1E3	12,65	c

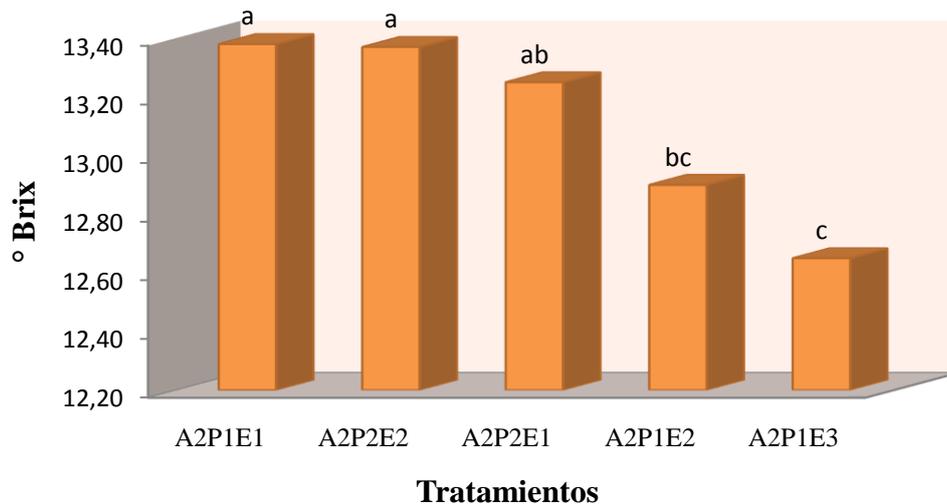


GRÁFICO 42. Prueba de significación de Tukey al 5% para cuarto frío en la variable sólidos solubles a los 25 días.

4.1.3.4. Sólidos solubles a los 30 días

El análisis de varianza (cuadro 53), se estableció alta significación estadística para tratamientos y significación estadística almacenamiento y ninguna significación estadística en las otras fuentes de variación. Cabe indicar que se eliminaron cuatro tratamientos del ensayo A1P2E1 (al ambiente, sin cáliz, tarrinas de polipropileno), A1P2E2 (al ambiente, sin cáliz, malla), A1P2E3 (al ambiente, sin cáliz, tarrinas plástica) y A2P2E3 (cuarto frío, sin cáliz, tarrinas plástica), ya que los frutos estaban deteriorados. El coeficiente de variación fue de 1,81%.

En la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamiento, en la variable sólidos solubles a los 30 días se observan tres rangos de significación (cuadro 54 y gráfico 43), ubicándose en el primer rango el tratamiento A2P1E1 (cuarto frío, con cáliz, tarrinas de polipropileno) con 13,76° Brix, aproximándose al valor consultado en la composición química de 13,80°; mientras que el tratamiento A1P1E3 (al ambiente, con cáliz, tarrinas plástica) con 12,92%, se ubica en el tercer rango de significación.

CUADRO 53. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 30 DÍAS.

Fuente de variación	Grados de Libertad	30 días		
		C.M.	F cal.	
Total	23			
Repeticiones	4	0,11	1,94	n.s
Tratamientos	7	0,28	4,75	**
Almacenamiento	1	0,81	7,89	*
Al ambiente	2	0,11	1,69	n.s
Al cuarto frío	4	0,23	3,07	n.s
Error	12	0,06		
Promedio		13,32		
C.V.		1,81%		

n.s. No significativo

* Significativo al 5%

** Altamente significativo al 1%

CUADRO 54. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTO EN LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 30 DÍAS.

Tratamiento		30 días	
Nº	Símbolo	° Brix	Rango
7	A2P1E1	13,76	a
10	A2P2E1	13,69	ab
11	A2P2E2	13,62	abc
8	A2P1E2	13,38	abc
2	A1P1E2	13,24	abc
9	A2P1E3	13,00	bc
1	A1P1E1	12,94	c
3	A1P1E3	12,92	c

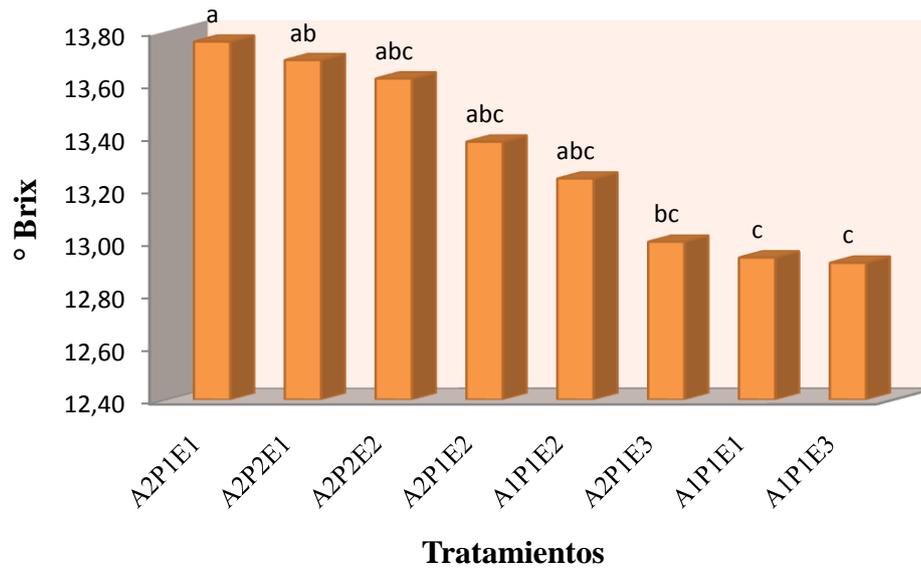


GRÁFICO 43. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamiento en la variable sólidos solubles a los 30 días.

Para la fuente de variación almacenamiento, se realizó la Prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5%, en la cual se establecieron dos rangos de significación (cuadro 55). Los sólidos solubles a los 30 días fueron mayores en los tratamientos almacenados en el cuarto frío con 13,48° Brix, obteniendo el primer rango, seguido por los tratamientos almacenados al ambiente con 13,10° Brix.

CUADRO 55. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA ALMACENAMIENTO EN LA VARIABLE SÓLIDOS SOLUBLES A LOS 30 DÍAS.

Almacenamiento	30 días	
	° Brix	Rango
Cuarto frío	13,48	a
Al ambiente	13,10	b

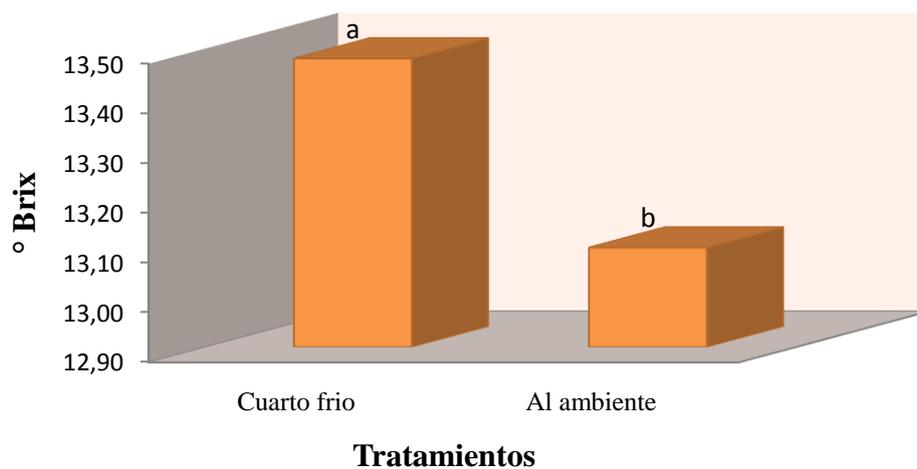


GRÁFICO 44. Prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5% para almacenamiento en la variable sólidos solubles a los 30 días.

Con los resultados obtenidos, permiten deducir que el contenido de azúcares aumenta gradualmente conforme avanza el estado de maduración de la fruta, sin importar en qué tipo de almacenamiento se encuentre.

La mejor respuesta en ganancia de azúcares la obtuvo los tratamientos almacenados en el cuarto frío, también se pudo obtener que las frutas que estaban con cáliz presentaron mejores resultados.

4.1.4. Descripción visual de daños

Los daños físicos observados en cada tratamiento (cuadro 56 y gráfico 45), se encuentran detallados con sus promedios en las lecturas a los 5, 10, 15, 20, 25 y 30 días.

CUADRO 56. DAÑOS FÍSICOS (%) A LOS 5, 10, 15, 20, 25 Y 30 DÍAS.

Tratamientos		Lecturas					
No.	Símbolo	5 días	10 días	15 días	20 días	25 días	30 días
Al ambiente							
1	A1P1E1	5,00	30,00	60,00	65,00	85,00	90,00
2	A1P1E2	0,00	5,00	25,00	45,00	55,00	65,00
3	A1P1E3	0,00	25,00	55,00	65,00	85,00	90,00
4	A1P2E1	0,00	25,00	60,00	80,00	100,00	100,00
5	A1P2E2	0,00	20,00	50,00	75,00	90,00	100,00
6	A1P2E3	25,00	35,00	65,00	100,00	100,00	100,00
	Promedio	5,00	23,33	52,50	71,67	85,83	90,83
En cuarto frío							
7	A2P1E1	0,00	15,00	45,00	60,00	80,00	85,00
8	A2P1E2	0,00	0,00	25,00	45,00	50,00	55,00
9	A2P1E3	0,00	20,00	40,00	45,00	70,00	85,00
10	A2P2E1	0,00	20,00	45,00	75,00	85,00	85,00
11	A2P2E2	0,00	15,00	40,00	60,00	75,00	85,00
12	A2P2E3	0,00	25,00	65,00	80,00	100,00	100,00
	Promedio	0,00	15,83	43,33	60,83	76,67	82,50

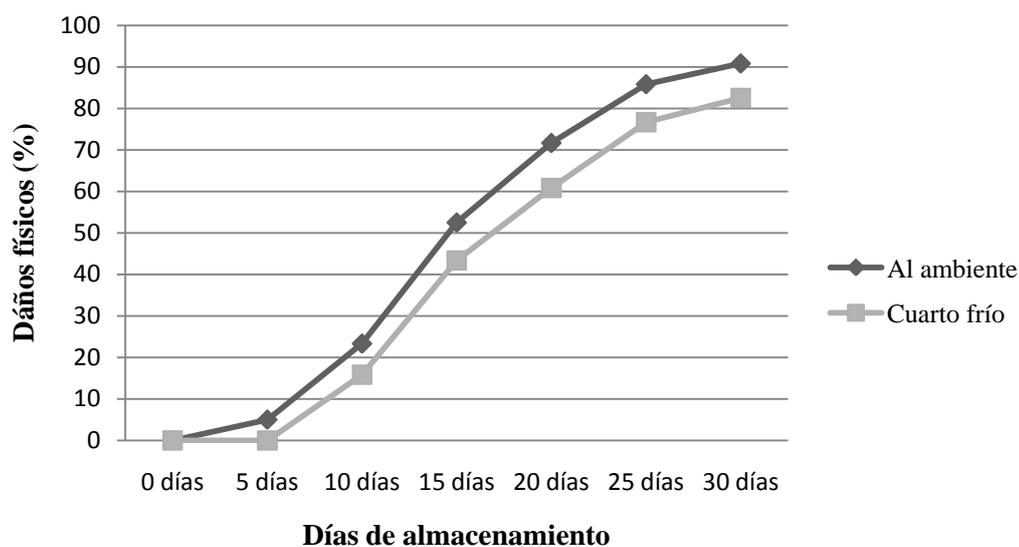


GRÁFICO 45. Daños físicos de los frutos en los dos ambientes.

Como se muestra en el cuadro anterior, de los daños físicos detallados en cada tratamiento, se nota que al ambiente a los 20 días el tratamiento A1P2E3 (al ambiente, sin cáliz, tarrinas plástica) estaba totalmente podrido y con la presencia de moho, motivo por el que no se pudieron registrar valores posiblemente esto se debió a que la fruta se encontraba totalmente cerrada por lo que se aceleró el proceso de maduración, lo mismo se presentó con los tratamientos que se encontraban los frutos sin cáliz.

Con respecto a los frutos almacenados en cuarto frío los daños por pudrición y la presencia de moho fueron en menor relación a los frutos almacenados al ambiente, por lo que solamente se perdió un tratamiento.

Con todo esto nos podemos dar cuenta que los frutos conforme pasan los días de almacenamiento se van deshidratando, presentando un ablandamiento por lo que se vuelve más vulnerable al ataque de plagas y enfermedades; con todo lo dicho anteriormente nos indica que la conservación de los frutos en cuarto frío se da en mejores condiciones y el tiempo de almacenamiento es mayor. Con lo expuesto, el tratamiento que menos daño tuvo fue A2P1E2 (cuarto frío, con cáliz, malla).

4.1.5. Color de la cáscara

Al analizar el color de la cáscara de los frutos para los dos ambientes (cuadro 57), se pudo determinar que en los tratamientos A1P1E1 (al ambiente, con cáliz, tarrinas de polipropileno) y A1P1E3 (al ambiente, con cáliz, tarrinas plástica), la coloración amarillenta (A) y magenta (M) se mantuvo y el color cian (C) aumentó hasta un 20%; A1P1E2 (al ambiente, con cáliz, malla), el color amarillo se mantuvo, mientras que los colores magenta y cian aumentaron 10%; en el tratamiento A1P2E1 (al ambiente, sin cáliz, tarrinas de polipropileno), no hubo cambio de coloración durante 20 días, el tratamiento A1P2E2 (al ambiente, sin cáliz, malla), los colores amarillo y magenta se mantuvieron y el color cian aumentó 10%, el tratamiento A1P2E3 (al ambiente, sin cáliz, tarrinas plástica), la coloración amarillenta subió 19%, color magenta se mantuvo y el color cian aumentó

10%. En el tratamiento A2P1E1 (cuarto frío, con cáliz, tarrinas de polipropileno), la coloración amarillenta disminuyó hasta el 70%, el color magenta aumentó 20% y el color cian disminuyó 10%, el tratamiento A2P1E2 (cuarto frío, con cáliz, malla), los colores amarillo y cian se mantuvieron en 99% y 0% respectivamente, mientras el magenta disminuyó 10%, A2P1E3 (cuarto frío, con cáliz, tarrinas plástica), el color amarillo disminuyó 10%, mientras que el color magenta y cian se mantuvo; el tratamiento A2P2E1(cuarto frío, sin cáliz, tarrinas de polipropileno), los colores amarillo y cian aumentaron, el color magenta se mantuvo, el tratamiento A2P2E2 (cuarto frío, sin cáliz, malla), la coloración amarillenta y cian se mantuvieron y el color magenta aumentó 10% y el tratamiento A2P2E3 (cuarto frío, sin cáliz, tarrinas de plástica), la coloración amarillenta aumentó 19%, el color magenta disminuyó 20% y el color cian disminuyó 10%.

CUADRO 57. COLOR DE LA CÁSCARA AL INICIO, 5, 10, 15, 20, 25 Y 30 DÍAS.

Tratamientos			Lecturas					
No.	Símbolo	Inicio	5 días	10 días	15 días	20 días	25 días	30 días
Al ambiente								
1	A1P1E1	A99M50C00	A99M50C00	A99M50C10	A99M50C20	A99M50C20	A99M50C20	A99M50C20
2	A1P1E2	A99M30C00	A99M40C00	A99M40C00	A99M40C00	A99M40C00	A99M40C00	A99M40C10
3	A1P1E3	A99M40C10	A99M40C00	A99M40C00	A99M40C00	A99M40C00	A99M40C20	A99M40C20
4	A1P2E1	A80M40C00	A80M40C00	A80M40C00	A80M40C00	A80M40C00		
5	A1P2E2	A80M50C00	A80M50C10	A80M50C10	A80M50C10	A80M50C10	A80M50C10	
6	A1P2E3	A80M50C00	A80M50C10	A99M50C10	A99M50C10			
En cuarto frío								
7	A2P1E1	A99M40C10	A99M40C10	A99M50C10	A99M50C10	A99M50C10	A70M60C10	A70M60C00
8	A2P1E2	A99M50C00	A99M50C00	A99M50C00	A99M40C00	A99M40C00	A99M40C00	A99M40C00
9	A2P1E3	A80M50C10	A80M50C00	A80M50C00	A80M50C00	A80M50C00	A70M50C00	A70M50C00
10	A2P2E1	A80M30C00	A80M30C00	A80M30C00	A80M30C00	A99M30C10	A99M30C10	A99M30C10
11	A2P2E2	A80M50C00	A80M60C00	A80M60C00	A80M60C00	A80M60C00	A80M60C00	A80M60C00
12	A2P2E3	A80M50C10	A80M50C10	A80M50C10	A80M50C10	A99M30C00		

Los datos obtenidos permiten deducir que el color de la cáscara, en el cuarto al ambiente independientemente del tipo de empaque y de la presentación de la fruta la coloración amarillenta se mantuvo o se incrementó hasta un 10%, el color magenta varió entre el 30 y 50% y el color cian aumentó hasta 20%. Para los frutos en el cuarto frío la coloración amarillenta decreció en la mayoría de los tratamientos 10%, el color magenta varió entre 30 y 60% y el color cian decreció 10%.

Con todo esto se puede concluir que el cambio de color es notorio durante el proceso de maduración de la fruta, esto se debe a la síntesis de pigmentos como los carotenoides y las antocianinas que se caracterizan por dar los colores amarillentos.

4.1.6. Color de la pulpa

El color de la pulpa para los dos ambientes de conservación se muestra en el cuadro 58.

Con los resultados obtenidos podemos deducir que en cuanto al color de la pulpa en la conservación al ambiente todos los tratamientos independientemente de la presentación del fruto experimentaron un incremento en la coloración; fenómeno similar ocurrió en los tratamientos almacenados en cuarto frío, dicho incremento ocurrió posiblemente por la síntesis de nuevos carotenoides que dan origen a las antocianinas y flavonoides que son los responsables de nuevos colores.

CUADRO 58. COLOR DE LA PULPA AL INICIO, 5, 10, 15, 20, 25 Y 30 DÍAS.

Tratamientos			Lecturas					
No.	Símbolo	Inicio	5 días	10 días	15 días	20 días	25 días	30 días
Al ambiente								
1	A1P1E1	A99M40C00	A99M40C00	A99M50C10	A99M50C20	A99M50C20	A99M50C20	A99M50C20
2	A1P1E2	A99M30C00	A99M40C00	A99M40C00	A99M40C00	A99M40C00	A99M50C00	A99M50C10
3	A1P1E3	A99M40C10	A99M40C10	A99M40C10	A99M40C00	A99M40C00	A99M40C20	A99M40C20
4	A1P2E1	A80M50C00	A80M50C00	A80M50C00	A80M50C00	A80M50C00		
5	A1P2E2	A80M50C00	A80M50C10	A80M50C10	A80M50C10	A80M50C10	A99M40C10	
6	A1P2E3	A80M50C10	A80M50C10	A99M50C10	A99M50C10			
En cuarto frío								
7	A2P1E1	A99M40C10	A99M40C10	A99M50C00	A99M50C00	A99M50C10	A70M60C10	A70M60C00
8	A2P1E2	A99M50C00	A99M50C00	A99M50C00	A99M40C00	A99M40C00	A99M40C00	A99M40C00
9	A2P1E3	A80M40C10	A80M40C00	A80M40C00	A80M40C00	A80M40C00	A70M40C10	A70M40C10
10	A2P2E1	A80M30C00	A80M30C00	A80M30C00	A80M30C00	A99M30C10	A99M30C10	A99M30C10
11	A2P2E2	A80M40C00	A80M50C00	A80M50C00	A80M50C00	A80M50C00	A80M60C00	A80M60C00
12	A2P2E3	A80M50C00	A80M40C00	A80M40C00	A80M40C00	A99M30C00		

4.1.7. Potencial Hidrógeno – pH

El potencial hidrógeno de los frutos, al inicio, 5, 10, 15, 20, 25 y 30 días del ensayo, se indican en los anexos 21, 22, 23, 24, 25, 26 y 27.

4.1.7.1. pH al inicio, 5, 10 y 15 días

En los datos registrados en los anexos 21, 22, 23 y 24, se puede observar que el pH varía de 3,63 a 4,36; según el análisis de varianza (cuadro 59), al inicio y a los cinco días existe alta significación estadística para tratamientos, al ambiente y cuarto frío y

ninguna significancia para almacenamiento; a los diez días, encontramos alta significación estadística para tratamientos y cuarto frío, para al ambiente hay significancia estadística y para las otras fuentes de variación no hay significancia. A los quince días, encontramos alta significancia estadística para la fuente de variación cuarto frío, en las demás fuentes no hay significancia estadística. Los coeficientes de variación fueron: 1,44%, 1,10%, 1,86% y 1,95% respectivamente.

Al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos, se establecieron tres rangos de significación (cuadro 60 y gráfico 46). El pH a los cero días fue mayor en el tratamiento A1P1E2 (al ambiente, con cáliz, malla), con un promedio de 3,64, aproximándose al valor consultado de 3,74 (anexo 1), obteniendo el primer rango, seguido del resto de tratamientos que se ubican y comparten rangos inferiores.

CUADRO 59. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE pH AL INICIO, 5, 10 Y 15 DÍAS.

Fuente de variación	Grados de Libertad	Inicio			5 Días			10 días			15 días		
		C.M.	F cal.	n.s.	C.M.	F cal.	n.s.	C.M.	F cal.	n.s.	C.M.	F cal.	n.s.
Total	59												
Repeticiones	4	0,004	1,36	n.s	0,0012	0,61	n.s	0,055	8,81	**	0,0037	0,53	n.s
Tratamientos	11	0,017	5,83	**	0,011	5,36	**	0,033	5,24	**	0,011	1,57	n.s
Almacenamiento	1	0,0022	0,38	n.s	0,0015	0,42	n.s	0,000015	0,001	n.s	0,011	1,47	n.s
Al ambiente	5	0,022	6,80	**	0,014	6,65	**	0,040	3,11	*	0,008	0,78	n.s
Al cuarto frío	5	0,016	5,44	**	0,010	5,29	**	0,032	4,13	**	0,014	3,95	**
Error	44	0,003			0,002			0,010			0,010		
Promedio		3,77			4,03			4,25			4,28		
C.V.		1,44%			1,10%			1,86%			1,95%		

n.s. No significativo
 * Significativo al 5%
 ** Altamente significativo al 1%

CUADRO 60. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE pH INICIO.

Tratamiento		Inicio	
Nº	Símbolo	pH	Rango
2	A1P1E2	3,64	a
8	A2P1E2	3,68	ab
9	A1P1E3	3,74	abc
3	A2P1E3	3,74	abc
5	A2P2E1	3,78	bc
10	A1P2E2	3,78	bc
4	A2P1E1	3,79	bc
7	A1P2E1	3,79	bc
1	A1P1E1	3,80	bc
6	A2P2E3	3,82	c
12	A1P2E3	3,82	c
11	A2P2E2	3,83	c

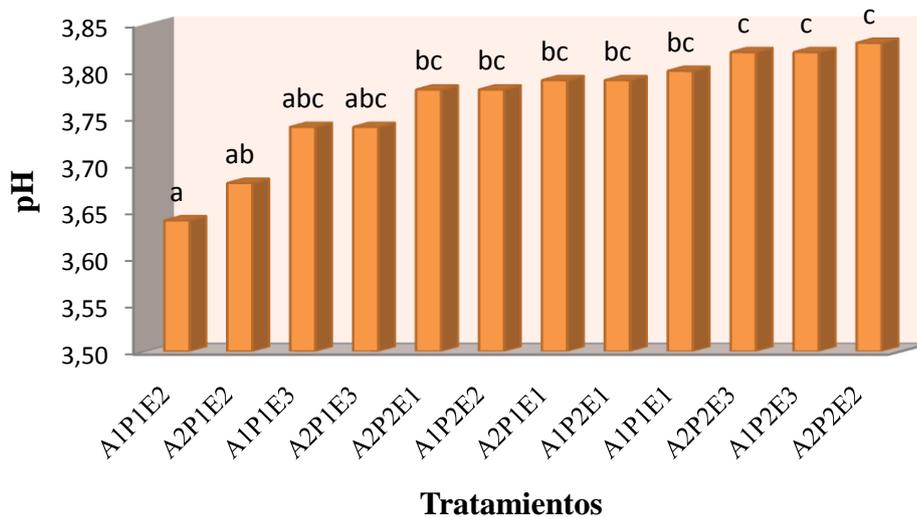


GRÁFICO 46. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamiento en la variable pH inicio.

Prueba de significación de Tukey al 5% para almacenamiento al ambiente, se establecieron dos rangos de significación (cuadro 61 y gráfico 47). El pH a los cero días fue mayor con el tratamiento A1P1E2 (al ambiente, con cáliz, malla), con pH de 3,64, aproximándose al consultado de 3,74 (anexo 1), obteniendo el primer rango, seguido del resto de tratamientos que se ubicaron y compartieron rangos inferiores.

CUADRO 61. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA ALMACENAMIENTO AL AMBIENTE EN LA VARIABLE pH INICIO.

Tratamiento		Inicio	
Nº	Símbolo	pH	Rango
2	A1P1E2	3,64	a
3	A1P1E3	3,74	ab
5	A1P2E2	3,78	b
4	A1P2E1	3,79	b
1	A1P1E1	3,80	b
6	A1P2E3	3,82	b

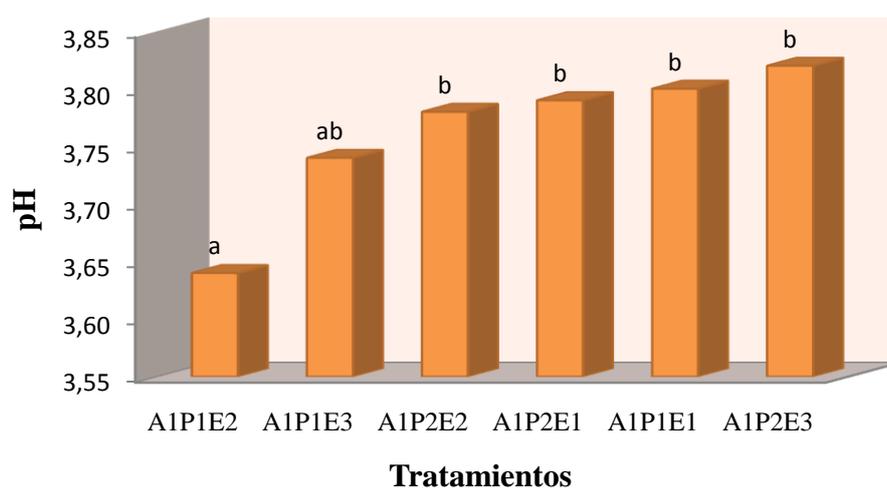


GRÁFICO 47. Prueba de significación de Tukey al 5% para almacenamiento al ambiente en la variable pH inicio.

Prueba de significación de Tukey al 5% para almacenamiento cuarto frío, se observan dos rangos de significación (cuadro 62 y gráfico 48). El pH a los cero días fue mayor en el tratamiento A2P1E2 (cuarto frío, con cáliz, malla), con pH de 3,68, aproximándose al consultado de 3,74 (anexo1), obteniendo el primer rango, seguido de los demás tratamientos que se ubicaron en rangos inferiores.

CUADRO 62. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA ALMACENAMIENTO CUARTO FRÍO EN LA VARIABLE pH INICIO.

Tratamiento		Inicio	
Nº	Símbolo	pH	Rango
8	A2P1E2	3,68	a
9	A2P1E3	3,74	ab
10	A2P2E1	3,78	ab
7	A2P1E1	3,79	b
12	A2P2E3	3,82	b
11	A2P2E2	3,83	b

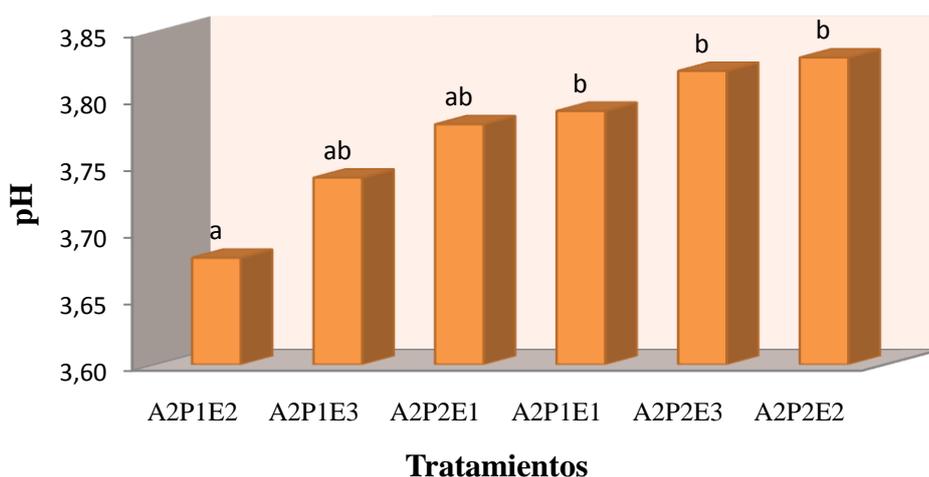


GRÁFICO 48. Prueba de significación de Tukey al 5% para almacenamiento al cuarto frío en la variable pH inicio.

En la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamiento se observan tres rangos de significación (cuadro 63). El pH a los 5 días fue mayor en el tratamiento A1P1E3 (ambiente, con cáliz, tarrinas plástica), con un pH de 3,93, obteniendo el primer rango, mientras que el resto de tratamientos se ubicaron y compartieron rangos inferiores.

CUADRO 63. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTO EN LA VARIABLE pH A LOS 5 DÍAS.

Tratamiento		5 días	
Nº	Símbolo	pH	Rango
3	A1P1E3	3,93	a
9	A2P1E2	3,99	ab
8	A2P1E3	3,99	ab
4	A1P2E1	4,01	abc
12	A2P2E3	4,02	abc
2	A1P1E2	4,03	bc
7	A1P2E2	4,06	bc
1	A1P1E1	4,06	bc
5	A2P1E1	4,06	bc
10	A1P2E3	4,07	bc
6	A2P2E1	4,07	bc
11	A2P2E2	4,10	c

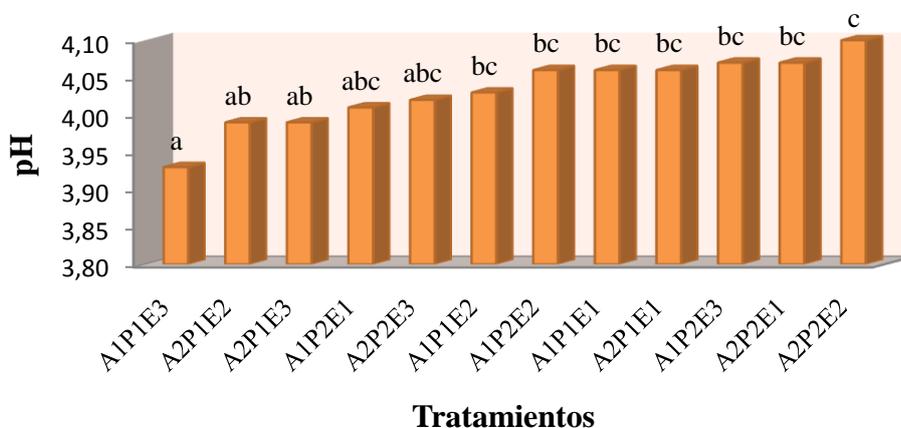


GRÁFICO 49. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamiento en la variable pH a los 5 días.

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para almacenamiento al ambiente se puede observar dos rangos de significación (cuadro 64 y gráfico 50). El pH a los 5 días fue mayor en el tratamiento A1P1E3 (ambiente, con cáliz, tarrinas plástica), con un pH de 3,93, obteniendo el primer rango, mientras que el resto de tratamientos se ubicaron y compartieron rangos inferiores.

CUADRO 64. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA ALMACENAMIENTO AL AMBIENTE EN LA VARIABLE pH A LOS 5 DÍAS.

Tratamiento		5 días	
Nº	Símbolo	pH	Rango
3	A1P1E3	3,93	a
4	A1P2E1	4,01	ab
2	A1P1E2	4,03	b
1	A1P2E2	4,06	b
5	A1P1E1	4,06	b
6	A1P2E3	4,07	b

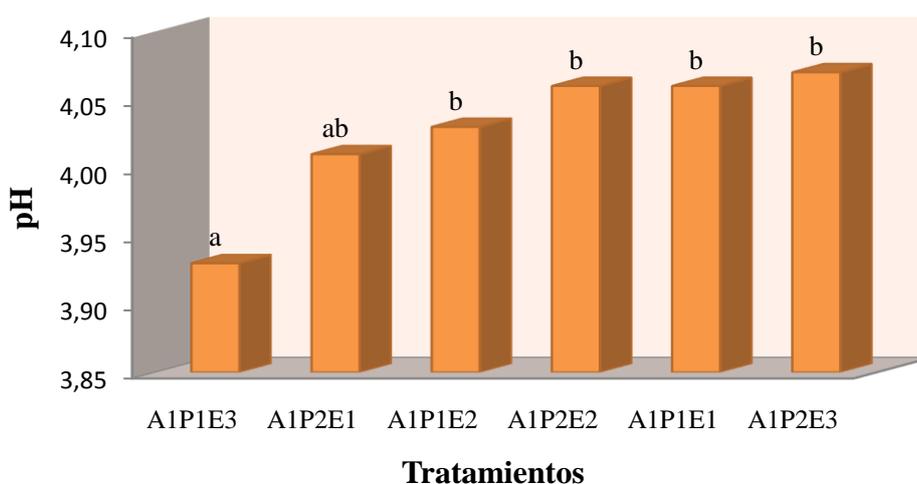


GRÁFICO 50. Prueba de significación de Tukey al 5% para almacenamiento al ambiente en la variable pH a los 5 días.

En el cuadro 65 y gráfico 51 se presenta la prueba de significación de Tukey al 5% para cuarto frío, donde se establecieron dos rangos de significación. El tratamiento A2P1E2 (cuarto frío, con cáliz, malla) presentó un pH de 3,99, obteniendo el primer rango, seguido de los demás tratamientos.

CUADRO 65. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA CUARTO FRÍO EN LA VARIABLE pH A LOS 5 DÍAS.

Tratamiento		5 días	
Nº	Símbolo	pH	Rango
9	A2P1E2	3,99	a
8	A2P1E3	3,99	a
12	A2P2E3	4,02	ab
7	A2P1E1	4,06	ab
10	A2P2E1	4,07	ab
11	A2P2E2	4,10	b

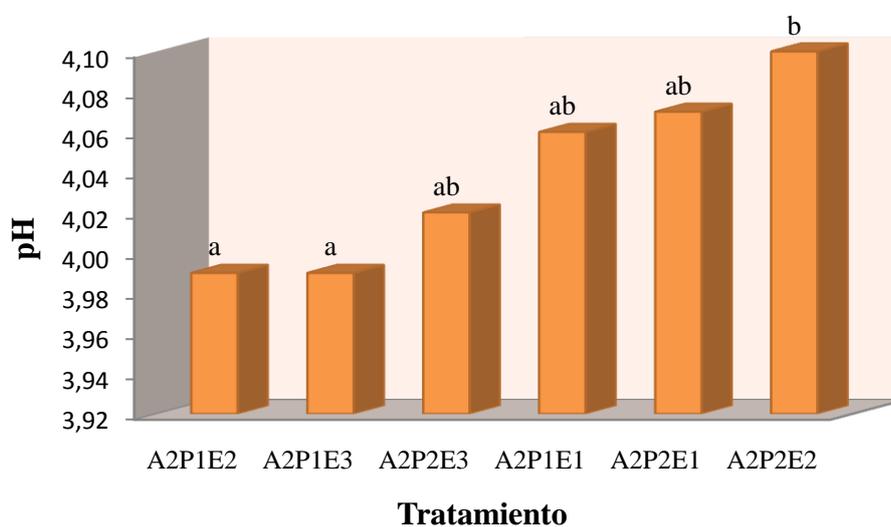


GRÁFICO 51. Prueba de significación de Tukey al 5% para cuarto frío en la variable pH a los 5 días.

En el cuadro 66 y gráfico 52 se presenta la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos donde se establecieron cuatro rangos de significación. El pH a los 10 días el tratamiento A1P1E3 (al ambiente, con cáliz, tarrinas plástica) presentó un pH de 4,09, aproximándose al consultado de 3,74 (anexo 1); seguido del resto de tratamientos que se ubicaron y compartieron rangos inferiores.

CUADRO 66. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE pH A LOS 10 DÍAS.

Tratamiento		10 Días	
Nº	Símbolo	pH	Rango
3	A1P1E3	4,09	a
9	A2P1E3	4,17	ab
8	A2P1E2	4,18	abc
12	A2P2E3	4,21	abcd
1	A1P1E1	4,22	abcd
7	A2P1E1	4,23	abcd
2	A1P1E2	4,24	abcd
6	A1P2E3	4,26	abcd
11	A1P2E2	4,32	bcd
5	A2P2E2	4,32	bcd
4	A1P2E1	4,34	cd
10	A2P2E1	4,36	d

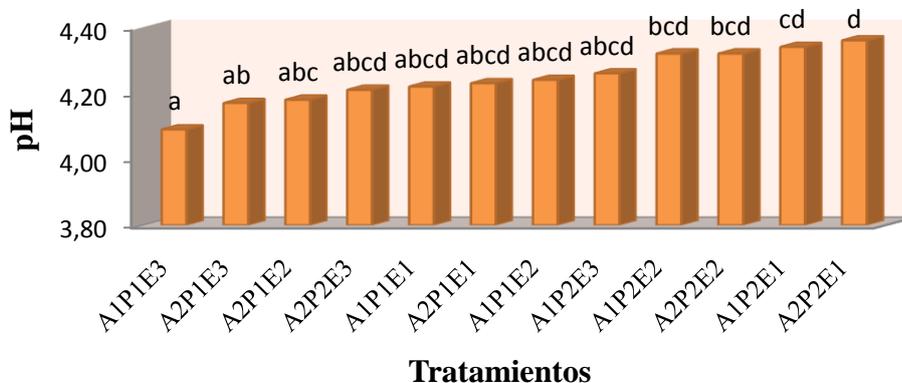


GRÁFICO 52. Prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en la variable pH a los 10 días.

Para la fuente de variación almacenamiento al ambiente, la prueba de significación de Tukey al 5% estableció dos rangos de significación (cuadro 67 y gráfico 53). El pH a los 10 días el tratamiento A1P1E3 (al ambiente, con cáliz, tarrinas plástica) presentó un pH de 4,09, aproximándose al consultado de 3,74 (anexo 1), obteniendo el primer rango; mientras que el resto de tratamientos se ubicaron y compartieron rangos inferiores.

CUADRO 67. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA ALMACENAMIENTO AL AMBIENTE EN LA VARIABLE pH A LOS 10 DÍAS.

Tratamiento		10 días	
Nº	Símbolo	pH	Rango
3	A1P1E3	4,09	a
1	A1P1E1	4,22	ab
2	A1P1E2	4,24	ab
6	A1P2E3	4,26	ab
5	A1P2E2	4,32	b
4	A1P2E1	4,34	b

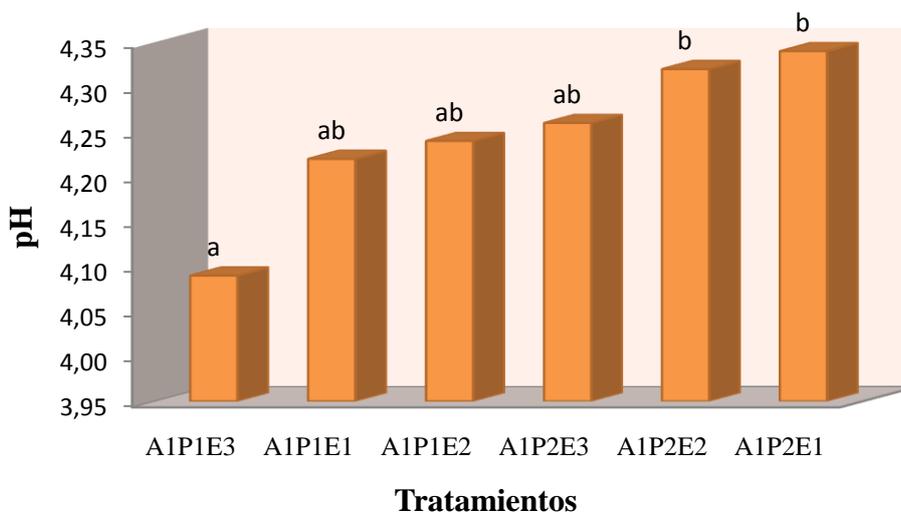


GRÁFICO 53. Prueba de significación de Tukey al 5% para almacenamiento al ambiente en la variable pH a los 10 días.

Al realizar la prueba de significación de Tukey al 5% para almacenamiento en cuarto frío en la variable pH a los 10 días, se observan dos rangos de significación (cuadro 68 y gráfico 54). El tratamiento A2P1E3 (cuarto frío, con cáliz, tarrinas plástica) presentó un pH de 4,17, obteniendo el primer rango, mientras que el resto de tratamientos se ubicaron en rangos inferiores.

CUADRO 68. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA ALMACENAMIENTO EN CUARTO FRÍO EN LA VARIABLE pH A LOS 10 DÍAS.

Tratamiento		10 días	
Nº	Símbolo	pH	Rango
9	A2P1E3	4,17	a
8	A2P1E2	4,18	a
12	A2P2E3	4,21	ab
7	A2P1E1	4,23	ab
11	A2P2E2	4,32	ab
10	A2P2E1	4,36	b

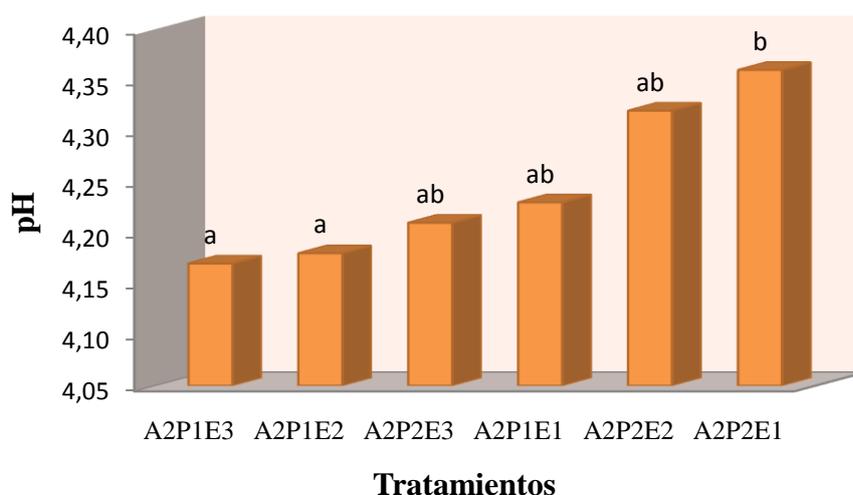


GRÁFICO 54. Prueba de significación de Tukey al 5% para almacenamiento en cuarto frío en la variable pH a los 10 días.

Según la prueba de significación de Tukey al 5% para cuarto frío en la variable pH a los 15 días, se observan dos rangos de significación (cuadro 69 y gráfico 55). El tratamiento A2P2E3 (cuarto frío, sin cáliz, tarrinas plástica) presentó un pH de 4,20, obteniendo el primer rango, seguido del resto de tratamientos que se ubicaron en rangos inferiores.

CUADRO 69. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA ALMACENAMIENTO EN CUARTO FRÍO EN LA VARIABLE pH A LOS 15 DÍAS.

Tratamiento		15 días	
Nº	Símbolo	pH	Rango
12	A2P2E3	4,20	a
7	A2P1E3	4,28	ab
9	A2P1E1	4,28	ab
10	A2P2E1	4,30	ab
11	A2P1E2	4,34	b
8	A2P2E2	4,34	b

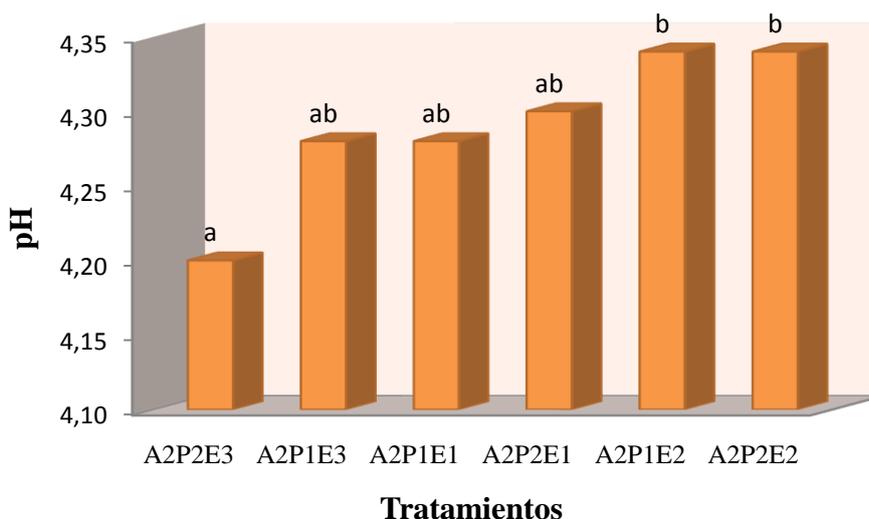


GRÁFICO 55. Prueba de significación de Tukey al 5% para almacenamiento en cuarto frío en la variable pH a los 15 días.

4.1.7.2. pH a los 20 días

Los datos obtenidos y registrados en el anexo 25, muestran una variación de pH 4,26 a 4,39; el análisis de varianza para esta variable (cuadro 70), determinó que no existe ninguna significación estadística. El coeficiente de variación fue de 1,91%.

CUADRO 70. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE pH A LOS 20 DÍAS.

Fuente de variación	Grados de Libertad	20 días	
		C.M.	F cal.
Total	43		
Repeticiones	4	0,008	1,16 n.s
Tratamientos	10	0,008	0,79 n.s
Almacenamiento	1	0,009	1,38 n.s
Al ambiente	4	0,0044	0,56 n.s
Al cuarto frío	5	0,008	1,04 n.s
Error	29	0,007	
Promedio		4,32	
C.V.		1,91%	

n.s. No significativo

4.1.7.3. pH a los 25 días

Según en el anexo 26, los valores de pH sirvieron para realizar el análisis de varianza (cuadro 71), el mismo que determinó que no existieron ninguna significación estadística en las fuentes de variación para la variable pH a los 25 días. El coeficiente de variación fue de 1,13%.

CUADRO 71. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE pH A LOS 25 DÍAS.

Fuente de variación	Grados de Libertad	25 días	
		C.M.	F cal.
Total	30		
Repeticiones	4	0,01	4,35 *
Tratamientos	8	0,0023	0,97 n.s
Almacenamiento	1	0,00059	0,16 n.s
Al ambiente	3	0,0014	0,30 n.s
Al cuarto frío	4	0,0026	0,73 n.s
Error	18	0,0024	
Promedio		4,34	
C.V.		1,13%	
n.s.	No significativo	*	Significativo al 5%

4.1.7.4. pH a los 30 días

De acuerdo a los datos obtenidos y detallados en el anexo 27, que sirvieron para realizar el análisis de varianza (cuadro 72), que nos indica que no existe ninguna significación estadística en las fuentes de variación. El coeficiente de variación fue de 0,79%.

CUADRO 72. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE pH A LOS 30 DÍAS.

Fuente de variación	Grados de Libertad	30 días	
		C.M.	F cal.
Total	23		
Repeticiones	4	0,017	9,60 n.s
Tratamientos	7	0,0024	2,00 n.s
Almacenamiento	1	0,0011	0,32 n.s
Al ambiente	2	0,010	4,65 n.s
Al cuarto frío	4	0,0042	1,05 n.s
Error	12	0,0012	
Promedio		4,38	
C.V.		0,79%	
n.s.	No significativo		

Conforme pasan los días los frutos siguen su proceso de maduración, el pH se incrementó paulatinamente dando una mejor palatividad del fruto. Este incremento del pH se dio en los dos ambientes de almacenamiento.

4.1.8. Minerales

Los minerales, Calcio, Hierro y Potasio, se muestra en el cuadro 73, en donde se puede observar que el contenido de Calcio hubo un incremento en los dos ambientes, lo cual no sucedió con el Hierro y Potasio ya que su contenido disminuyó considerablemente.

CUADRO 73. CONTENIDO DE MINERALES CALCIO, HIERRO Y POTASIO AL INICIO Y A LOS 30 DÍAS.

Tratamientos		Lecturas					
No.	Símbolo	Inicio			30 días		
		Ca	Fe	K	Ca	Fe	K
Al ambiente		ppm	ppm	%	ppm	Ppm	%
1	A1P1E1	188,00	42,00	1,60	251,60	7,40	0,60
2	A1P1E2	188,00	42,00	1,60	252,85	7,45	0,61
3	A1P1E3	188,00	42,00	1,60	249,40	7,35	0,59
4	A1P2E1	188,00	42,00	1,60			
5	A1P2E2	188,00	42,00	1,60			
6	A1P2E3	188,00	42,00	1,60			
Promedio		188,00	42,00	1,60	251,28	7,40	0,60
En cuarto frío							
7	A2P1E1	188,00	42,00	1,60	356,00	20,90	0,20
8	A2P1E2	188,00	42,00	1,60	358,30	21,00	0,21
9	A2P1E3	188,00	42,00	1,60	355,70	20,80	0,20
10	A2P2E1	188,00	42,00	1,60	351,80	20,65	0,19
11	A2P2E2	188,00	42,00	1,60	350,00	20,50	0,19
12	A2P2E3	188,00	42,00	1,60			
Promedio		188,00	42,00	1,60	354,36	20,77	0,20

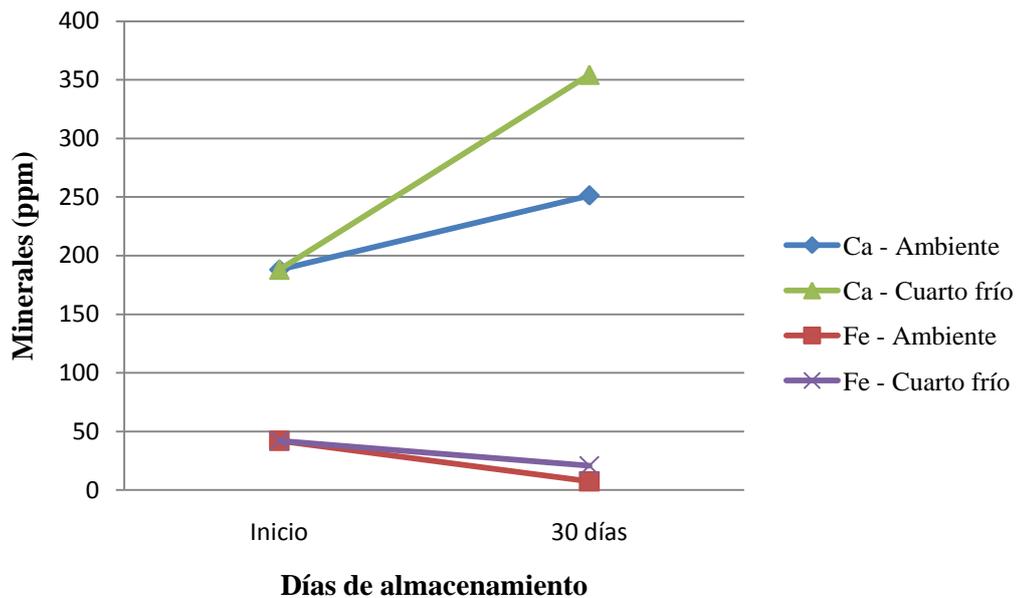


GRÁFICO 56. Contenido de minerales Calcio y Hierro de los frutos almacenados en cuarto frío y al ambiente.

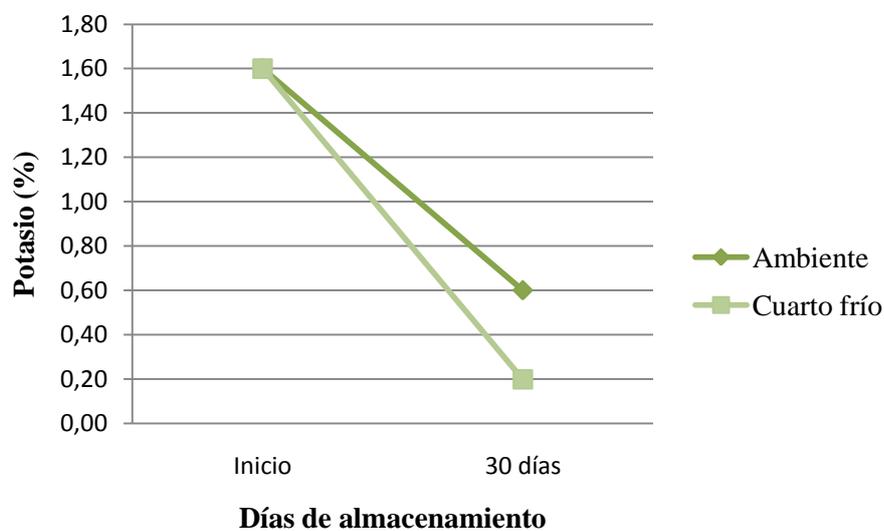


GRÁFICO 57. Contenido del mineral Potasio de los frutos almacenados en cuarto frío y al ambiente.

El contenido de los minerales Magnesio, Cobre y Manganeso se indican en el cuadro 74, en donde se puede observar que el magnesio se incrementó más en el cuarto al

ambiente que en el cuarto frío; el cobre, se incrementó levemente en el ambiente, mientras que en el cuarto frío disminuyó y el manganeso se redujo en los dos ambientes.

CUADRO 74. CONTENIDO DE MINERALES MAGNESIO, COBRE Y MANGANESO AL INICIO Y A LOS 30 DÍAS.

Tratamientos		Lecturas					
No.	Símbolo	Inicio			30 días		
		Mg	Cu	Mn	Mg	Cu	Mn
Al ambiente		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
1	A1P1E1	434,00	7,00	14,00	1572,00	7,40	6,20
2	A1P1E2	434,00	7,00	14,00	1584,00	7,46	6,24
3	A1P1E3	434,00	7,00	14,00	1589,00	7,48	6,27
4	A1P2E1	434,00	7,00	14,00			
5	A1P2E2	434,00	7,00	14,00			
6	A1P2E3	434,00	7,00	14,00			
Promedio		434,00	7,00	14,00	1.581,67	7,45	6,24
En cuarto frío							
7	A2P1E1	434,00	7,00	14,00	756,00	5,80	5,80
8	A2P1E2	434,00	7,00	14,00	761,60	5,84	7,00
9	A2P1E3	434,00	7,00	14,00	757,00	5,81	5,90
10	A2P2E1	434,00	7,00	14,00	755,30	5,79	5,50
11	A2P2E2	434,00	7,00	14,00	758,00	5,82	6,50
12	A2P2E3	434,00	7,00	14,00			
Promedio		434,00	7,00	14,00	757,58	5,81	6,14

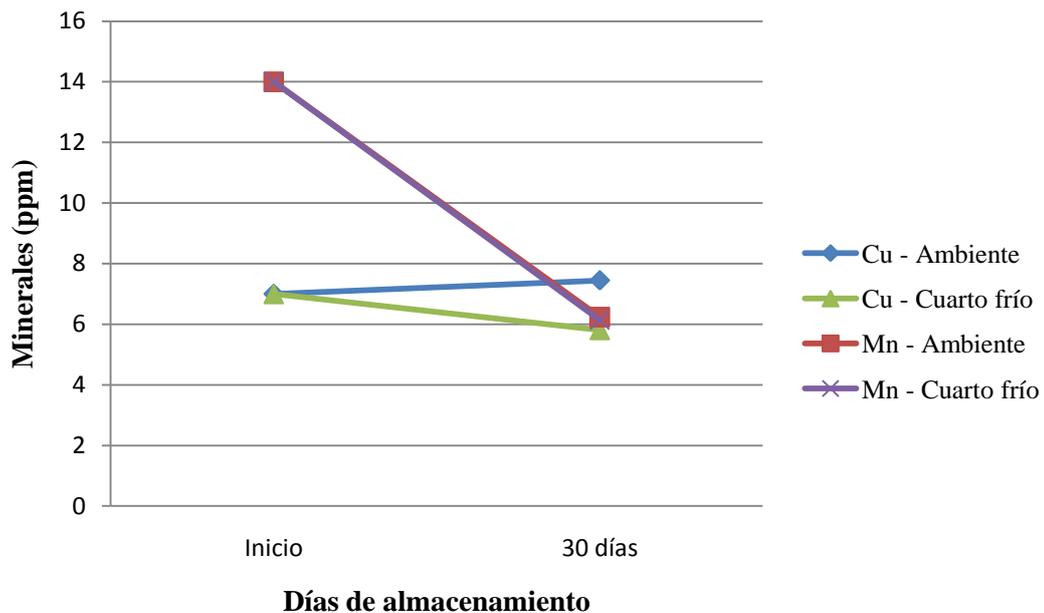


GRÁFICO 58. Contenido de minerales Cobre y Manganeso de los frutos almacenados en cuarto frío y al ambiente.

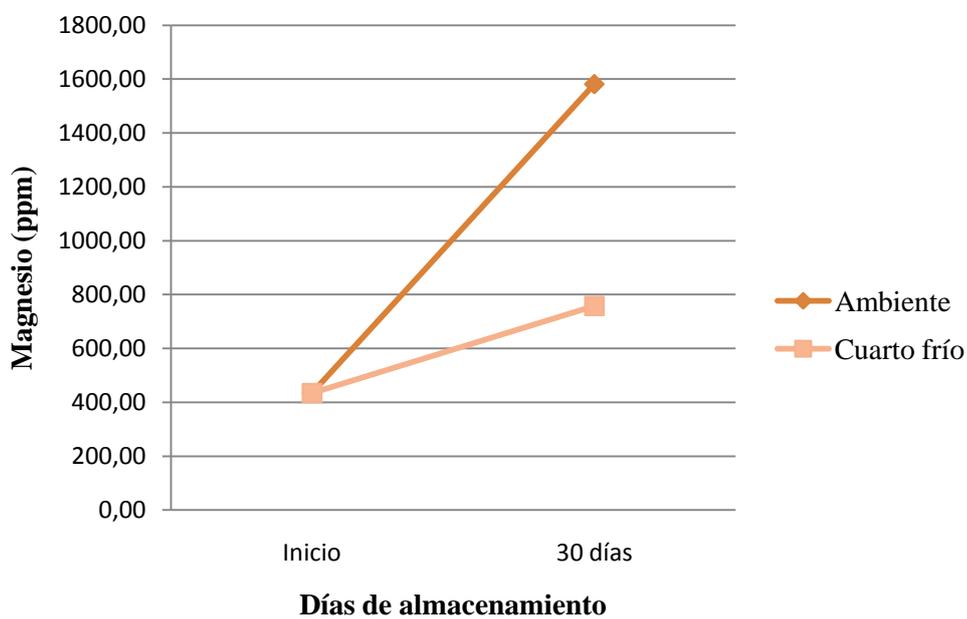


GRÁFICO 59. Contenido de mineral Magnesio de los frutos almacenados en cuarto frío y al ambiente.

De los resultados obtenidos podemos deducir que el contenido de minerales se da independientemente del tipo de presentación, empaque y almacenamiento de la fruta.

4.1.9. Vitamina C

El contenido de vitamina C (ácido ascórbico) se muestra en el cuadro 75, este análisis se realizaron en el Departamento de Nutrición y Calidad del INIAP, en la Estación Experimental “Santa Catalina”. Los que indican que el contenido de ácido ascórbico es alto en comparación con otras frutas y aporta con la mitad de los requerimientos diarios de una persona.

CUADRO 75. CONTENIDO DE VITAMINA C (%) AL INICIO Y A LOS 30 DÍAS.

Tratamientos		Lecturas	
No.	Símbolo	Inicio	30 días
Al ambiente			
1	A1P1E1	33,87	33,12
2	A1P1E2	33,87	30,77
3	A1P1E3	33,87	32,15
4	A1P2E1	33,87	
5	A1P2E2	33,87	
6	A1P2E3	33,87	
En cuarto frío			
7	A2P1E1	33,87	38,65
8	A2P1E2	33,87	34,40
9	A2P1E3	33,87	35,87
10	A2P2E1	33,87	37,92
11	A2P2E2	33,87	35,48
12	A2P2E3	33,87	

4.1.10. Cenizas

En el cuadro 76, se muestra el contenido de cenizas.

CUADRO 76. CONTENIDO DE CENIZAS (%) AL INICIO Y A LOS 30 DÍAS.

Tratamientos		Lecturas	
No.	Símbolo	Inicio	30 días
Al ambiente			
1	A1P1E1	5,20	5,80
2	A1P1E2	5,20	5,85
3	A1P1E3	5,20	5,80
4	A1P2E1	5,20	
5	A1P2E2	5,20	
6	A1P2E3	5,20	
Promedio		5,20	5,82
En cuarto frío			
7	A2P1E1	5,20	5,80
8	A2P1E2	5,20	5,80
9	A2P1E3	5,20	5,75
10	A2P2E1	5,20	5,75
11	A2P2E2	5,20	5,85
12	A2P2E3	5,20	
Promedio		5,20	5,79

Como lo muestra en el gráfico 60, no existe mayor variación entre los dos ambientes, ya que la fruta se deshidrata con el tiempo y presenta mayor contenido de materia seca.

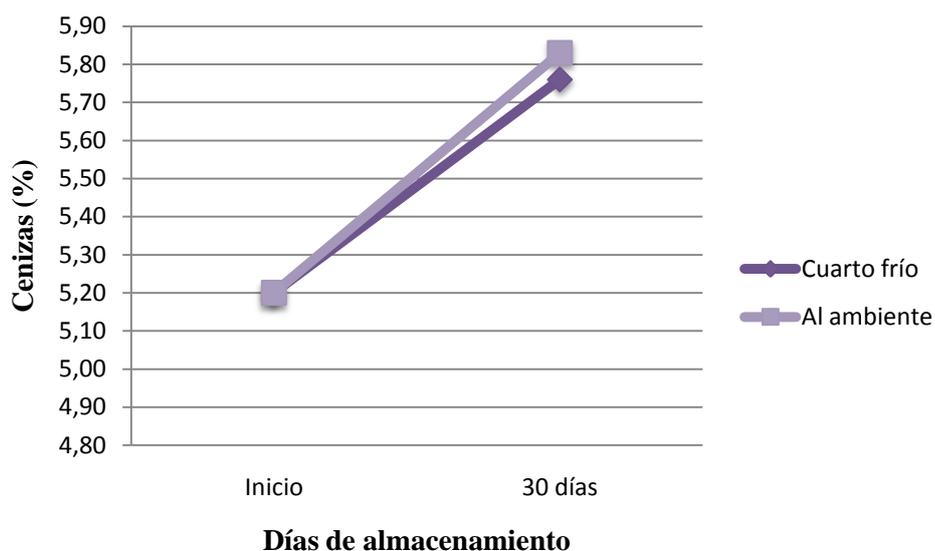


GRÁFICO 60. Contenido de Cenizas de los frutos almacenados en cuarto frío y al ambiente.

Los frutos expuestos en los tratamientos al ambiente como en el cuarto frío sufrieron un aumento del contenido de cenizas de 5,82% y 5,79% respectivamente, con lo que se corrobora lo dicho por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (1992), que conforme las frutas siguen madurando el contenido de cenizas tiende a aumentar, independientemente del tipo de almacenamiento que se use.

4.1.11. Análisis económico

El análisis económico de los tratamientos se realizó siguiendo el método parcial de Perrin, determinando la tasa de retorno marginal de los tratamientos no dominantes en la poscosecha del cultivo; para lo cual se hizo el presupuesto parcial de los datos promediados del ensayo, estableciendo los beneficios netos por kilogramo. Como se muestra en el cuadro 77, ningún tratamiento mostró beneficio neto por lo cual no es recomendable mantener almacenado el fruto por un lapso de treinta días, ya que está generando pérdidas para el productor.

CUADRO 77. PRESUPUESTO PARCIAL DE DATOS PROMEDIADOS DEL ENSAYO EN POSCOSECHA EN EL CULTIVO DE UVILLA.

CONCEPTO	TRATAMIENTOS											
	AIPIE1	AIPIE2	AIPIE3	AIPIE1	AIPIE2	AIPIE3	AIPIE1	AIPIE2	AIPIE3	AIPIE1	AIPIE2	AIPIE3
Costos Variables												
Arriendo												
Cuarto frío				0,0041	0,0023	0,0017	0,0041	0,0023	0,0017	0,0041	0,0023	0,0011
Al ambiente	0,0014	0,0008	0,0006	0,0009	0,0007	0,0003						
Tipo de envase												
Tarrina plástica			0,90			0,90			0,90			0,90
Tarrina de polipropileno	0,60			0,60			0,60			0,60		
Malla		0,10			0,10			0,10			0,10	
Uvillas												
Con cáliz	2,89	2,48	3,30				2,89	2,48	3,30			
Sin cáliz				3,40	2,91	3,88				3,40	2,91	3,88
TOTAL	3,49	2,58	4,30	4,00	3,01	4,88	3,49	2,58	4,30	4,00	3,01	4,88
Ingresos												
Cantidad (Kg)	0,71	0,57	0,73	1	0,81	1,65	1,04	0,92	1,06	1,04	0,93	1,46
Precio unitario (USD)	1,50	1,50	1,50	1,70	1,70	1,70	1,80	1,80	1,80	2,15	2,15	2,15
TOTAL	1,07	0,86	1,10	1,70	1,38	2,81	1,87	1,66	1,91	2,24	2,00	3,14
INGRESOS NETOS	-2,42	-1,72	-3,11	-2,30	-1,63	-1,98	-1,62	-0,92	-2,29	-1,76	-1,01	-1,64

Como no se está generando un beneficio neto en los tratamientos, ya no se puede realizar el análisis de dominancia y el análisis marginal de tratamientos no dominados en la poscosecha del fruto de uvilla ecotipo Golden Keniana.

4.2. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Es válida la hipótesis planteada, ya que los frutos de uvilla con cáliz prolongan el período de almacenamiento.

No es válida la hipótesis planteada por que el almacenamiento en tarrinas plástica permitió un mayor deterioro de la fruta, ya que acelera más el proceso de maduración.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. CONCLUSIONES

A. Con el desarrollo de esta investigación se ha contribuido al mejoramiento del manejo poscosecha de la uvilla ecotipo Golden Keniana, determinando que los frutos conservados en cuarto frío dieron mejores resultados que los tratamientos almacenados en el ambiente.

B. Las evaluaciones de las características físico-químicas de la uvilla ecotipo Golden Keniana concluyen que la presión de la pulpa disminuyó drásticamente de acuerdo al tiempo y tipo de almacenamiento, observándose pérdidas de consistencia a los diez días y su deterioro se fue incrementando, con respecto al pH, éste fue aumentando mientras transcurría el tiempo llegando hasta 4,34; sobrepasando el valor recomendado de 3,74. En cambio con los sólidos solubles es directamente proporcional al pH, mientras aumenta el pH de igual manera aumentan los grados Brix de la fruta, llegando hasta 13,76°B; aproximándose al valor consultado de 13,80°B según la caracterización física, química y nutricional de la pulpa de uvilla realizada en el Departamento de Nutrición y Calidad del INIAP (anexo 1). Los minerales Ca, Mg y Cu aumentaron en su contenido sin importar en qué tipo de ambiente se encontrara la fruta, mientras que los minerales Fe, Mn, K, disminuyeron en su contenido transcurrido los 30 días de almacenamiento; las cenizas también aumentaron en su contenido; la pérdida de peso de los frutos fue directamente proporcional al tiempo de almacenamiento, la deshidratación de los frutos fue evidente a partir de los veinte días tiempo considerado como adecuado para la conservación en frío de los frutos de uvilla, debido que la apariencia externa de los frutos es buena y la pérdida es menor.

C. Con la evaluación del fruto con el tipo de presentación con cáliz o sin cáliz se puede deducir que el fruto con cáliz tuvo mejor repuesta a los sin cáliz, ya que hubo menor

pérdida de peso, mejor firmeza, lo que permanecieron por treinta días en frío. Comercialmente el fruto con cáliz no tiene buena acogida, por lo que no deja ver el buen estado de la fruta y su color intenso.

D. Con respecto al tipo de empaque los mejores resultados se dieron con el uso de malla con una capacidad de 300 gramos ya que permitió el flujo normal del aire frío y así permitir la mejor conservación del fruto.

E. Económicamente no es recomendable mantener el fruto almacenado por treinta días, ya que los costos son elevados y no representa algún beneficio al productor.

5.2. RECOMENDACIONES

A. Se recomienda almacenar los frutos de uvilla ecotipo Golden Keniana con cáliz y en empaque de malla en cuarto frío a 8° C y humedad relativa de 90%, para reducir el deterioro de la fruta, por un lapso de tiempo no mayor a los quince días.

B. Comercializar la fruta sin cáliz, ya que tiene mejor aceptación en el mercado nacional.

C. Realizar una nueva investigación con diferentes temperaturas y humedad relativa menores a la investigada para determinar si se puede prolongar el periodo de almacenamiento de la fruta y si es beneficioso económicamente.

D. Buscar otras alternativas de empaque de la fruta.

E. Realizar esta investigación con menores intervalos de tiempo en la toma de datos para determinar el tiempo exacto de almacenamiento de la fruta.

BIBLIOGRAFÍA

ACRES. 1998. Uvilla: alternativa de exportación para la sierra ecuatoriana. Quito, Ecuador. 20p.

Agribusiness. 1992. Manual técnico del cultivo de la uvilla. Quito, Ecuador.

Banco Central del Ecuador. 2007. Exportaciones de Uvilla. (en línea). Consultado Sep. 15-2009. Disponible en: <http://www.bce.fin.ec/comercioexterior.jsp>

Brito, Dennis. 2002. Agroexportación de productos no tradicionales (en línea). Consultado Sep. 15-2009. Disponible en:
http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/frutas/uvilla/uvilla_para_X.pdf

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. 1987. Reunión Técnica de la Red Latinoamericana de Agroindustria de Frutas Tropicales. Colombia, Manizales. s.e. 78p.

Fisher, Gerhard. 2000. Producción, poscosecha y exportación de la uchuva (*Physalis peruviana*). Santa Fe de Bogotá, Colombia. Editorial UNIBIBLOS. 175p.

INIAP. 2008. Guía técnica de cultivos. Quito, Ecuador.

López, S. 1978. Un nuevo cultivo de alta rentabilidad: la uvilla o uchuva. ESSO Agrícola. Colombia.

MAG - IICA. 2001. Uvilla (en línea). Consultado Sep. 15-2009. Disponible en: http://www.sica.gov.ec/agronegocios/Biblioteca/Convenio%20MAG%20IICA/productos/uvilla_mag.pdf.

Martínez, Orlando. 1999. Calidad y madurez de la uchuva en relación con la coloración del fruto. *Revista Agronomía Colombiana* 16(1-3): 35 – 39.

Narváez, Edgar. 2003. Manual para el cultivo sustentable de la uvilla. LP Producciones gráficas. Quito, Ecuador.

Pérez, E. 1978. Plantas útiles de Colombia. 4ed. Litografía Arco. Bogotá, Colombia.

PROEXANT (Promoción de Exportaciones Agrícolas No Tradicionales). 1992. Manejo poscosecha en cultivos hortícolas. Ambato, EC. 295p.

Profiagro. 2007. Estudio de factibilidad de uvilla (en línea). Consultado Sep. 15-2009. Disponible en: <http://www.corpei.org/archivos/file/profiagro/descargas/uvilla-estudio-prefactibilidad.pdf>

Vargas, Juan. 2008. Caracterización Físico Química del Fruto de Tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*) Variedades amarillo gigante y morado gigante en almacenamiento en cuarto frío y al ambiente. Tesis Ing. Agronómica. Ambato, EC, Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Agronómica. 135p.

Zapata, J. 2002. Manejo del cultivo de la uchuva en Colombia. Ediciones Bregón Ltda., Boletín técnico. 42p. Antioquía, Colombia.

ANEXOS

ANEXO 1. CARACTERIZACIÓN FÍSICA, QUÍMICA Y NUTRICIONAL DE LA PULPA DE UVILLA (*Physalis peruviana* L.) ECOTIPO GOLDEN KENIANA.

Análisis		Contenido
Humedad (%)		81,26
pH		3,74
Acidez Titulable (% Ac. cítrico)		1,26
Vitamina C (mg/100g)		18,44
Sólidos Solubles (° Brix)		13,80
Azúcares totales (%)		12,26
Polifenoles Totales (mg/g)		0,56
Actividad Antioxidante * (μ mol equivalente Trolox/g)		7,00
Azúcares (%)	Fructosa	2,70
	Glucosa	2,63
	Sacarosa	3,44
Ácidos orgánicos (mg/g)	Ácido cítrico	8,96
	Ácido málico	1,39
Minerales (μ g/g)	Calcio	56
	Magnesio	2005
	Potasio	4366
	Fósforo	581
	Sodio	26
	Hierro	8
	Manganeso	7
Zinc	2	

Fuente: INIAP, Departamento de Nutrición y Calidad y el CIRAD*.

ANEXO 2. REGISTRO DIARIO DE TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA DEL CUARTO AL AMBIENTE.

DÍA	FECHA	TEMPERATURA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)
0	11/01/2010	20,6	72
1	12/01/2010	19,5	75
2	13/01/2010	22,1	69
3	14/01/2010	21,2	72
4	15/01/2010	16,5	82
5	16/01/2010	18,3	79
6	17/01/2010	17,6	79
7	18/01/2010	18,0	78
8	19/01/2010	16,7	50
9	20/01/2010	17,8	61
10	21/01/2010	16,1	74
11	22/01/2010	16,1	64
12	23/01/2010	15,9	70
13	24/01/2010	26,1	41
14	25/01/2010	20,0	95
15	26/01/2010	18,9	75
16	27/01/2010	19,4	76
17	28/01/2010	18,6	73
18	29/01/2010	16,1	89
19	30/01/2010	18,2	72
20	31/01/2010	15,1	79
21	01/02/2010	17,2	84
22	02/02/2010	20,6	86
23	03/02/2010	18,8	85
24	04/02/2010	20,6	86
25	05/02/2010	21,3	72
26	06/02/2010	20,0	83
27	07/02/2010	21,3	80
28	08/02/2010	19,4	78
29	09/02/2010	20,2	79
30	10/02/2010	19,8	77
31	11/02/2010	21,2	67
Promedio		19,0	75

ANEXO 3. PÉRDIDA DE PESO DE LOS FRUTOS A LOS 5 DÍAS (%)

Tratamiento		Repeticiones					Promedio
Nº	Símbolo	I	II	III	IV	V	
1	A1P1E1	2,97	2,93	2,82	2,96	2,89	2,92
2	A1P1E2	2,11	1,99	1,95	1,57	1,77	1,88
3	A1P1E3	2,66	3,01	2,94	3,15	2,59	2,87
4	A1P2E1	4,19	4,33	3,97	5,17	4,42	4,41
5	A1P2E2	4,69	6,18	5,36	5,52	5,23	5,40
6	A1P2E3	4,83	4,90	5,20	5,14	5,18	5,05
7	A2P1E1	1,78	2,04	2,39	2,35	1,91	2,09
8	A2P1E2	1,70	1,04	1,50	1,23	1,27	1,35
9	A2P1E3	1,91	2,36	2,51	2,59	2,15	2,30
10	A2P2E1	2,05	2,31	2,51	2,31	2,61	2,36
11	A2P2E2	2,90	3,03	2,85	2,80	2,78	2,87
12	A2P2E3	3,18	2,88	2,91	2,64	2,85	2,89

ANEXO 4. PÉRDIDA DE PESO DE LOS FRUTOS A LOS 10 DÍAS (%)

Tratamiento		Repeticiones					Promedio
Nº	Símbolo	I	II	III	IV	V	
1	A1P1E1	13,61	15,89	13,34	15,21	14,30	14,47
2	A1P1E2	13,53	13,73	13,83	13,40	13,62	13,62
3	A1P1E3	15,58	15,35	15,42	15,45	15,50	15,46
4	A1P2E1	14,66	14,40	14,49	14,77	14,80	14,62
5	A1P2E2	14,07	14,47	14,45	13,87	14,27	14,22
6	A1P2E3	16,43	16,25	16,30	16,37	16,31	16,33
7	A2P1E1	12,94	12,80	13,03	13,08	13,04	12,98
8	A2P1E2	13,20	12,80	12,97	12,89	12,84	12,94
9	A2P1E3	14,88	14,94	14,61	15,00	14,96	14,88
10	A2P2E1	13,66	13,61	13,74	13,57	13,73	13,66
11	A2P2E2	13,17	13,16	12,98	13,12	13,06	13,10
12	A2P2E3	12,72	12,82	13,03	12,99	13,08	12,93

ANEXO 5. PÉRDIDA DE PESO DE LOS FRUTOS A LOS 15 DÍAS (%)

Tratamiento		Repeticiones					Promedio
Nº	Símbolo	I	II	III	IV	V	
1	A1P1E1	38,71	38,06	40,91	36,60	37,00	38,26
2	A1P1E2	32,04	36,01	33,36	32,97	34,13	33,70
3	A1P1E3	42,18	41,72	40,99	41,10	41,36	41,47
4	A1P2E1	23,48	16,20	20,06	22,81	20,21	20,55
5	A1P2E2	25,81	32,14	31,59	32,49	30,60	30,53
6	A1P2E3	17,95	17,76	18,11	18,23	16,78	17,77
7	A2P1E1	14,05	14,35	15,20	15,15	14,48	14,65
8	A2P1E2	16,30	16,74	15,89	16,39	16,50	16,36
9	A2P1E3	18,45	18,58	17,85	18,25	18,36	18,30
10	A2P2E1	17,68	17,65	17,84	18,20	17,78	17,83
11	A2P2E2	17,51	18,00	17,48	17,95	17,62	17,71
12	A2P2E3	15,65	16,30	16,48	15,78	16,40	16,12

ANEXO 6. PÉRDIDA DE PESO DE LOS FRUTOS A LOS 20 DÍAS (%)

Tratamiento		Repeticiones					Promedio
Nº	Símbolo	I	II	III	IV	V	
1	A1P1E1	50,56	52,32	56,81	51,00		52,67
2	A1P1E2	45,92	48,54	47,66	46,86	47,40	47,27
3	A1P1E3	50,50		50,63	50,90	50,94	50,74
4	A1P2E1	38,20			42,50	48,56	43,09
5	A1P2E2	42,00	39,80	43,25			41,68
6	A1P2E3						
7	A2P1E1	27,05	31,63	31,01	32,18	32,22	30,82
8	A2P1E2	25,74	26,13	26,20	27,10	26,42	26,32
9	A2P1E3	34,83	35,24	33,21	34,38	34,70	34,47
10	A2P2E1	25,76	25,87			26,05	25,89
11	A2P2E2	26,54	27,21	26,36		26,85	26,74
12	A2P2E3	27,00			27,26	27,38	27,21

ANEXO 7. PÉRDIDA DE PESO DE LOS FRUTOS A LOS 25 DÍAS (%)

Tratamiento		Repeticiones					Promedio
Nº	Símbolo	I	II	III	IV	V	
1	A1P1E1	53,25	54,63		54,27		54,05
2	A1P1E2	53,90	53,68	53,54	54,08	53,42	53,72
3	A1P1E3			55,14	54,84	55,34	55,11
4	A1P2E1						
5	A1P2E2		43,60	48,24			45,92
6	A1P2E3						
7	A2P1E1	33,74	36,89		37,23	36,94	36,20
8	A2P1E2	34,26	34,30	33,87	32,68	33,16	33,65
9	A2P1E3		40,00	39,42	39,47	39,69	39,65
10	A2P2E1	36,25	36,51				36,38
11	A2P2E2		32,20	31,93		32,52	32,22
12	A2P2E3						

ANEXO 8. PÉRDIDA DE PESO DE LOS FRUTOS A LOS 30 DÍAS (%)

Tratamiento		Repeticiones					Promedio
Nº	Símbolo	I	II	III	IV	V	
1	A1P1E1	59,20	60,00				59,60
2	A1P1E2	61,60	61,78	62,41	62,30	61,56	61,93
3	A1P1E3			63,50		63,82	63,66
4	A1P2E1						
5	A1P2E2						
6	A1P2E3						
7	A2P1E1	38,20	41,99			42,34	40,84
8	A2P1E2	38,85	39,25	38,71	38,64	39,00	38,89
9	A2P1E3		47,26		46,84	47,31	47,14
10	A2P2E1	40,35	40,75				40,55
11	A2P2E2			37,30		38,40	37,85
12	A2P2E3						

ANEXO 9. FIRMEZA DE LA PULPA A LOS CEROS DÍAS (LB. DE PRESIÓN)

Tratamiento		Repeticiones					Promedio
Nº	Símbolo	I	II	III	IV	V	
1	A1P1E1	0,13	0,13	0,12	0,14	0,13	0,13
2	A1P1E2	0,13	0,13	0,14	0,13	0,12	0,13
3	A1P1E3	0,14	0,13	0,13	0,12	0,13	0,13
4	A1P2E1	0,13	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13
5	A1P2E2	0,12	0,13	0,13	0,13	0,12	0,13
6	A1P2E3	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
7	A2P1E1	0,12	0,13	0,12	0,13	0,14	0,13
8	A2P1E2	0,13	0,12	0,14	0,13	0,14	0,13
9	A2P1E3	0,14	0,12	0,13	0,14	0,13	0,13
10	A2P2E1	0,12	0,13	0,14	0,13	0,14	0,13
11	A2P2E2	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,13
12	A2P2E3	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13

ANEXO 10. FIRMEZA DE LA PULPA A LOS 5 DÍAS (LB. DE PRESIÓN)

Tratamiento		Repeticiones					Promedio
Nº	Símbolo	I	II	III	IV	V	
1	A1P1E1	0,13	0,14	0,13	0,13	0,12	0,13
2	A1P1E2	0,13	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13
3	A1P1E3	0,13	0,13	0,13	0,14	0,13	0,13
4	A1P2E1	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,12
5	A1P2E2	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12
6	A1P2E3	0,12	0,12	0,13	0,12	0,13	0,12
7	A2P1E1	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14
8	A2P1E2	0,13	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13
9	A2P1E3	0,13	0,13	0,14	0,14	0,13	0,13
10	A2P2E1	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
11	A2P2E2	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
12	A2P2E3	0,13	0,12	0,12	0,13	0,12	0,12

ANEXO 11. FIRMEZA DE LA PULPA A LOS 10 DÍAS (LB. DE PRESIÓN)

Tratamiento		Repeticiones					Promedio
Nº	Símbolo	I	II	III	IV	V	
1	A1P1E1	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
2	A1P1E2	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12
3	A1P1E3	0,13	0,12	0,13	0,12	0,13	0,13
4	A1P2E1		0,12	0,12			0,12
5	A1P2E2	0,12		0,13		0,12	0,12
6	A1P2E3	0,12		0,12	0,12		0,12
7	A2P1E1	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,13
8	A2P1E2	0,13	0,13	0,14	0,13	0,14	0,13
9	A2P1E3	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
10	A2P2E1	0,13	0,12	0,12	0,13	0,12	0,12
11	A2P2E2			0,13	0,12	0,13	0,13
12	A2P2E3	0,12		0,12		0,13	0,12

ANEXO 12. FIRMEZA DE LA PULPA A LOS 15 DÍAS (LB. DE PRESIÓN)

Tratamiento		Repeticiones					Promedio
Nº	Símbolo	I	II	III	IV	V	
1	A1P1E1	0,13	0,13	0,12	0,12	0,13	0,13
2	A1P1E2	0,13	0,13	0,12	0,13	0,12	0,13
3	A1P1E3	0,13			0,12	0,12	0,12
4	A1P2E1						
5	A1P2E2						
6	A1P2E3						
7	A2P1E1	0,12	0,13	0,12	0,13	0,14	0,13
8	A2P1E2	0,13	0,12	0,14	0,13	0,14	0,13
9	A2P1E3	0,14	0,12	0,13	0,14	0,13	0,13
10	A2P2E1	0,12	0,12		0,13	0,12	0,12
11	A2P2E2	0,13	0,13	0,13		0,12	0,13
12	A2P2E3	0,12			0,13	0,12	0,12

ANEXO 13. FIRMEZA DE LA PULPA A LOS 20 DÍAS (LB. DE PRESIÓN)

Tratamiento		Repeticiones					Promedio
Nº	Símbolo	I	II	III	IV	V	
1	A1P1E1	0,12	0,13	0,12	0,12		0,12
2	A1P1E2	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12
3	A1P1E3	0,13	0,12	0,12	0,12	0,13	0,12
4	A1P2E1						
5	A1P2E2						
6	A1P2E3						
7	A2P1E1	0,12	0,12	0,12	0,13	0,12	0,12
8	A2P1E2	0,12	0,13	0,13	0,13	0,12	0,13
9	A2P1E3	0,13	0,12	0,13	0,12	0,13	0,13
10	A2P2E1	0,12	0,13			0,12	0,12
11	A2P2E2	0,12	0,13	0,12		0,13	0,13
12	A2P2E3	0,12			0,12	0,13	0,12

ANEXO 14. SÓLIDOS SOLUBLES AL INICIO (° BRIX).

Tratamiento		Repeticiones					Promedio
Nº	Símbolo	I	II	III	IV	V	
1	A1P1E1	14,00	12,00	11,90	12,10	10,50	12,10
2	A1P1E2	11,20	12,00	12,10	12,20	11,90	11,88
3	A1P1E3	12,00	11,50	12,10	11,60	11,40	11,72
4	A1P2E1	11,80	12,00	11,20	11,30	11,90	11,64
5	A1P2E2	13,50	12,20	12,00	12,10	12,00	12,36
6	A1P2E3	13,10	11,00	10,80	11,30	12,00	11,64
7	A2P1E1	12,00	11,20	10,80	11,40	11,80	11,44
8	A2P1E2	10,70	11,80	11,80	12,00	11,90	11,64
9	A2P1E3	11,80	11,90	11,70	11,50	11,80	11,74
10	A2P2E1	12,30	12,00	11,90	12,00	12,40	12,12
11	A2P2E2	12,50	11,30	11,90	12,00	12,10	11,96
12	A2P2E3	12,80	11,30	11,40	11,80	12,00	11,86

ANEXO 15. SÓLIDOS SOLUBLES A LOS CINCO DÍAS (° BRIX).

Tratamiento		Repeticiones					Promedio
Nº	Símbolo	I	II	III	IV	V	
1	A1P1E1	10,90	11,80	10,80	12,20	10,70	11,28
2	A1P1E2	11,00	12,20	11,90	12,00	12,20	11,86
3	A1P1E3	11,90	9,50	11,80	11,20	11,00	11,08
4	A1P2E1	11,20	12,00	11,00	11,40	12,10	11,54
5	A1P2E2	13,90	11,90	12,30	12,90	12,40	12,68
6	A1P2E3	13,10	11,00	11,10	11,80	12,20	11,84
7	A2P1E1	12,20	10,80	11,20	11,50	12,00	11,54
8	A2P1E2	10,80	11,90	12,00	12,20	12,00	11,78
9	A2P1E3	12,00	11,90	11,80	12,10	12,20	12,00
10	A2P2E1	12,80	12,20	12,40	12,00	12,70	12,42
11	A2P2E2	13,00	11,50	12,40	12,10	12,00	12,20
12	A2P2E3	13,10	11,20	11,90	12,00	12,10	12,06

ANEXO 16. SÓLIDOS SOLUBLES A LOS DIEZ DÍAS (° BRIX).

Tratamiento		Repeticiones					Promedio
Nº	Símbolo	I	II	III	IV	V	
1	A1P1E1	11,00	12,20	10,50	12,60	10,80	11,42
2	A1P1E2	10,60	10,80	11,20	11,20	11,30	11,02
3	A1P1E3	12,60	11,00	12,50	11,50	11,00	11,72
4	A1P2E1	10,50	13,00	11,40	13,20	13,00	12,22
5	A1P2E2	14,60	12,50	14,00	11,50	12,30	12,98
6	A1P2E3	12,60	11,30	11,00	12,30	11,40	11,72
7	A2P1E1	12,50	11,30	11,50	11,80	12,10	11,84
8	A2P1E2	11,00	12,30	11,80	13,10	11,40	11,92
9	A2P1E3	11,80	12,30	12,40	12,00	11,90	12,08
10	A2P2E1	12,40	12,50	13,00	12,30	13,20	12,68
11	A2P2E2	13,00	11,70	13,10	13,00	11,00	12,36
12	A2P2E3	10,50	11,50	12,20	11,40	12,40	11,60

ANEXO 17. SÓLIDOS SOLUBLES A LOS QUINCE DÍAS (° BRIX).

Tratamiento		Repeticiones					Promedio
Nº	Símbolo	I	II	III	IV	V	
1	A1P1E1	11,00	10,00	11,60	10,00	10,50	10,62
2	A1P1E2	10,20	10,00	11,00	12,10	10,80	10,82
3	A1P1E3	10,00	11,30	10,00	11,80	10,60	10,74
4	A1P2E1	12,20	13,00	13,60	13,00	12,50	12,86
5	A1P2E2	12,00	9,50	14,50	15,20	12,20	12,68
6	A1P2E3	10,30	13,00	9,00	10,00	10,40	10,54
7	A2P1E1	12,60	12,80	12,40	12,90	13,10	12,76
8	A2P1E2	12,10	12,60	12,40	13,20	12,40	12,54
9	A2P1E3	12,30	13,00	13,10	12,20	12,40	12,60
10	A2P2E1	12,50	13,40	13,80	12,80	13,00	13,10
11	A2P2E2	13,20	12,40	13,50	13,30	12,10	12,90
12	A2P2E3	12,00	12,40	12,90	12,60	13,10	12,60

ANEXO 18. SÓLIDOS SOLUBLES A LOS VEINTE DÍAS (° BRIX).

Tratamiento		Repeticiones					Promedio
Nº	Símbolo	I	II	III	IV	V	
1	A1P1E1	12,80	12,10	12,60	11,80		12,33
2	A1P1E2	11,80	12,20	12,30	11,80	11,90	12,00
3	A1P1E3	12,00		11,80	12,40	12,20	12,10
4	A1P2E1	12,40			12,10	11,90	12,13
5	A1P2E2	12,20	12,00	14,00			12,73
6	A1P2E3						
7	A2P1E1	13,20	12,80	12,40	13,00	13,10	12,90
8	A2P1E2	12,60	12,50	12,20	12,10	12,00	12,28
9	A2P1E3	12,20	12,20	12,40	11,90	12,30	12,20
10	A2P2E1	12,80	13,10			13,20	13,03
11	A2P2E2	13,40	12,80	13,30		13,00	13,13
12	A2P2E3	12,40			12,90	13,50	12,93

ANEXO 19. SÓLIDOS SOLUBLES A LOS VEINTE Y CINCO DÍAS (° BRIX).

Tratamiento		Repeticiones					Promedio
Nº	Símbolo	I	II	III	IV	V	
1	A1P1E1	12,80	13,00		12,60		12,80
2	A1P1E2	12,40	12,50	13,00	12,70	12,60	12,64
3	A1P1E3			12,40	12,60	12,80	12,60
4	A1P2E1						
5	A1P2E2		12,50	14,10			13,30
6	A1P2E3						
7	A2P1E1	13,30	13,40		13,40	13,40	13,38
8	A2P1E2	13,00	12,80	12,80	13,00	12,90	12,90
9	A2P1E3		12,70	12,40	12,60	12,90	12,65
10	A2P2E1	13,10	13,40				13,25
11	A2P2E2		13,00	13,50		13,60	13,37
12	A2P2E3						

ANEXO 20. SÓLIDOS SOLUBLES A LOS TREINTA DÍAS (° BRIX).

Tratamiento		Repeticiones					Promedio
Nº	Símbolo	I	II	III	IV	V	
1	A1P1E1	12,60	13,20				12,90
2	A1P1E2	13,30	13,20	13,40	13,40	12,90	13,24
3	A1P1E3			12,80		13,10	12,95
4	A1P2E1						
5	A1P2E2						
6	A1P2E3						
7	A2P1E1	13,60	13,80			14,00	13,80
8	A2P1E2	13,20	13,40	13,10	13,40	13,80	13,38
9	A2P1E3		13,10		12,90	13,30	13,10
10	A2P2E1	13,50	13,80				13,65
11	A2P2E2			13,30		14,00	13,65
12	A2P2E3						

ANEXO 21. POTENCIAL HIDRÓGENO.- pH A LOS 0 DÍAS.

Tratamiento		Repeticiones					Promedio
Nº	Símbolo	I	II	III	IV	V	
1	A1P1E1	3,80	3,84	3,75	3,70	3,90	3,80
2	A1P1E2	3,62	3,70	3,62	3,60	3,65	3,64
3	A1P1E3	3,74	3,78	3,65	3,80	3,75	3,74
4	A1P2E1	3,82	3,81	3,75	3,87	3,72	3,79
5	A1P2E2	3,80	3,75	3,71	3,82	3,80	3,78
6	A1P2E3	3,90	3,82	3,82	3,76	3,80	3,82
7	A2P1E1	3,73	3,90	3,71	3,85	3,78	3,79
8	A2P1E2	3,65	3,68	3,70	3,75	3,62	3,68
9	A2P1E3	3,80	3,72	3,69	3,73	3,75	3,74
10	A2P2E1	3,74	3,82	3,80	3,78	3,76	3,78
11	A2P2E2	3,90	3,79	3,82	3,84	3,80	3,83
12	A2P2E3	3,76	3,89	3,87	3,75	3,83	3,82

ANEXO 22. POTENCIAL HIDRÓGENO.- pH A LOS 5 DÍAS.

Tratamiento		Repeticiones					Promedio
Nº	Símbolo	I	II	III	IV	V	
1	A1P1E1	4,02	4,10	4,07	3,98	4,12	4,06
2	A1P1E2	3,99	4,09	4,00	4,02	4,05	4,03
3	A1P1E3	3,89	3,93	3,87	3,98	3,99	3,93
4	A1P2E1	4,04	4,00	3,99	4,05	3,98	4,01
5	A1P2E2	4,09	4,02	4,06	4,10	4,03	4,06
6	A1P2E3	4,12	4,09	4,10	4,00	4,06	4,07
7	A2P1E1	4,00	4,13	4,02	4,09	4,05	4,06
8	A2P1E2	3,94	3,99	4,05	4,00	3,98	3,99
9	A2P1E3	4,01	3,97	3,95	3,99	4,03	3,99
10	A2P2E1	4,03	4,10	4,05	4,09	4,08	4,07
11	A2P2E2	4,17	4,05	4,10	4,03	4,13	4,10
12	A2P2E3	3,97	4,02	4,06	4,00	4,05	4,02

ANEXO 23. POTENCIAL HIDRÓGENO.- pH A LOS 10 DÍAS.

Tratamiento		Repeticiones					Promedio
Nº	Símbolo	I	II	III	IV	V	
1	A1P1E1	4,21	4,19	4,31	4,25	4,16	4,22
2	A1P1E2	4,13	4,33	4,35	4,04	4,34	4,24
3	A1P1E3	4,15	4,12	4,07	4,01	4,10	4,09
4	A1P2E1	4,38	4,24	4,54	4,18	4,38	4,34
5	A1P2E2	4,28	4,21	4,46	4,17	4,48	4,32
6	A1P2E3	4,22	4,25	4,43	4,15	4,26	4,26
7	A2P1E1	4,18	4,22	4,26	4,28	4,20	4,23
8	A2P1E2	4,08	4,23	4,19	4,13	4,27	4,18
9	A2P1E3	4,28	4,16	4,15	4,10	4,14	4,17
10	A2P2E1	4,35	4,34	4,40	4,25	4,48	4,36
11	A2P2E2	4,36	4,24	4,45	4,16	4,39	4,32
12	A2P2E3	4,10	4,18	4,39	4,15	4,25	4,21

ANEXO 24. POTENCIAL HIDRÓGENO.- pH A LOS 15 DÍAS.

Tratamiento		Repeticiones					Promedio
Nº	Símbolo	I	II	III	IV	V	
1	A1P1E1	4,20	4,28	4,18	4,37	4,30	4,27
2	A1P1E2	4,41	4,23	4,38	4,32	4,27	4,32
3	A1P1E3	4,25	4,40	4,16	4,04	4,32	4,23
4	A1P2E1	4,26	4,16	4,27	4,15	4,21	4,21
5	A1P2E2	4,19	4,15	4,30	4,46	4,33	4,29
6	A1P2E3	4,20	4,43	4,18	4,26	4,25	4,26
7	A2P1E1	4,17	4,22	4,29	4,35	4,36	4,28
8	A2P1E2	4,30	4,38	4,26	4,41	4,37	4,34
9	A2P1E3	4,34	4,28	4,24	4,19	4,35	4,28
10	A2P2E1	4,30	4,29	4,35	4,28	4,27	4,30
11	A2P2E2	4,34	4,31	4,40	4,29	4,38	4,34
12	A2P2E3	4,12	4,16	4,22	4,26	4,24	4,20

ANEXO 25. POTENCIAL HIDRÓGENO.- pH A LOS 20 DÍAS.

Tratamiento		Repeticiones					Promedio
Nº	Símbolo	I	II	III	IV	V	
1	A1P1E1	4,15	4,52	4,23	4,38		4,32
2	A1P1E2	4,35	4,29	4,28	4,32	4,36	4,32
3	A1P1E3	4,30		4,27	4,18	4,29	4,26
4	A1P2E1	4,29			4,26	4,23	4,26
5	A1P2E2	4,26	4,31	4,42			4,33
6	A1P2E3						
7	A2P1E1	4,16	4,31	4,40	4,38	4,45	4,34
8	A2P1E2	4,18	4,19	4,38	4,33	4,40	4,30
9	A2P1E3	4,40	4,35	4,30	4,25	4,37	4,33
10	A2P2E1	4,35	4,30			4,32	4,32
11	A2P2E2	4,39	4,35	4,43		4,40	4,39
12	A2P2E3	4,23			4,29	4,30	4,27

ANEXO 26. POTENCIAL HIDRÓGENO.- pH A LOS 25 DÍAS.

Tratamiento		Repeticiones					Promedio
Nº	Símbolo	I	II	III	IV	V	
1	A1P1E1	4,18	4,39		4,40		4,32
2	A1P1E2	4,35	4,36	4,30	4,38	4,38	4,35
3	A1P1E3			4,35	4,25	4,33	4,31
4	A1P2E1						
5	A1P2E2		4,35	4,30			4,33
6	A1P2E3						
7	A2P1E1	4,25	4,35		4,32	4,40	4,33
8	A2P1E2	4,20	4,27	4,35	4,36	4,43	4,32
9	A2P1E3		4,33	4,37	4,30	4,35	4,34
10	A2P2E1	4,33	4,35				4,34
11	A2P2E2		4,37	4,40		4,41	4,39
12	A2P2E3						

ANEXO 27. POTENCIAL HIDRÓGENO.- pH A LOS 30 DÍAS.

Tratamiento		Repeticiones					Promedio
Nº	Símbolo	I	II	III	IV	V	
1	A1P1E1	4,25	4,35				4,30
2	A1P1E2	4,37	4,40	4,36	4,38	4,42	4,39
3	A1P1E3			4,38		4,39	4,39
4	A1P2E1						
5	A1P2E2						
6	A1P2E3						
7	A2P1E1	4,27	4,38			4,45	4,37
8	A2P1E2	4,26	4,32	4,40	4,39	4,45	4,36
9	A2P1E3		4,36		4,35	4,39	4,37
10	A2P2E1	4,37	4,39				4,38
11	A2P2E2			4,45		4,48	4,47
12	A2P2E3						

ANEXO 28. UBICACIÓN DEL ENSAYO EN ALMACENAMIENTO AL AMBIENTE.



ANEXO 29. TRATAMIENTO A1P2E1.



ANEXO 30. TRATAMIENTO A1P2E2.



ANEXO 31. TRATAMIENTO A2P2E3.



ANEXO 31. TRATAMIENTO A2P1E2.



ANEXO32. FICHA TÉCNICA DE SOLARIUM

SOLARIUM

FUNGICIDA – BACTERICIDA-ALGUICIDA

INGREDIENTE ACTIVO

Cloruro de alquil dimetil bencil amonio.....40%

Urea estabilizada.....60%

SOLARIUM es un poderoso fungicida, bactericida y alguicida preventivo y curativo de amplio espectro, 100% biodegradable para ser aplicado al follaje y al suelo.

CULTIVO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	DOSIS	APLICACIÓN
ORNAMENTALES	<i>Sphaerotheca Pannosa</i>	Mildeo polvoso	3.25 g/l	Aspersión al follaje.
	<i>Botrytis Cinerea</i>	Moho gris	2.5 g/l	Aspersión a la flor y al follaje.
	<i>Cladosporium Echinulatum</i>	Heterosporium	2.5 g/l	Aspersión al follaje cada 15 días.
	<i>Agrobacterium Tumefaciens</i>	Agalla de la corona	3,25 g/l	Drench dirigido al corte y al suelo.
PAPA	<i>Rhizoctonia sp.</i>	Pudrición del fruto.	3.25 g/l	Desinfección de semillas, sumergir éstas en una solución con 8 g/l de agua durante 15 minutos.
	<i>Pythium sp.</i>	Pudrición de la semilla.	3.25 g/l	
CEBOLLA	<i>Sclerotium sp.</i>	Pobredumbre de la raíz.	3,25 g/l	Aspersión al follaje.
	<i>Sclerotinia sp.</i>	Pobredumbre del tallo.	3,25 g/l	
	<i>Helmithosporium sp.</i>	Mancha café de las hojas	2.5 g/l	
	<i>Oidio sp.</i>	Lama de las hojas	3,25 g/l	

pH solución efectiva del producto 7

Compatibilidad: no mezclar con productos aniónicos.

MECANISMO DE ACCION

Al ser un desdoble cuaternario de amonio y urea estabilizada en presencia de oxígeno crea un nitrato más radicales libres de hidrógeno reaccionando químicamente con los fitopatógenos y microorganismos causando su destrucción por fungicida y traslado microtubular de campos electroquímicos a nivel de hifas y movilidad celular así como transferencia fotoenzimática

DOSIS GENERAL

650 g en 200 litros de agua (3,25 g/l)

VENTAJAS

- *Es un poderoso fungicida, bactericida, alguicida amplio espectro
- *Eficaz para el control de pudriciones en poscosecha
- *Producto 100% biodegradable no tóxico
- *Altamente soluble
- *Libre de residuos y olores desagradables

NEOQUIM