

**“ESTUDIO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD PRE Y POSCOSECHA
EN DOS VARIEDADES DE AGUACATE (*Persea americana* Mill)
PROVENIENTES DE DOS LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DE
PICHINCHA”**

GLADYS CONSUELO MACAS GUACHAMÍN

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

RIOBAMBA – ECUADOR

2013

EL TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA, que el trabajo de investigación titulado **“ESTUDIO DE LAS CARACTERISTICAS DE CALIDAD PRE Y POSCOSECHA EN DOS VARIEDADES DE AGUACATE (*Persea americana* Mill) PROVENIENTES DE DOS LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DE PICHINCHA”**, De responsabilidad de la Srta. Egresad Gladys Consuelo Macas Guachamín, ha sido prolijamente revisada quedando autorizada su presentación.

TRIBUNAL DE TESIS

ING. JUAN LEÓN RUÍZ.

DIRECTOR

ING. FERNANDO ROMERO.

MIEMBRO

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

RIOBAMBA – ECUADOR

2013

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a mi Dios, por ser el camino de mi vida, por la fuerza que me da día a día para continuar; a mis abuelitos José Guachamín y María Barahona (+), que desde el cielo siempre a cuidado de mí y de mi familia, se que con sus bendiciones he logrado cumplir la meta más anhelada de mi vida.

Gladys Consuelo

AGRADECIMIENTO

A mi familia, mi padre Rogelio Macas, a mis hermanas Liz y Lady por brindarme siempre su apoyo y comprensión en medio de sus sonrisas, en especial a mi madre Gladys Guachamín, por su infinito amor, por ser mi ejemplo de vida, por ser la mujer fuerte a quien yo siempre admiro, a mi tía Gloria Guachamín por siempre haberme brindado su cariño y ánimo para salir adelante, a mi mejor amiga Fernanda Calderón por haberme enseñado a ver la vida de diferente forma, y haber sido mi amiga de aventuras y un gran soporte en estos últimos años, a mi prima Ana Macas y su familia por haberme abierto las puertas de su casa.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por haberme formado profesionalmente, al Ing. Juan León Director de la investigación por sus conocimientos y tiempo para culminar con éxito la presente investigación, al Ing. Fernando Romero Miembro de tesis por su ayuda, al Ing. Eduardo Muñoz por sus enseñanzas, su trabajo en la Facultad de Recursos Naturales, a la Ing. Norma Erazo por haber sido más que mi maestra, ser amiga.

Al Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias por haberme abierto las puertas para realizar mi trabajo de Tesis con el cofinanciamiento de SENESCYT, Programa “Línea de financiamiento para investigaciones del INIAP”. En especial a la Ing. Beatriz Brito, Directora de la investigación, por haberme brindado no solo su confianza y compartido sus conocimientos, sino, y sobre todo por haber compartido con migo su amistad y comprensión sincera, convirtiéndose para mí en una mujer a quien admiro, al Dr. Wilson Vásquez Líder del Programa Nacional de Fruticultura y la Dra. Susana Espín Responsable del Departamento de Nutrición y Calidad, por sus conocimientos, tiempo, dedicación y por ser amigos, a la Ing. Elena Villacrés y el Dr. Armando Rubio por su siempre disponibilidad para el desarrollo de esta investigación.

A mis amigos y amigas, los que se quedaron en el camino y los que aún conservo: en especial a aquellos con quienes he compartido no solo las aulas sino además cariño y apoyo: Mayra Bastidas, Martha Espín, Anita Tierra, Anita Castillo, Fabián Cerón, Dolores Cayambe, Daniel Condor, Leonardo Guato; a los que han llegado recientemente a mi vida

Nataly Panchi, Rocío Sntaxi, Cristina Poveda , Bladimir Ortiz, Cristina Carillo, Jarys Del Valle, Jenny Flores, Marcela Tixe, Jinny Kim, Javier Álvarez; a los que se quedaron lejos pero siempre les llevo en mi corazón, Kirsten Clauson, Kat O`Boyle y un especial agradecimiento a mi maestro y amigo Jean David Derreumaux.

Gladys Consuelo

“No pretendamos que las cosas cambien, si siempre hacemos lo mismo. La crisis es la mejor bendición que puede sucederle a las personas y países, por que la crisis trae progresos. La creatividad nace de la angustia, como el día nace de la noche oscura. Es en la crisis en la que nace la inventiva. Los descubrimientos y las grandes estrategias. Quien supera la crisis, se supera a sí mismo sin quedar “superado”. Quien Atribuye a la crisis sus fracasos y penurias, violenta su propio talento y respeta más a los problemas que a las soluciones. La verdadera crisis, es la crisis de la incompetencia. El inconveniente de las personas y los países es la pereza para encontrar las salidas y las soluciones. Sin crisis no hay desafíos, sin desafíos la vida es una rutina, una lenta agonía. Sin crisis no hay meritos. Es en la crisis donde aflora lo mejor de cada uno, porque sin crisis todo viento es caricia. Hablar de crisis es promoverla, y callar en la crisis exaltar el conformismo. En vez de esto, trabajemos duro. Acabemos de una vez con la única crisis amenazadora, que es la tragedia de no querer luchar por superarla”.

Albert Einstein

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO	PAG.
LISTA DE CUADROS	i
LISTA DE GRÁFICOS	xvii
LISTA DE TABLAS	xx
LISTA DE ANEXOS	Xi
I. TÍTULO	1
II. INTRODUCCIÓN	1
III. REVISIÓN DE LITERATURA	4
IV. MATERIALES Y METODOS	35
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	54
VI. CONCLUSIONES	203
VII. RECOMENDACIONES	206
VIII. ABSTRACTO	207
IX. SUMMARY	208
X. BIBLIOGRAFÍA	209
XI. ANEXOS	215

LISTA DE CUADROS

N°	CONTENIDO	Página
1	FENOLOGÍA DEL FRUTO DE AGUACATE	21
2	COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA PARTE COMESTIBLE DEL AGUACATE. EN BASE FRESCA	27
3	UBICACIÓN DE LOS SITIOS EXPERIMENTALES	34
4	VARIETADES DE AGUACATE (<i>Persea americana</i> Mill)	37
5	TIEMPOS DE MUESTREOS DURANTE LA PRECOSECHA	37
6	TRATAMIENTOS FASE I	38
7	ANÁLISIS DE VARIANZA FASE I FENOLOGÍA	39
8	CALIBRES DE DOS VARIETADES DE AGUACATE (<i>Persea americana</i> Mill)	42
9	VARIETADES DE AGUACATE (<i>Persea americana</i> Mill)	44
10	ESTADOS DE MADUREZ	45
11	TIEMPO DE ALMACENAMIENTO AL AMBIENTE	45
12	DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS	45
13	ANÁLISIS DE VARIANZA CONSERVACIÓN AMBIENTE NATURAL	47
14	VARIETADES DE AGUACATE (<i>Persea americana</i> Mill)	48
15	ESTADOS DE MADUREZ	48
16	TIEMPO DE ALMACENAMIENTO EN FRIGOCONSERVACIÓN	48
17	DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS.	49
18	ANÁLISIS DE VARIANZA, FASE II CONDICIÓN CONTROLADA	50

N°	CONTENIDO	Página
19	PARAMETROS DE MEDICION DE COLOR	52
20	ESCALA PARA LA DESCRIPCIÓN VISUAL DE DAÑOS	52
21	PROMEDIOS DE SEIS VARIABLES FÍSICAS DEL FRUTO DE DOS VARIETADES DE AGUACATE. TUMBACO, 2012	54
22	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA LONGITUD DEL FRUTO DE AGUACATE. TUMBACO, 2012	55
23	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA LONGITUD EN DOS VARIETADES DE AGUACATE. TUMBACO, 2012	56
24	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA LONGITUD CON EL TIEMPO. TUMBACO, 2012	56
25	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA LONGITUD CON INTERACCIÓN VARIETADE POR TIEMPO. TUMBACO, 2012	57
26	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL DIAMETRO DEL FRUTO DE AGUACATE. TUMBACO, 2012	58
27	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL DIAMETRO POR VARIETADE. TUMBACO, 2012	59
28	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL DIAMETRO POR EL TIEMPO. TUMBACO, 2012	59
29	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL DIAMETRO CON INTERACCIÓN VARIETADE POR TIEMPO. TUMBACO, 2012	61
30	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO DEL FRUTO DE AGUACATE. TUMBACO, 2012	62
31	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PESO POR VARIETADE. TUMBACO, 2012	62
32	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PESO POR EL TIEMPO. TUMBACO, 2012	63
33	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PESO CON INTERACCIÓN VARIETADE POR TIEMPO. TUMBACO, 2012	64

N°	CONTENIDO	Página
34	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO DEL MESOCARPO DEL FRUTO DE AGUACATE. TUMBACO, 2012	65
35	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO MESOCARPO POR VARIEDAD. TUMBACO, 2012	66
36	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO MESOCARPO PARA EL TIEMPO. TUMBACO, 2012	66
37	PRUEBA DE TUKEY AL 5% EL RENDIMIENTO MESOCARPO CON INTERACCIÓN VARIEDAD POR TIEMPO. TUMBACO, 2012	67
38	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO DEL EXOCARPO DEL FRUTO DE AGUACATE. TUMBACO, 2012	68
39	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO EXOCARPO POR VARIEDAD. TUMBACO, 2012	69
40	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO EXOCARPO PARA EL TIEMPO. TUMBACO, 2012	69
41	PRUEBA DE TUKEY AL 5% EL RENDIMIENTO EXOCARPO CON INTERACCIÓN VARIEDAD POR TIEMPOS DE MUESTREOS. TUMBACO, 2012	70
42	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO DE LA SEMILLA DEL FRUTO DE AGUACATE. TUMBACO, 2012	71
43	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO DE SEMILLA POR VARIEDAD. TUMBACO, 2012	72
44	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO DE SEMILLA POR EL TIEMPO. TUMBACO, 2012	72
45	PRUEBA DE TUKEY AL 5% EL RENDIMIENTO DE SEMILLA CON INTERACCIÓN VARIEDAD POR TIEMPO. TUMBACO, 2012	73
46	PROMEDIOS DE LA CALIDAD QUÍMICA DURANTE LA PRESCOSECHA DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. TUMBACO, 2012	74

Nº	CONTENIDO	Página
47	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL pH DEL FRUTO DE AGUACATE TUMBACO, 2012	75
48	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL pH PARA EL TIEMPO EN LA LOCALIDAD DE TUMBACO, 2012	76
49	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ACIDÉZ TITULABLE DEL FRUTO DE AGUACATE. TUMBACO, 2012	77
50	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL LA ACIDEZ TITULABLE POR VARIEDAD. TUMBACO, 2012	77
51	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ACIDEZ TITULABLE POR EL TIEMPO. TUMBACO, 2012	78
52	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ACIDEZ TITULABLE PARA LA INTERACCIÓN VARIEDAD POR TIEMPO. TUMBACO, 2012	79
53	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA MATERIA SECA DE AGUACATE. TUMBACO, 2012	80
54	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA MATERIA SECA POR EL TIEMPO. TUMBACO, 2012	81
55	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA GRASA DE AGUACATE. TUMBACO, 2012	81
56	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA GRASA POR VARIEDAD. TUMBACO, 2012	82
57	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA GRASA POR EL TIEMPO. TUMBACO, 2012	82
58	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA GRASA EN INTERACCIÓN DE LA VARIEDAD POR TIEMPO. TUMBACO, 2012	83
59	PROMEDIOS DE LA CALIDAD FÍSICA DURANTE LA PRESCOSECHA DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	84

Nº	CONTENIDO	Página
60	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA LONGITUD DEL FRUTO DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	85
61	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA LONGITUD POR VARIEDAD. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	86
62	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA LONGITUD POR EL TIEMPO. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	86
63	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA LONGITUD EN INTERACCIÓN DE LA VARIEDAD POR TIEMPO. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	87
64	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL DIAMETRO DEL FRUTO DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	88
65	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DEL DIÁMETRO POR VARIEDAD. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	89
66	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO DEL FRUTO DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	89
67	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PESO POR VARIEDAD. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	90
68	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PESO DEL FRUTO PARA EL TIEMPO. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	90
69	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PESO DEL FRUTO EN LA INTERACCIÓN VARIEDAD POR TIEMPO. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	91
70	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO MESOCARPO DEL FRUTO DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	92
71	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO DEL MESOCARPO POR EL TIEMPO. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	93
72	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO DEL MESOCARPO EN INTERACCIÓN DE LA VARIEDAD POR TIEMPO. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	94

N°	CONTENIDO	Página
73	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO DEL EXOCARPO DEL FRUTO DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	95
74	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO DEL EXOCARPO POR VARIEDAD. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	95
75	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO DEL EXOCARPO POR EL TIEMPO. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	96
76	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO DEL EXOCARPO EN INTERACCIÓN DE LA VARIEDAD POR TIEMPO. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	97
77	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO SEMILLA DEL FRUTO DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	98
78	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO DE LA SEMILLA POR EL TIEMPO. LOCALIDAD DE SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	98
79	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO DE LA SEMILLA EN INTERACCIÓN DE LA VARIEDAD POR EL TIEMPO. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	99
80	PARÁMETROS DE LA CALIDAD QUÍMICA EN LA PRESCOSECHA DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	100
81	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL pH DEL FRUTO DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	101
82	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL pH DEL FRUTO PARA EL TIEMPO. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	102
83	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL pH EN INTERACCIÓN DE LA VARIEDAD POR TIEMPO. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	103
84	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ACIDEZ TITULABLE DEL FRUTO DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	103

Nº	CONTENIDO	Página
85	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ACIDEZ TITUBLE POR EL TIEMPO. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	104
86	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA MATERIA SECA DEL FRUTO DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	105
87	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA MATERIA SECA POR VARIEDAD. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	106
88	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA MATERIA SECA PARA EL TIEMPO. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	106
89	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA GRASA DEL FRUTO DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	107
90	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA GRASA DEL FRUTO POR VARIEDAD. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	108
91	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA GRASA DEL FRUTO PARA EL TIEMPO. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	108
92	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA GRASA EN INTERACCIÓN DE LA VARIEDAD POR TIEMPO. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	109
93	CALIBRES OBTENIDOS EN DOS VARIEDADES DE AGUACATE A LA MADUREZ FISIOLÓGICA, COSECHADOS EN TUMBACO Y SAN JOSÉ DE MINAS	110
94	PROMEDIOS DE TEMPERATURA (°C) Y HUMEDAD RELATIVA (%) MENSUALES REGISTRADOS EN TUMBACO DURANTE EL PERIODO DE LA FRUCTIFICACIÓN, 2012	112
95	PROMEDIOS DE TEMPERATURA (°C) Y HUMEDAD RELATIVA (%) MENSUALES REGISTRADOS EN SAN JOSÉ DE MINAS DURANTE EL PERIODO DE LA FRUCTIFICACIÓN, 2012	121
96	PROMEDIOS DE LA CALIDAD FÍSICA - QUÍMICA DURANTE EL PROCESO DE CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE	130

Nº	CONTENIDO	Página
97	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. CONDICIONES AL AMBIENTE NATURAL	132
98	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA PÉRDIDA DE PESO EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	133
99	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA PÉRDIDA DE PESO EN LOS ESTADOS DE MADUREZ EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	133
100	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA PÉRDIDA DE PESO EN LOS TIEMPOS DE MUESTREOS EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	134
101	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA PÉRDIDA DE PESO EN DOS VARIEDADES, EN INTERACCIÓN CON ESTADOS DE MADUREZ. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	134
102	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA PÉRDIDA DE PESO DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN CON TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	135
103	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PÉRDIDA DE PESO DE DOS VARIEDADES, INTERACCIÓN ESTADOS DE MADUREZ POR TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	136
104	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PÉRDIDA DE PESO DE DOS VARIEDADES, INTERACCIÓN ESTADOS DE MADUREZ Y TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	137
105	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO DEL MESOCARPO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	138

Nº	CONTENIDO	Página
106	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO DEL MESOCARPO EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	139
107	PRUEBA DETUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO DEL MESOCARPO POR ESTADOS DE MADUREZ EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	139
108	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO DEL MESOCARPO POR TIEMPOS DE MUESTREOS EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	1340
109	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO MESOCARPO DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN CON VARIEDADES CON ESTADOS DE MADUREZ. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	140
110	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO MESOCARPO DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN ENTRE VARIEDADES CON TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	141
111	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO MESOCARPO DE DOS VARIEDADES DE EN INTERACCIÓN ENTRE ESTADOS DE MADUREZ CON TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	142
112	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO MESOCARPO DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN ENTRE VARIEDADES CON ESTADOS DE MADUREZ Y TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	143
113	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL pH DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES AGUACATE. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	144

N°	CONTENIDO	Página
114	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL pH EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	145
115	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL pH POR TIEMPOS DE MUESTREOS EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	145
116	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL pH DE DOS VARIEDADES DE EN INTERACCIÓN ENTRE VARIEDADES CON TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	146
117	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL pH DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN ENTRE ESTADOS DE MADUREZ CON TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	147
118	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA pH DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN, VARIEDADES, ESTADOS DE MADUREZ Y TIEMPOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	148
119	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ACIDEZ TITULABLE DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	149
120	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ACIDEZ POR ESTADOS DE MADUREZ EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	150
121	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ACIDEZ POR TIEMPOS DE MUESTREOS EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	150
122	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ACIDEZ DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN CON VARIEDADES Y TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	151

Nº	CONTENIDO	Página
123	PRUEBA DE TUKEY 5% PARA ACIDEZ DE DOS VARIETADES EN INTERACCIÓN ENTRE ESTADOS DE MADUREZ Y TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	152
124	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA MATERIA SECA DEL FRUTO DE DOS VARIETADES DE AGUACATE. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	153
125	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA MATERIA SECA EN DOS VARIETADES. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	153
126	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA MATERIA SECA POR ESTADOS DE MADUREZ EN DOS VARIETADES. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	154
127	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA MATERIA SECA EN DOS VARIETADES. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	154
128	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA MATERIA SECA DE DOS VARIETADES EN INTERACCIÓN VARIETADES CON ESTADOS DE MADUREZ. AL AMBIENTE NATURAL	155
129	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA MATERIA SECA DE DOS VARIETADES EN INTERACCIÓN VARIETADES CON TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	156
130	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA MATERIA SECA DE DOS VARIETADES EN INTERACCIÓN ESTADOS DE MADUREZ CON TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	157
131	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA MATERIA SECA EN INTERACCIÓN VARIETADES CON ESTADOS DE MADUREZ Y TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	158

Nº	CONTENIDO	Página
132	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA GRASA DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	159
133	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA GRASA DEL FRUTO EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	160
134	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA GRASA POR ESTADOS DE MADUREZ EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	160
135	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA GRASA POR TIEMPOS DE MUESTREOS EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	161
136	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA GRASA DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN ENTRE VARIEDADES CON ESTADOS DE MADUREZ. CONSERVACIÓN DE AMBIENTE NATURAL	161
137	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA GRASA DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN ENTRE VARIEDADES CON TIEMPOS DE MUESTREOS. AL AMBIENTE NATURAL	162
138	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA GRASA DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN ENTRE ESTADOS DE MADUREZ CON TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	163
139	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA GRASA DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN ENTRE VARIEDADES CON ESTADOS DE MADUREZ Y TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	164
140	PROMEDIOS OBTENIDOS PARA LA VARIABLE COLOR EXTERNO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE EN LA CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	166

Nº	CONTENIDO	Página
141	PROMEDIOS PARA LA VARIABLE DE COLOR INTERNO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE EN LA CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	167
142	FIRMEZA DEL MESOCARPO DE LOS FRUTOS DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE EN LA CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	168
143	TIPOS DE DAÑOS EN LOS FRUTOS DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE EN LA CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL	169
144	PROMEDIOS DE LA CALIDAD FÍSICA - QUÍMICA DURANTE LA CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE	170
145	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO	171
146	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PÉRDIDA DE PESO EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO	172
147	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PÉRDIDA DE PESO POR ESTADOS DE MADUREZ EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO	173
148	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PÉRDIDA DE PESO POR TIEMPOS DE MUESTREOS EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO	173
149	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PÉRDIDA DE PESO DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN CON ESTADOS DE MADUREZ. CONSERVACIÓN DE AMBIENTE CONTROLADO	174

N°	CONTENIDO	Página
150	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PÉRDIDA DE PESO DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN CON TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO	175
151	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PÉRDIDA DE PESO DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN ESTADOS DE MADUREZ CON TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO	175
152	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PÉRDIDA DE PESO DE DOS VARIEDADES INTERACCIÓN CON ESTADOS DE MADUREZ Y TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN DE AMBIENTE CONTROLADO	176
153	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO DEL MESOCARPO DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO	178
154	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO DEL MESOCARPO EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO	178
155	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL pH DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO	179
156	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL pH POR ESTADOS DE MADUREZ EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO	180
157	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL pH POR ESTADOS DE MADUREZ EN DOS VARIEDADES BAJO. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO	180

Nº	CONTENIDO	Página
158	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA pH DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN CON ESTADOS DE MADUREZ. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO	181
159	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA pH DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN CON TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO	181
160	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL pH EN INTERACCIÓN ENTRE ESTADOS DE MADUREZ CON TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO	182
161	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL pH EN INTERACCIÓN ENTRE VARIEDADES CON ESTADOS DE MADUREZ Y TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO	183
162	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ACIDEZ TITULABLE DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO	185
163	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ACIDEZ TITULABLE EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO	185
164	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ACIDEZ TITULABLE POR ESTADOS DE MADUREZ EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO	186
165	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ACIDEZ TITULABLE POR TIEMPOS DE MUESTREOS EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO	186
166	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ACIDEZ TITULABLE DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN CON ESTADOS DE MADUREZ. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO	187

Nº	CONTENIDO	Página
167	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ACIDEZ TITULABLE DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN ENTRE ESTADOS DE MADUREZ CON TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO	188
168	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA MATERIA SECA DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO	189
169	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA MATERIA SECA DE DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO	190
170	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA GRASA DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO	191
171	PROMEDIOS OBTENIDOS PARA LA VARIABLE DE COLOR EXTERNO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE EN LA FASE DE CONSERVACIÓN EN CONDICIONES CONTROLADAS	192
172	PROMEDIOS PARA LA VARIABLE COLOR INTERNO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. CONSERVACIÓN EN CONDICIONES CONTROLADAS	193
173	FIRMEZA DE LOS FRUTOS DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. CONSERVACIÓN EN CONDICIONES CONTROLADAS	194
174	TIPOS DE DAÑOS DE LOS FRUTOS DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. CONSERVACIÓN EN CONDICIONES CONTROLADAS	195
175	TIEMPO EN ALCANZAR LA MADUREZ COMESTIBLE EN LAS VARIEDADES DE AGUACATE HASS Y FUERTE POSTERIOR A LA CONSERVACIÓN EN CONDICIONES CONTROLADAS	196

N°	CONTENIDO	Página
176	FIRMEZA DE LOS FRUTOS DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE AL ALCANZAR LA MADUREZ DE CONSUMO POSTERIOR A LA CONSERVACIÓN EN CONDICIONES CONTROLADAS	199
177	DAÑOS DE LOS FRUTOS DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE AL ALCANZAR LA MADUREZ DE CONSUMO, POSTERIOR A LA CONSERVACIÓN EN CONDICIONES CONTROLADAS	200
178	CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA EN LAS VARIEDADES DE AGUACATE HASS Y FUERTE A LA MADUREZ COMESTIBLE, POSTERIOR A LA CONSERVACIÓN EN CONDICIONES CONTROLADAS	201
179	COLOR DEL MESOCARPO (INTERNO) Y DEL EXOCARPO (EXTERNO) DE LAS VARIEDADES DE AGUACATE HASS Y FUERTE AL ALCANZAR LA MADUREZ DE CONSUMO, POSTERIOR A LA CONSERVACIÓN EN CONDICIONES CONTROLADAS	202

LISTA DE GRÁFICOS.

N°	CONTENIDO	Página
1	MORFOLOGÍA DEL AGUACATE	13
2	CURVA DE CRECIMIENTO LONGITUDINAL (mm) DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. TUMBACO, 2012	113
3	CURVA DE CRECIMIENTO EN DIÁMETRO (mm) DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. TUMBACO, 2012	114
4	CURVA DE PESO (g) DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. TUMBACO, 2012	115
5	CURVA DE RENDIMIENTO DE MESOCARPO (%) DEL FRUTO DE DOS V	116
6	CURVA DE pH DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. TUMBA	117
7	CURVA DE ÁCIDEZ TITULABLE (%) DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES	118
8	CURVA DE MATERIA SECA Y GRASA (%) DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. TUMBACO, 2012	120
9	CURVA DE CRECIMIENTO LONGITUDINAL (mm) DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	122
10	CURVA DE CRECIMIENTO DE DIÁMETRO (mm) DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	123
11	CURVA DE PESO (g) DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	124
12	CURVA DE RENDIMIENTO DE MESOCARPO (%) DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	125

Nº	CONTENIDO	Página
13	CURVA DE pH (%) DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	126
14	CURVA DE ÁCIDE TITULABLE (%) DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	127
15	CURVA DE MATERIA SECA Y GRASA (%) DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	129
16	TIEMPO EN ALCANZAR LA MADUREZ COMESTIBLE POSTERIOR A LA CONSERVACIÓN EN CONDICIONES CONTROLADAS. VARIEDAD HASS	197
17	TIEMPO EN ALCANZAR LA MADUREZ COMESTIBLE POSTERIOR A LA CONSERVACIÓN EN CONDICIONES CONTROLADAS. VARIEDAD FUERTE	198

LISTA DE TABLAS

N°	CONTENIDO	Página
1	CONTENIDO DE MESOCARPO Y MATERIA SECA PARA LAS VARIETADES HASS Y FUERTE	8
2	PRESENTACIÓN Y CALIBRES INTERNACIONALES DEL AGUACATE	9
3	KILOGRAMOS DE AGUACATE CONSERVADOS DURANTE EL PERIODO ÓPTIMO DE ALMACENAMIENTO TANTO AL AMBIENTE COMO EN AMBIENTE CONTROLADO.	242
4	BENEFICIOS OBTENIDOS EN EL ALMACENAMIENTO AL AMBIENTE Y EN FRIGOCONSERVACIÓN A LOS 15 DÍAS Y 28 DÍAS RESPECTIVAMENTE.	243
5	ANÁLISIS DE DOMINANCIA DEL ALMACENAMIENTO AL AMBIENTE Y EN FRIGOCONSERVACIÓN A LOS 15 DÍAS Y 28 DÍAS DE ALMACENAMIENTO RESPECTIVAMENTE.	243
6	TASA DE RETORNO MARGINAL CALCULADA PARA EL ALMACENAMIENTO AL AMBIENTE Y FRIGOCONSERVACIÓN A LOS 15 DÍAS Y 28 DÍAS DE ALMACENAMIENTO RESPECTIVAMENTE	244

LISTA DE ANEXOS

N°	CONTENIDO	Página
1	FENOLOGIA - LONGITUD (mm) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS. TUMBACO, 2012	215
2	FENOLOGIA – DIAMETRO (mm) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS. TUMBACO, 2012	215
3	FENOLOGIA – PESO DE FRUTO (g) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS. TUMBACO, 2012	216
4	FENOLOGIA – PESO DE LA SEMILLA (g) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS. TUMBACO, 2012	217
5	FENOLOGIA –PESO DEL EXOCARPO (g) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS. TUMBACO, 2012	218
6	FENOLOGIA – pH DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS. TUMBACO, 2012	219
7	FENOLOGIA – ACIDEZ TITUALBLE (%) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS. TUMBACO, 2012	219
8	FENOLOGIA –MATERIA SECA (%) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS. TUMBACO, 2012	220
9	FENOLOGIA – GRASA (%) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS. TUMBACO, 2012	221
10	FENOLOGIA - LONGITUD (mm) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	222
11	FENOLOGIA – DIÁMETRO (mm) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	222
12	FENOLOGIA –PESO DEL FRUTO (g) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	223
13	FENOLOGIA – PESO DE LA SEMILLA (g) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	224
14	FENOLOGIA –PESO DEL EXOCARPO (g) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	225

N°	CONTENIDO	Página
15	FENOLOGIA - pH DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	225
16	FENOLOGIA – ACIDEZ TITULABLE (%) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	226
17	FENOLOGIA – MATERIA SECA (%) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	227
18	FENOLOGIA -GRASA (g) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012	228
19	CONSERVACION AL AMBIENTE NATURAL –PESO DEL FRUTO (g) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS	228
20	CONSERVACION AL AMBIENTE NATURAL –PESO DE LA SEMILLA (g) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS	229
21	CONSERVACION AL AMBIENTE NATURAL –PESO DEL EXOCARPO (g) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS	230
22	CONSERVACION AL AMBIENTE NATURAL – pH DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS	231
23	CONSERVACION AL AMBIENTE NATURAL –ACIDEZ TITULABLE (%) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS	232
24	CONSERVACION AL AMBIENTE NATURAL –MATERIA SECA (%)) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS	233
25	CONSERVACION AL AMBIENTE NATURAL –GRASA (%) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS	234
26	CONSERVACION EN CONDICIONES CONTROLADAS – PESO DEL FRUTO (g) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS	235
27	CONSERVACION EN CONDICIONES CONTROLADAS – PESO DE LA SEMILLA (g) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS	236

Nº	CONTENIDO	Página
28	CONSERVACION EN CONDICIONES CONTROLADAS – PESO DEL EXOCARPO (g) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS	237
29	CONSERVACION EN CONDICIONES CONTROLADAS – pH DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS	238
30	CONSERVACION EN CONDICIONES CONTROLADAS – ACIDEZ TITULABLE (%) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS	239
31	CONSERVACION EN CONDICIONES CONTROLADAS – MATERIA SECA (%) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS	240
32	CONSERVACION EN CONDICIONES CONTROLADAS – GRASA (%) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS	241
33	ANALISIS ECONOMICO DE LOS TIPOS DE ALMACENAMIENTO (AMBIENTE Y CONTROLADO)	242
34	FOTOS FASE DE FENOLOGIA EN DOS LOCALIDADES Y CONSERVACION AL AMBIENTE NATURAL Y CONTROLADO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE, FUERTE Y HASS	245

I. ESTUDIO DE LAS CARACTERISTICAS DE CALIDAD PRE Y POSCOSECHA EN DOS VARIEDADES DE AGUACATE (*Persea americana* Mill) PROVENIENTES DE DOS LOCALIDADES DE LA PROVINCIA DE PICHINCHA

II. INTRODUCCIÓN.

El aguacate (*Persea americana* Mill) originaria de América Central y del sur de México, en la actualidad se establece desde Chile hasta los Estados Unidos de América. Pertenece a la familia de las Lauráceas, es de tipo perenne, se lo puede cultivar desde el nivel del mar hasta los 3.000 m de altitud, en un amplio rango de climas y de suelos, puede alcanzar alturas de hasta 10 m, con un follaje verde y el fruto es una drupa que se caracteriza por tener un mesocarpio carnoso y oleaginoso (Amórtegui, 2001; Cerdas *et al.*, 2006).

Existen tres tipos de razas de aguacate en el mundo la Mexicana, Guatemalteca y Antillana, éstas se polinizan entomófagamente, por lo cual, se ha llegado a una gran variedad genética. El principal exportador es México con 270.000 t/año (FAO, 2011).

En el Ecuador se puede producir este fruto todo el año, con picos de producción y cosecha plenamente definidos (febrero-marzo y agosto-septiembre), mientras que en otros países solo se produce de 4 a 5 meses en el año; se estima que en el país en el año 2011 existían 6.500 ha de la variedad Fuerte y 500 ha de la variedad Hass. Especialmente se encuentran en los valles interandinos (Vásquez, 2008; INIAP, 2011).

A diferencia de la mayoría de frutales, el aguacate no alcanza la madurez de consumo en el árbol sino fuera de él, este fenómeno parece estar explicado por la presencia de una sustancia que actúa como regulador de la maduración. La madurez del fruto está basada en el metabolismo de lípidos, una rápida acumulación de aceite y de materia seca. Estos cambios bioquímicos se dan cuando se observa ablandamiento del fruto a nivel celular. Así, la fase de ablandamiento se debe a la enzimas sujetas a un fuerte control por el etileno (Cabezas *Et al.*, 2008; Cervantes, 2006).

Es necesario cosechar los frutos bajo los mejores índices de calidad, especialmente el contenido de grasa, que en lugares como California en USA, el valor mínimo de grasa es del 8% y materia seca de 19 a 25%, debido a que estos parámetros determinan la aceptabilidad que exige la industria. Entre otros índices se menciona la acidez promedio de 0,1% de ácido tartárico, una baja en la concentración de azúcares. La composición de aceite de aguacate es similar al aceite de oliva tiene un alto contenido de vitamina A, B y C, proteínas entre el 1 y 5%. (Bisonó, S.; Hernández, J. 2008; Rodríguez, 1971).

La variedad Hass (Hibrido por selección de Guatemalteco) se caracteriza por el cambio de coloración de la piel de verde a púrpura opaca en la etapa de maduración. La variedad Fuerte (Hibrido natural Mexicano por Guatemalteco), se identifica por mantener su coloración verde tanto en la cosecha como en la época de consumo (Amórtegui, 2001; INEN, 2009).

La calidad y el valor nutritivo de los frutos están influenciados por las condiciones ambientales que los rodean durante la fructificación, sobretodo en frutos climatéricos como el aguacate, que presenta un rápido aumento en la respiración y el desprendimiento de etileno después de la cosecha. Este fruto es cosechado en su madurez fisiológica, para luego ser conservado en ambientes naturales o controlados (FAO, 1978; Maldonado, 2006; Tokar, 2008).

Una de las principales causas de las pérdidas poscosecha en el aguacate se debe a que no se tienen establecidas las condiciones adecuadas y el momento ideal de la cosecha de este fruto en las condiciones medio ambientales de los valles del Ecuador, que repercute en la calidad final del fruto. Para lo cual se requiere desarrollar alternativas tecnológicas, al conocer el momento adecuado de la cosecha del fruto con las mejores características de calidad de acuerdo a los diferentes mercados, la conservación bajo condiciones controladas de frío y humedad, y la vida de anaquel de la fruta conservada. Esta información ayudará a los agricultores a disminuir las limitaciones durante el manejo agronómico de este cultivo y obtener frutos que satisfagan las demandas del mercado, de forma sencilla y económica.

Por lo expuesto, en el Departamento de Nutrición y Calidad y el Programa de Fruticultura de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP, con el fin de mejorar la competitividad de este cultivo, se estudió la fenología de las variedades comerciales Fuerte y Hass, relacionando el crecimiento del fruto con el tiempo, los índices de cosecha subjetivos y objetivos adecuados para la cosecha, así como la conservación al ambiente y en condiciones controladas. Se estableció la vida de anaquel, garantizando la calidad final para que alcance las condiciones organolépticas durante la comercialización, lo que permitirá acceder con mayor facilidad a los diferentes mercados nacionales e internacionales.

Por lo expuesto se plantearon los siguientes objetivos:

1. Estudiar los estados fenológicos desde la fructificación visible hasta la madurez fisiológica de las variedades Fuerte y Hass, relacionando las características físicas y químicas con las condiciones medioambientales de dos localidades.
2. Evaluar el comportamiento de la calidad del fruto durante la conservación al ambiente de las dos variedades, cosechado en tres estados de madurez hasta llegar a la condición óptima de consumo.
3. Determinar el comportamiento de la calidad del fruto durante la conservación en condiciones controladas de las dos variedades, cosechadas en tres estados de madurez, estableciendo el tiempo requerido para alcanzar la condición óptima de consumo, posterior a cada periodo de frigoconservación

III. REVISIÓN DE LITERATURA.

A. ESTUDIO

1. Definición

“Los estudios están dirigidos a responder las causas de los eventos físicos o sociales”, “como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da este o porque dos o más variables están relacionadas” (Hernández *et al.*, 2007).

B. CARACTERISTICAS DE CALIDAD

1. Caracterizar

a. Definición

Según BARCELAY, (1991), la caracterización de los recursos comprende todas las actividades asociadas con la identificación, descripción cuantitativa y cualitativa, y documentación de las poblaciones de la raza, las variedades así como sus hábitat naturales y los sistemas de producción a los que están o no adaptadas.

2. Calidad

a. Definición

Es un cumplimiento de los requisitos que solo puede ser medida por los costos de calidad y donde el estándar es el “cero defectos” y no hay lugar para un nivel “aceptable”. La calidad debe ser consumida en cada diseño y cada proceso, no puede ser creada por medio de la inspección. Además incluye la satisfacción del cliente y se aplica tanto al producto como a la organización. La calidad total pretende tener en cuenta la satisfacción del cliente,

además de una mejora continua, con el objeto de lograr eficacia óptima de todas las áreas (Barcelay, 1991; Crosby, 2004).

3. Índices de cosecha

Los índices de cosecha permiten determinar las características internas o externas de la fruta, que cambian durante el proceso de desarrollo del fruto y que la fruta debe tener al momento de la cosecha. Un buen índice de madurez debe ser: simple, fácil de aplicar y de bajo costo, objetivo (una medición), idealmente no destructivo, tener varios componentes (Rodríguez, 1982).

Los parámetros de ensayo para la evaluación de los índices de cosecha en el fruto de aguacate son:

a. Madurez Fisiológica

Se refiere a la madurez que se alcanzado después del desarrollo, debido a que no ha llegado a las condiciones organolépticas adecuadas se debe no se debe hablar de madurez sino más bien de momento de cosecha, en este tipo de madurez se debe encajar los frutos de tipo climatéricos los cuales son capaces de generar etileno la hormona necesaria para que el proceso de maduración culmine aun separada de la planta (López, 2003).

b. Madurez de consumo

Es el punto adecuado de consumo que alcanzan ciertos frutos y se puede identificar por medio de cambios en el color, textura y sabor, llegando al estado requerido por el mercado en especies que no sufren esta transformación, estas características se utilizan para cosecha. La madurez comercial puede coincidir o no con la madurez fisiológica. En la mayor parte de los frutos el máximo desarrollo se alcanza antes que el producto alcance el estado de preferencia de los consumidores (López, 2003).

c. Parámetros climáticos

En el campo, la mayoría de los factores ambientales son difícilmente modulables, han comprobado que tienen una gran influencia en la calidad y el valor nutricional de numerosos productos agrarios, tanto por efecto de la intensidad y calidad de la luz que reciben, como por las temperaturas a los que están expuestos, contenido de CO₂ en el ambiente, entre otros. Los factores climáticos que más afectan a la calidad del fruto son las altas temperaturas y la humedad relativa en el periodo precosecha, pudiendo originar un amplio abanico de alteraciones; la magnitud del daño depende de los dos factores, así como del tiempo de exposición y el estado de desarrollo del fruto (Romojaro, 2012).

d. Parámetros físicos o no destructivos

1) Tamaño y forma

Los aguacates deben tener una forma típica (en forma de pera o punteado, se aceptan muy curvadas, alargadas, aplanadas, amorfas, asimétricas o deformadas). Tampoco con protuberancias (cachos o crestas) ni con hundimientos. Una proporción muy baja de esta fruta “redondas” puede tolerarse incluso en la Categoría I. La cáscara debe ser característica (rugosa) y no lisa (Morales, *et al.*, 2008).

2) Color de la piel y de la mesocarpo

Los cambios en el color de los frutos se dan por: degradación de las clorofilas, síntesis de nuevos pigmentos, desenmascaramiento de pigmentos procesos que generalmente ocurren cuando se encuentran en la época de maduración.

Se puede definir el color en sentido físico como la distribución de energía de una luz reflejada o transmitida por un alimento en particular. Esta energía está implícita en el espectro electromagnético continuo, en intervalos que van desde longitudes de onda (λ) desde 10^{-5} (nm) hasta λ de 10^{17} (nm). El color de un alimento estará influenciado por la absorción de la luz por las partículas de ese alimento. El color en la mayoría de alimentos

es la combinación de ambos parámetros, la absorción y la dispersión, esto hace que la medición del color sea un tanto empírica, pero afortunadamente es reproducible y además se puede interpretar adecuadamente (Alvarado y Aguilera, 2001).

Las alteraciones de color pueden ser debidas a pardeamientos, como consecuencia de reacciones de algunos de sus componentes no coloreados, o bien al cambio de color de los pigmentos naturales (Yúfera, 1979).

e. Parámetros Químicos o destructivos

1) Firmeza de la mesocarpo

Los cambios en la firmeza de la mesocarpo están asociados a la degradación de las pectinas por acción de enzimas proteolíticas o de los componentes de la pared celular durante la maduración del fruto (Rodríguez, 1982).

2) Potencial Hidrogeno (pH)

Químicamente se habla de ácido y alcalino, refiriéndose al potencial de hidrogeno. El término ácido se refiere a una sustancia que desprende hidrogeno en una solución química y, alcalino es una sustancia que remueve el hidrogeno de una solución química. Lo ácido y lo alcalino se miden en pH (potencial hidrogeno), en una escala que va del 1 al 14; siendo 1 lo más ácido y 14 lo más alcalino. En el caso de los alimentos se clasifican como ácidos o alcalinos de acuerdo al efecto que tienen en el organismo humano después de la digestión y no de acuerdo al pH que tienen en sí mismos. Es por esta razón que el sabor que tienen no es un indicador del pH que generaran en nuestro organismo una vez consumidos (Reardon, 2010).

3) Acidez titulable

Se determina por titulación de los ácidos presentes en la mesocarpo del fruto considerando el consumo de una base fuerte, como es el Hidróxido de Sodio 0,1N. Los valores se

expresan según el ácido predominante en el fruto, siendo los ácidos más frecuentes el cítrico, málico, oxálico y tartárico. En el caso del aguacate el ácido predominante es el tartárico (Rodríguez, 1982).

4) Materia Seca

En la mayoría de las áreas productoras de aguacate de otros países, se utiliza el contenido de materia seca como un índice de madurez para definir el momento de la cosecha, el cual debe alcanzar de 19 a 25%, dependiendo del cultivar. Este contenido se determina a través de un método simple, económico y rápido con un horno para deshidratar. A continuación en la tabla (1) se presentan algunos valores recomendados para la cosecha.

TABLA 1. CONTENIDO DE MESOCARPO Y MATERIA SECA PARA LAS VARIEDADES HASS Y FUERTE

VARIEDAD	MESOCARPO (%)	MATERIA SECA (%)
Hass	55,70	39,5
Fuerte	70,6	21,1

Fuente: Rojas *et al.*, 2004

5) Grasa

En el mesocarpo del aguacate se encuentran células especializadas llamadas idioblastos, que en muchas plantas dicotiledóneas almacenan aceites, grasas, lípidos, terpenos, agliconas flavonoides, sesquiterpenlactonas y acetogeninas. Es importante señalar que el ácido graso dominante en la aguacate es el oleico (70 a 80%), el cual se acumula en las células preferentemente bajo forma de triglicéridos. Otros ácidos grasos que se forman con el desarrollo del fruto, si bien en proporciones muy inferiores al oleico son: linoleico (10 a 11%) y palmítico (casi 7%), también aparecen trazas de ácido esteárico, merístico, linolénico y araquídico. Los ácidos grasos insaturados prevalecen en la composición, haciendo que el aceite de aguacate sea muy apto para la alimentación (Snowdon 1990).

6) Calibre

El calibre se determina de acuerdo a la masa del fruto, para lo cual se establecen valores normalizados en los diferentes países, en nuestro país el Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización es el encargado de dictar las normas (INEN. 2009).

Los países productores de aguacate deben cumplir normas de calibres especialmente para poder realizar exportaciones a países como Estados Unidos, Japón y Canadá. En la tabla (2) se detalla la presentación y el calibre que deben cumplir los frutos para cada uno de los mercados mencionados anteriormente (Revista Fundación Produce Guerrero, 2012).

TABLA 2. PRESENTACIÓN Y CALIBRES INTERNACIONALES DEL AGUACATE

México		USA		Canadá y Europa		Japón	
Calibres	Peso (g)	Calibres	Peso (g)	Calibres	Peso (g)	Calibres	Peso (g)
Súper	266- 365	36	301-330	12	>306	24	205-265
Extra	211-265	40	266-300	14	266-305	30	170-204
Primera	271-210	48	206-265	16	236-265		
Mediano	136-170	6a	171-205	18	211-235		
Comercial	85-135	70	150-170	20	191-210		
				22	171-190		
Empaque: contenedor de plástico (10 y 20 kg)		Empaque: contenedor de cartón (4 kg)		Empaque: contenedor de cartón (4 kg)		Empaque: contenedor de cartón 6 kg	

Fuente: Revista Fundación Produce Guerrero con datos de SAGARPA–SIAP, febrero 2012

C. PRECOSECHA DE AGUACATE

1. Definición

Se entiende por precosecha, a todas las actividades o labores que se deben efectuar, antes de realizar la cosecha, estas actividades difieren según el destino de la producción, consumo y semilla. Los aspectos que se debe contemplar en la precosecha son: madurez

del fruto u órgano que se cosecha, control de las dimensiones del fruto, control de enfermedades, aceleración de la fijación de la piel (Ustrariz, 1989).

En el caso del aguacate la recolección debe realizarse a primeras horas del día 5-6, evitando temperaturas mayores a los 20°C. Usar gavetas en la cosecha para evitar daños en la piel, zonas de ingreso de hongos, además usar largas varas, terminadas en el extremo con boca ancha para el ingreso del aguacate y su fácil cosecha (Herrera, 2011).

D. POSCOSECHA DEL AGUACATE

El manejo de la poscosecha se concibe como el conjunto de operaciones y procedimientos que se pueden realizar entre la producción y el consumo (o utilización industrial) de los productos agrícolas para proteger su integridad y preservar su calidad (Galvis, 1997).

Según HERRERA, 2011 la poscosecha son todas las actividades posteriores a la cosecha; el éxito de esta práctica dependerá del adecuado manejo agronómico. En el caso del aguacate, además se debe tener en cuenta los procesos biológicos del fruto, para que los tratamientos permitan alcanzar los mayores niveles de calidad hasta su comercio, así tenemos:

1. Daños Físicos

Se deben principalmente a lesiones mecánicas que deprecian la fruta y son causa de abundantes pérdidas. Pueden tener lugar antes de la cosecha, por acción del viento, el granizo y la presión ejercida por las frutas adyacentes, a medida que crecen o que aumentan su turgencia. En la mayor parte de los casos, la lesión se produce durante la recolección o después de ella, como consecuencia de la presión manual ejercida por los recolectores y envasadores y los impactos sufridos en el transporte o causados por la maquinaria de clasificación. Las pérdidas pueden ser debidas a la simple lesión física o a la infección subsiguiente a la lesión, además en el caso del aguacate se observa también fisiopatías debido al almacenamiento en temperaturas inferiores a 4°C, lo que provoca un oscurecimiento de la mesocarpo o mesocarpo (Sandoval, 2010).

2. Selección de frutas

La clasificación es por tamaño, calidad y coloración según la variedad de aguacate; se admiten ligeros defectos sin que ellos no perjudiquen la calidad su apariencia general, tales como manchas no mayores a 4 cm². Los defectos no deben afectar la mesocarpo del fruto.

3. Embalaje

La función del embalaje es mantener la calidad durante su transporte y distribución. Estos deben tener la descripción del contenido, además de la procedencia, peso y número de aguacates.

E. VARIEDAD

1. Definición

Una variedad vegetal es un conjunto de plantas de un solo taxón botánico del rango más bajo conocido que, con independencia de si responde o no plenamente a las condiciones para la concesión de un derecho de obtentor, pueda definirse por la expresión de los caracteres resultantes de un cierto genotipo o de una cierta combinación de genotipos, distinguirse de cualquier otro conjunto de plantas por la expresión de uno de dichos caracteres por lo menos, considerarse como una unidad, habida cuenta de su aptitud a propagarse sin alteración (MIFIC, 2012).

F. CULTIVO DE AGUACATE

1) Origen

El aguacate es originario de América Central y el sur de México, ha sido apreciado desde hace 10.000 años incluso se habla de selección del tamaño del fruto. El origen en Mesoamérica incluye hábitats desde el nivel del mar hasta los 3.000 msnm, cubriendo un amplio rango de climas y tipos suelos, por lo que surgió una gran diversidad genética y de

adaptabilidad. Se ha introducido en África del Sur, Israel, Chile, Australia y Estados Unidos de América en donde se han logrado mejores genéticas, tanto de factores agronómicos y de calidad (Cerdas, 2006).

2) Clasificación taxonómica

A continuación se presenta la clasificación taxonómica del aguacate (Bernal, 2005).

Reino:	Vegetal
División:	Spermatophyta
Subdivisión:	Angiospermae
Clase:	Dicotyledoneae
Subclase:	Dipétala
Orden:	Ranales
Familia:	Lauraceae
Género:	<i>Persea</i>
Especies:	<i>Persea americana</i> Miller, <i>Persea gratissima</i> Gaerth,
Nombre científico:	<i>Persea sp.</i>
Nombre común:	Aguacate, palta, aguacatillos, avocado

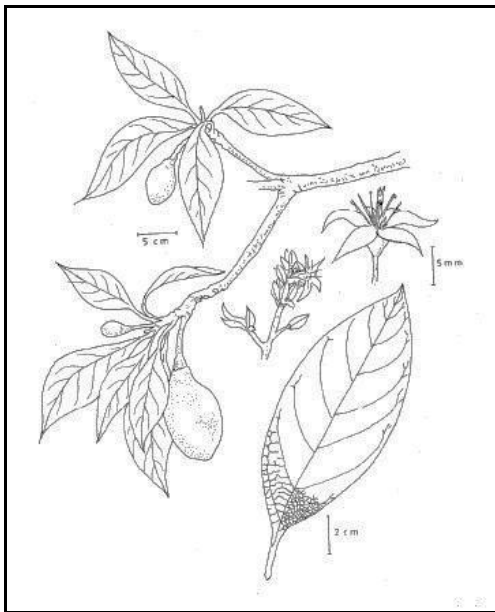
3) Razas

Existen tres razas de aguacate en el mundo: Mexicana, Guatemalteca y Antillana, las cuales se polinizaron en forma natural (cruzamiento) y se llegó a tener una gran variabilidad genética, ya que el aguacate tiene una flor hermafrodita. Las dos primeras son originarias de los altiplanos guatemaltecos y mejicano, y la última de las tierras bajas de Centro América. Existen además híbridos antillo guatemaltecos y guatemalteco mexicanos que han dado origen a variedades y cultivares adaptados a diferentes alturas y microclimas que han hecho posible su producción durante todo el año (Vásquez, 2008; MAG 1991).

4) Descripción botánica

En el gráfico (1) se presenta la morfología del aguacate y la descripción botánica correspondiente a la raíz, tallo, ramas, hojas, flores y fruto se describe a continuación (Amórtegui, 2001).

GRAFICO 1. MORFOLOGÍA DEL AGUACATE



(Cáliz, 1996)

a. Raíz

Son regularmente superficiales logrando profundidades de hasta 150 cm. Tiene muy poco pelo absorbentes, por lo tanto, la absorción de agua y nutrientes se realiza, fundamentalmente por las puntas de las raíces a través de los tejidos primarios. Esta característica determina la susceptibilidad de la planta al exceso de agua en el suelo, que induce a las asfixias y ataques de hongos que pudren los tejidos radiculares.

b. Tallo

Es cilíndrico y recto en las variedades criollas y ramificado en las variedades mejoradas, Es leñoso y tiene gran crecimiento vegetativo; en árboles de 30 años se han encontrado diámetros de un metro.

c. Ramas

Son abundantes, delgadas y frágiles, por lo que se pueden romper al cargar mucho de frutos y por la acción del viento. Son sensibles a los rayos solares.

d. Hojas

Son simples y enteras, de forma elíptica-alargada y nervadura en figura de pluma. La inserción en el tallo es peciolada. Cuando es joven presenta un color rojizo y una epidermis pubescente; en su madurez se tornan lisas, acartonadas y de un verde intenso y oscuro. Normalmente el árbol está cubierto de hojas, cuando se presenta la defoliación es por que la variedad no es apropiada para la zona.

e. Flores

Es hermafrodita, es decir que tiene los dos sexos. Su color es verde-amarillento, aromatizada y aproximadamente un centímetro de diámetro. Las flores están agrupadas en una inflorescencia de varios racimos (panícula), puede ser axilar o terminal. Se estima que cada panícula tiene unas 200 flores. El androceo está compuesto por 12 estambres, insertos por debajo o alrededor del ovario. De los 12 estambres, solo 9 son funcionales. El gineceo tiene un pistilo, un ovario, sobre el pedúnculo y un óvulo. En la parte superior de la panícula se encuentra una yema vegetativa que luego se desarrolla en una rama, cuando no se utiliza para injertar. Presenta flores perfectas; sin embargo, cada flor se abre en dos momentos distintos y separados, es decir los órganos femeninos y masculinos son funcionales en diferentes tiempos, lo que evita la autofecundación.

Por esta razón, las variedades se clasifican con base en el comportamiento de la inflorescencia en dos tipos A y B. En ambos tipos, las flores abren primero como femeninas, cierran por un período fijo y luego abren como masculinas en su segunda apertura. Esta característica es muy importante en una plantación, ya que para que la producción sea la esperada es muy conveniente mezclar variedades adaptadas a la misma altitud, con tipo de floración A y B y con la misma época de floración en una proporción 4:1, a este tipo de floración se denomina dicogámica sincronizada.

f. Fruto

Es una drupa que posee un pericarpio delgado y un mesocarpio carnoso y oleaginoso. De tamaño, formas y colores diferentes, según la variedad. Predominan las formas ovaladas, cónicas, ovoides, redondas y periformes. El color dominante es el verde en diferentes tonalidades tales como el brillante, es claro, oscuro y amarillento. La corteza puede ser de textura lisa o rugosa. Cada fruto contiene en su cavidad central una semilla de forma variada, predomina la redonda y la cónica. Una característica importante del aguacate es que es un fruto climatérico, lo que significa que es un fruto que está sometido a un proceso natural de madurez y sazón, es iniciado de acuerdo a cambios en la composición hormonal y bioquímicos. El inicio de la maduración climatérica es un proceso bien definido que se caracteriza por un rápido aumento en la velocidad de la respiración y desprendimiento del etileno endógeno desde el fruto (FAO, 1987).

5) Requerimientos del cultivo

Los suelos deben tener una textura liviana, profundos, bien drenados, con pH neutro o ligeramente ácido (5,5 a 7) o suelos arcillosos pero con buen drenaje. Precipitación 1200 mm anuales las sequías prolongadas provocan caída de hojas, lo que reduce el rendimiento y se producen frutillos de menor calibre, el exceso de precipitación durante la floración y la fructificación reduce la producción y provoca caída del fruto. La luminosidad cuando es poca, presenta bajos rendimientos, aunque hay fruta de mayor tamaño. La altitud va de 1.000–2.000 m, a menos de 1.000 msnm no hay fructificación, a más de 2.000 msnm las horas luz son menores y hay temperaturas más bajas, lo que se refleja en una baja tasa de

fecundación de flores. Las temperatura ideales están entre 16-18°C, temperaturas más bajas de las mencionadas pueden causar quema de la fruta (Cerdas, 2006).

6) Manejo del cultivo y cuidados culturales

a. Sistemas de propagación

El aguacate se puede propagar por semilla o por injerto (MAG, 1991):

- 1) La propagación por semilla no es recomendable para plantaciones comerciales debido a la gran variabilidad que ocurre en producción y calidad de fruto.
- 2) La propagación por injerto es el método más apropiado para reproducir las variedades seleccionadas para un huerto comercial, ya que los árboles injertados son uniformes en cuanto a la calidad, forma y tamaño de la fruta.

b. Patrones

Las plantas utilizadas como patrón deben provenir de árboles nativos o locales, preferentemente de las zonas altas, que hayan mostrado los mejores resultados por su rusticidad y adaptabilidad al medio. Las semillas deben provenir de frutas sanas, de buen tamaño, cosechadas directamente del árbol. Su viabilidad dura hasta tres semanas después de extraída de la fruta. Es recomendable cortar la parte angosta de la semilla, en un tramo de una cuarta parte del largo total, para ayudar así a la salida del brote y para hacer una primera selección, ya que el corte permite eliminar las semillas que no presenten el color natural blanco amarillento, debido a podredumbre, lesiones o cualquier otro daño (Rodríguez, 1982).

c. Injerto

El injerto se realiza cuando el tallo de la planta patrón tiene 1 cm de diámetro (aproximadamente 6 meses después de la siembra) y a 10 cm de la base. Debe realizarse en un lugar fresco y aireado para lograr una buena unión vascular entre el patrón y el injerto.

El método más difundido de injertar el aguacate es el de enchape lateral aunque también da buenos resultados el injerto de púa terminal; sin embargo, también se practican otros como el injerto de escudete y el de hendidura, pero con menor éxito (Maldonado, 2006).

d. Preparación del terreno

La preparación del terreno depende de la topografía y de la vegetación existente. Si el terreno es plano y ha sido cultivado previamente, no necesita preparación, sólo se marca y se han hoyos con 60 cm de diámetro y 50 a 60 cm de profundidad (lo más aconsejable). Si es plano pero tiene malezas, debe aplicar previamente algún herbicida y posteriormente arar y rastrear. Si la pendiente es fuerte y el terreno tiene cubierta de zacate natural, esta cobertura debe mantenerse como cubierta protectora del suelo, pero si es un zacate invasor debe eliminarse. Posteriormente se hace el marcaje que puede ser un cuadro real, tres bolillos y otros. Es conveniente construir zanjas a contorno para la protección del suelo. También se puede hacer el marcaje para siembra en contorno para aprovechar las líneas como obras de conservación de suelos (MAG, 1991).

e. Podas

Cuando el árbol tenga suficientes ramas (normalmente de los 8 a 10 meses). Se deja tres brazos equidistantes entre si y posteriormente con el tiempo se irá despuntando para que no vaya a ir en vigor (forma de pino) para lograr una arquitectura más equilibrada. Cuando las plantas tengan más de tres años se pueden ir realizando la poda de algunos chupones o ramas entrecruzadas en el interior del árbol y así puede penetrar la luz en el interior del árbol y de esta manera producir frutos en dicho lugar (Ciurana, 2008).

f. Deshierbas

Las malezas cortadas con segadora al descomponerse con el tiempo nos mejoraran las condiciones del suelo. Así como el paso de la maquinaria no compactara tanto el terreno, También la variedad de flora hará que haya más control biológico en plantas y convivan con los predadores (Schick, 2011).

g. Fertilización

Al trasplante: aplicar al fondo del hoyo 3 onz (aproximadamente 90 g) de 10-30-10 o fórmulas similares. En ese mismo año, repetir dos veces esa aplicación. Por cada año de edad del árbol: aumentar 1 kg de un fertilizante balanceado en nitrógeno, fósforo, potasio y micronutrientes. Usar la fórmula 12-11-18-3-0-8, 13-5-20-8 o similares, repartido en 3 o 4 aplicaciones. La cantidad máxima de fertilizante es de 10 kg para árboles de 13 años en adelante. Esta cantidad se mantendrá si la producción es constante. Para mejores cosechas: es importante combinar el K-Mg. Es recomendable aplicar por medio de fertilizantes foliares, elementos menores como: cobre, zinc y boro; hacer de dos a tres aplicaciones por año. En ocasiones fueron necesarias las aplicaciones de hierro (Bisonó, et, al. 2008).

El abono orgánico es importante para mantener bajos niveles problemas de enfermedades en raíces y mejores condiciones de los suelos. En árboles de 60 más años se sugiere aplicar 40 kg/árbol/año de compost, en caso de usar humus de lombriz se puede usar 20 kg/árbol/año. En cualquiera de los casos, es muy importante usar abono orgánico de buena calidad, de tal manera que no se introduzcan patógenos a la plantación (Bisonó, et, al. 2008).

7) Plagas y enfermedades

a. Plagas

- 1) **Trips (*Trips*):** se alimentan de tejidos tiernos y frutos pequeños, daño que provoca, el más extremo, la caída del fruto o heridas que permiten la entrada de enfermedades como la roña (Soria, 2008).
- 2) **Barrenador de ramas (*Copturus aguacate* Kissinger):** Coleóptero que oviposita en la corteza de ramas y por la gran cantidad de galerías que hacen las larvas al alimentarse hace que la rama tiende a romperse (Tokar, 2008).

- 3) **Barrenador del Hueso (*Stenoma catenifer* Walsingham):** Es una palomilla de color amarillo pálido a café claro, las larvas que penetran el fruto hasta llegar a la semilla para alimentarse de ella (Rodríguez, 1982).
- 4) **Agalla de la Hoja (*Trioza aanceps* Tuthill):** La principal afección es en los crecimientos vegetativos (ANACAFE, 2004).
- 5) **Periquito del aguacate (*Metcalfiella monograma* Germar):** Su presencia es detectable cuando las hojas han sido succionadas la savia (Maldonado, 2006).
- 6) **Enrollador de la hoja ó Gusano Telarañero (*Amorbia* sp.):** De color verde amarillento, se alimentan de las hojas, mismas que enrollan con sus telarañas para protegerse, dañan botones florales sobretodo (Soria, 2008).
- 7) **Araña Roja (*Oligonychus* sp.):** Es un acaro que con dificultad se puede observar, es de color café-rojizo. Se localiza en el haz de las hojas succionando savia, las hojas se decoloran pudiendo llegar a atacar el envés de las hojas (ANACAFE, 2004).

b. Enfermedades

- 1) **Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*):** Conocido como viruela, es la enfermedad que más pérdidas ocasiona antes, durante y después de la cosecha, ya que los daños se registran en las flores, frutos pequeños y grandes, brotes tiernos, hojas y ramas (Bartoli, 2008).
- 2) **Roña (*Sphaceloma persea* Jenkins):** Después de la antracnosis es la enfermedad que sigue en importancia económica, el deterioro es generalmente a frutos recién cuajados hasta el tamaño regular, (Amórtegui, 2001).
- 3) **Tristeza o Marchitamiento (*Phytophthora cinnamomi*):** El primer síntoma en árboles infectados es un marchitamiento de la planta por pudrición de raíces absorbentes y secundarias, disminuyendo la absorción de agua y de nutrientes, las

hojas se tornan de color amarillento y las puntas de las mismas pierden rigidez (Maldonado, 2006).

- 4) **Anillamiento del pedúnculo:** Provoca la caída de frutos que no tienen pedúnculo aproximadamente a 1 cm del fruto, es una especie de ahorcamiento, la corteza se pone necrótica, en ocasiones se desprende y el fruto se torna violeta pudiendo desprenderse o permanecer adherido al pedúnculo (Tokar, 2008).

8) Cosecha

a. **Época de recolección**

Normalmente la primera cosecha comercial ocurre a los cinco años en los árboles injertados y la cantidad de frutos producidos depende de la variedad y la atención que se haya recibido la planta en su desarrollo. A los cinco años, generalmente se cosechan 50 frutos; a los seis, 150 frutos, a los siete años 700 y 800 a los ocho años. Algunas variedades como el aguacate Hass, Fuerte y otros de fruto pequeño (Cerdas, 2006).

El grado óptimo de madurez del fruto para realizar la recolección, es difícil de determinar por la diversidad de variedades y ambientes, por las variaciones en la duración de periodo de floración a cosecha y por las diferencias en el contenido de aceites que se van acumulando mientras se llega a la madurez. El criterio de madurez que ha prevalecido es el contenido de grasa y materia seca puesto que están íntimamente relacionados. En la mayoría de las áreas productoras de aguacate, el mínimo requerido de materia seca varía entre 19 al 25% mientras que en grasa los valores promedio es 9% (Bartoli, 2008).

b. **Recolección**

Los cortes deben hacerse de manera que se deje un pedúnculo de 0,5 cm de largo, pues si este se elimina o se deja muy corto, se acelera la maduración, el deterioro es más rápido y la fruta es susceptible a la entrada de patógenos. Se debe tener cuidado de no rozar con la

cuchilla la cáscara del aguacate, para evitar daños físicos que podrían ser un factor de rechazo y restarle vida comercial al producto. La cosecha debe realizarse en las horas más frescas del día, cuando la luminosidad permite valorar bien la madurez (Cerdas, 2006).

9) Fenología del fruto

El fruto presenta los siguientes estados fenológicos que se detallan en el cuadro (1).

CUADRO 1. FENOLOGÍA DEL FRUTO DE AGUACATE

Estado	Descripción del estado fenológico
A: Yema en latencia	<ul style="list-style-type: none"> - Las yemas cerradas, son de forma aguda, de color amarillo-grisáceo, cubiertas por escamas pubescentes. - Aparecen en los brotes del ciclo vegetativo anterior
B: Yema hinchada	<ul style="list-style-type: none"> - Las escamas oscurecidas de las yemas se separan y extienden hacia el exterior. - La yema se hincha.
C: Aparece la inflorescencia	<ul style="list-style-type: none"> - Las brácteas de la inflorescencia se han abierto
D1: Botones florales	<ul style="list-style-type: none"> - El eje secundario visible. - Los botones florales se diferencian individualmente y se muestran agrupados en la panícula.
D2: Botones florales	<ul style="list-style-type: none"> - El eje terciario visible - El eje primario y los ejes secundarios continúan su alargamiento
E: Botón amarillo	<ul style="list-style-type: none"> - Los ejes completamente elongados y las flores. - Los tépalos de los botones florales son evidentes y presentan sólo en su extremo distal un leve viraje de verde a amarillo.
F: Floración:	<ul style="list-style-type: none"> - La antesis de las flores de la panícula se produce de forma escalonada y sincronizada. - El estado F se divide a su vez en 10 subestados fenológicos

Subestado abriendo femenina	F1f en fase	Flor	<ul style="list-style-type: none"> - Los tépalos se abren hasta un ángulo aproximado de 45°. - Los estambres presentan un filamento corto y verde y se encuentran apoyados y protegidos sobre los tépalos
Subestado abierta en fase	F2f	Flor	<ul style="list-style-type: none"> - La flor está completamente abierta. Los tépalos se disponen en un plano perpendicular al eje de la flor. - El pistilo continúa erecto con el estigma fresco.
Subestado cerrando femenina	F3f en fase	Flor	<ul style="list-style-type: none"> - Los estambres con anteras no dehiscidas se levantan e inclinan hacia el centro de la flor hasta tocar el pistilo. - A la par que los estambres, se levantan los estaminodios (que segregan poco néctar).
Subestado cerrada	F1c	- Flor	<ul style="list-style-type: none"> - Los tépalos están completamente plegados protegiendo en su interior las estructuras reproductivas
Subestado abriendo masculina	F1m- en fase	Flor	<ul style="list-style-type: none"> - La segunda apertura de la flor ha comenzado. - Los tépalos más alargados que en la fase anterior abren hasta un ángulo de 45°. El estigma comienza a oscurecerse. - Las anteras aún no están dehiscidas pero se distinguen las valvas de apertura.
Subestado abierta en fase	F2m	- Flor	<ul style="list-style-type: none"> - Las anteras no están dehiscidas, la flor está abierta. - Los estambres del verticilo interior permanecen unidos al pistilo
Subestado abierta en fase	F3m	Flor	<ul style="list-style-type: none"> - Se observa la primera dehiscencia - Los nectarios se muestran levantados y segregan gran cantidad de néctar. Los estaminodios comienzan a marchitarse.
Subestado abierta en fase	F4m	- Flor	<ul style="list-style-type: none"> - Dehiscencia completa, la flor alcanza la apertura máxima. - El estigma aparece marchito. Los nectarios continúan frescos y segregando néctar.
Subestado cerrando masculina	F5m en fase	- Flor	<ul style="list-style-type: none"> - La flor está cerrando. - El pistilo aparece sinuoso y con el estigma oscuro. Los nectarios han dejado de segregar néctar.
Subestado	F2c	- Flor	<ul style="list-style-type: none"> - La flor ha cerrado definitivamente.

cerrada de forma definitiva	- Los estambres han rodeado al pistilo y el ovario queda protegido
G: Marchitez de tépalos:	- Los tépalos se marchitan desde el ápice hacia la base. - Las flores toman forma cónica. Las piezas verticiladas del interior permanecen agrupadas.
H: Cuajado	- El ovario de color verde engrosa en el centro de las flores que han sido polinizadas y fecundadas. - El estigma y el estilo aparecen desechos.
I: Fruto tierno.	- Los restos de tépalos y androceo se han desprendido y el pedúnculo del fruto ha engrosado. - La expansión de la pequeña drupa da lugar a un fruto de forma piriforme, globosa u ovalada.

Fuente: CABEZAS *et. al.* (2003)

10) Fisiología del fruto

a. Maduración

El proceso de maduración del aguacate está marcado por una variedad de cambios bioquímicos que incluyen incrementos en la producción de etileno y en la respiración, ablandamiento y desarrollo de componentes de sabor. A diferencia de la mayoría de frutales, el aguacate no alcanza la madurez de consumo en el árbol, sino después de que se cosecha, este fenómeno puede ser explicado por la presencia de una sustancia que actúa como regulador de la maduración y que se transloca desde el pedúnculo una vez que se independiza el fruto del árbol (Seymour y Tucker, 1993; Barmore, 1977).

La madurez del fruto está basada en el metabolismo de los lípidos, con una rápida acumulación de aceite y de materia seca, el mayor incremento es de ácido insaturado oleico, que es el principal constituyente. Este incremento de aceite va acompañado con una baja en la concentración de azúcares C₇ que revela la importancia de los azúcares solubles en los procesos de respiración asociados con la fisiología poscosecha y madurez del fruto (Kikuta y Erickson, 1968; Liu *et al.*, 1999).

b. Ablandamiento

El ablandamiento del fruto es el principal aspecto del proceso de maduración y se considera como una consecuencia de modificaciones en la composición y estructura de la pared celular. Este proceso se da a nivel celular y requiere de un sistema de membranas intacto, que permita la síntesis de enzimas líticas de ácidos grasos, de polisacáridos de almacén y de polisacáridos que componen la pared celular vegetal. La síntesis de enzimas líticas inicia con el reconocimiento de las hormonas de la maduración; los ribosomas adheridos al retículo endoplasmático llevan a cabo la transcripción; la maduración postranscripción y destino de las proteínas se fortalece en el sistema membranosos de Golgi, que las confina en la vesícula de secreción para transmitir al espacio periplásmico y a la pared celular (Plat-Aloia y Thomson, 1981; Bower y Cutting, 1988).

Las pectinas son removidas de la pared celular hasta que la lámina media desaparece después del climaterio. La celulosa es el principal componente de la pared celular lo que sugirió para la participación de la enzima celulasa en el reblandecimiento de los frutos que es sintetizada en el inicio del climaterio. La enzima se encuentra en el retículo endoplasmático, en los plasmodesmos y en la pared celular, partiendo desde el extremo distal del fruto, esta hormona es activada por el etileno e inhibida por el oxígeno (Hatfield y Nevins, 1986; Kanellis *et al.*, 1989)

La celulasa degrada las micro fibrillas de la celulosa lo que propicia la disrupción de la matriz de la pared y la exposición de los pectatos y otros polímeros cementantes de la pared celular a la acción de pectinasas y poligalacturonasas, así la primera fase del ablandamiento del fruto se debe a la acción de las celulasas, en tanto las poligalacturonasas son las responsables de la fase final de ablandamiento. Se ha observado que una baja concentración de oxígeno frena la actividad de la poligalacturonasa y de la celulosa como consecuencia de la disminución en la síntesis de etileno (Hatfield y Nevins, 1986; Bower y Cutting, 1988; Kanellis *et al.*, 1989)

c. Respiración

El aguacate es un fruto climatérico, con un incremento en la tasa de respiración de cuatro veces en el clímax. El principal sustrato de la respiración son los azúcares provenientes del almidón degradado por las enzimas α y β -amilasas, aunque también degradan ácidos grasos por β -oxidación. Los azúcares C₇ (manoheptulosa y perseitol), disminuyen sustancialmente con el aumento de la respiración (Blanke, 1991; Liu *et al.*, 1999)

La maduración de consumo se alcanza entre 1 y 4 días después del clímax respiratorio. Esto no suele ocurrir a 5°C ni tampoco sobre los 30°C en forma normal; la masa respiratoria se incrementa y se adelanta al clímax en temperaturas entre los 7,5 - 25°C. A 15°C el aguacate Hass inicia la fase climatérica 13 días después de la cosecha. Aumentos de temperatura a 25°C o más, da lugar a una maduración irregular de frutos. La respiración está influenciada fuertemente por los niveles de oxígeno y dióxido de carbono en el ambiente. Niveles de oxígeno por debajo del 10% retrasan el inicio del climaterio y reducen la tasa máxima respiratoria. Niveles de oxígeno hasta el 5%, producen un retraso corto en el inicio del climaterio pero un retraso notable del clímax, con una fuerte disminución de las tasas respiratorias (Eaks, 1978; Biale y Young, 1962).

d. Efecto del Etileno

En determinado estado del proceso, el etileno se liga a su receptor en la célula, el complejo proteínico-enzimático y desencadena una serie de eventos que culminan con la maduración o senescencia del fruto. Por su carácter climatérico, el aguacate presenta una elevada tasa de producción de etileno al inicio del proceso de maduración que se asocia con una pronta madurez del fruto, la que puede ser alcanzada de 5 a 7 días después de su cosecha. Los niveles de etileno se pueden acumular durante este proceso hasta alcanzar 70 partes por millón (ppm). Niveles altos de etileno en frutos de aguacate durante el almacenamiento en frío o en el tránsito a mercados internacionales pueden disparar una reacción en cadena, causando una maduración prematura de toda la carga, ocasionando severos deterioros de la calidad, predisponiendo a los frutos a desordenes fisiológicos y a la presencia de patógenos poscosecha (Hartill y Everett, 2002; Seymour y Tucker, 1993).

Una concentración de 0,1 ppm estimula la respiración y el alza climatérica a los cuatro días, en tanto una concentración de 10 ppm la estimula de manera inmediata. La respuesta del aguacate al etileno no ocurre en el árbol ni tampoco en frutos con pocas horas de cosecha y su intensidad está relacionada con el nivel de madurez del fruto, lo que sugiere la presencia de inhibidores de la acción del etileno o la necesidad de un periodo de aclimatación para el desarrollo de sitios de acción del etileno. Existe evidencia de que la enzima amino ciclopropano carboxilato (ACC) sintasa es limitante en la fruta inmadura y que la malonización del ACC es activa en el árbol o aparte de él y que por ello, los niveles de ACC son bajos, como también la producción de etileno; la adición de ACC estimula la producción de etileno y la maduración de los frutos (Sitrit *et al.*, 1986; Adato y Gazit, 1974).

El clímax de producción de etileno precede al de respiración por 24 horas y el etileno formado auto catalíticamente está estrechamente asociado con la maduración climatérica. Al comienzo del climaterio el etileno induce síntesis de proteína y aumento de mRNA y de polisomas, con la aparición de celulasa. La síntesis y la acción del etileno son dependientes del oxígeno y de la integridad de las membranas. La temperatura igualmente incide sobre la tasa de producción de etileno, siendo más alta a 25°C. El CO₂ inhibe la síntesis de etileno por interferencia con la actividad de la enzima ACC sintasa. Varias moléculas son conocidas por su capacidad para interferir con la percepción del etileno. Ha sido ampliamente observado que el CO₂ es un competidor de la acción del etileno, su modo de acción es complejo, pero es utilizado en atmósferas controladas y atmósferas modificadas para extender la vida de anaquel de muchas frutas y verduras (Christoffersen *et al.*, 1982; Smith y Hall, 1985).

11) Características químicas y nutricionales del aguacate

Las características químicas y nutricionales de la variedad de aguacate Fuerte y Hass, se presentan en el cuadro (2).

CUADRO 2. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA PARTE COMESTIBLE DEL AGUACATE. EN BASE FRESCA

Componente	Fuerte*	Hass**
Agua (%)	71,2	74,4
Grasa (%)	23,4	20,6
Proteína (%)	2,2	1,8
Fibra (%)	1,9	1,4
Ceniza (%)	1,2	1,2
Azúcares (%)		
Glucosa	0,1	0,3
Fructosa	0,1	0,1
Sucrosa	0,0	0,1
Almidón (%)	0,0	0,0
Ácidos Orgánicos		
Málico	0,17	0,32
Cítrico	0,13	0,05
Oxálico	0,0	0,03
Calorías (kJ/100 g)	980	805
Vitaminas (mg %)		
Ácido ascórbico	9	11
Tiamina	0,07	0,07
Riboflavina	0,15	0,012
Ácido Pantotéico	0,9	1,2
Ácido Nicotínico	1,5	1,9
Vitamina B6	0,61	0,62
Ácido fólico	0,03	0,04
Biotina	0,004	0,006
Carotenoides (mg %)		
α -caroteno	0,36	0,29
β -caroteno	0,02	0,03
Cryptoxanthin	0,29	0,16

Minerales (mg %)		
Potasio	460	480
Fosforo	29	27
Calcio	29	14
Magnesio	22	23
Sodio	2	2
Hierro	0,6	0,7
Zinc	0,5	0,5

*Crecimiento en Australia** Crecimiento en California

Fuente: SALUNKHE, *et.al.* (1995). Handbook of fruits science and technology

G. VARIEDAD HASS

1. Origen

Obtenido por semilla de una planta guatemalteca en la Habra Heights, California, Estados Unidos, por Rudolph Hass y patentado en 1935. Según, Teliz en el 2000, es la principal variedad comercial en el mundo, muy desarrollada comercialmente en EE.UU. y difundida a Israel, Islas Canarias, Sur de España, México y América del Sur. Posee el 95% de las características de la raza guatemalteca y solamente el 5% de la raza mexicana. El fruto es auto-fértil, pero obtiene mejores resultados polinizándolo con las variedades Fuerte y Ettinger. El árbol tiene mediano vigor, aunque alcanza altas producciones bajo condiciones ecológicas apropiadas. Se recomienda sembrar en las zonas altas (1.200 a 2.000 msnm) cuenta con la ventaja de tener producción escalonada (Bartoli, 2008).

2. Producción

El aguacate Hass es altamente productivo y con riego localizado, puede alcanzar alrededor de 16 t/ha pero en plantaciones manejadas sin riego, alcanzan hasta 6 t/ha. En general se estima que en esta variedad, el período de flor a fruto oscila entre 9 y 14 meses, aumentando con la altura sobre el nivel del mar (Albiña, 1986; Bartoli, 2008).

3. Características

Esta variedad es sensible al frío, especialmente en el momento de la floración la misma que es de tipo tardía (300-360 días), es además muy sensible a la humedad del ambiente, debiéndose evitar regiones de fuerte vientos descendientes, pues se deshidratan tanto las flores como los brotes jóvenes, perdiendo el área foliar necesaria para la alimentación fotosintética del fruto, de gran producción de flores que dará lugar luego a una gran producción de frutos (Rodríguez, 1982).

Una vez que el fruto ha llegado a su madurez fisiológica y comercial, puede permanecer en la planta un tiempo sin desmejorarse su calidad, esta característica permite una mejor recolección. El fruto es de forma oval-piriforme, epidermis gruesa (la da resistencia al transporte) y rugosa, es de color verde oscureciéndose a la madurez y tomando un tono violáceo. El peso varía entre 200-300 g su mesocarpio es de excelente calidad y contenido de aceite de un 20%, la semilla es pequeña y adhiriéndose al mesocarpio (Maldonado, 2006).

H. VARIEDAD FUERTE

1. Origen

La variedad fuerte resultó de una cruce de raza guatemalteca con mexicana, se originó en Atlixco, Puebla, famosa desde la antigüedad por la producción de aguacate, esta variedad se introdujo en Estados Unidos en 1911, una de las primeras variedades cultivadas en huertas de producción intensiva (Barragán, 1999).

2. Características

Puede producir de 1.000-1.500 frutos cada diez años, es la de mayor producción después del Hass. La drupa tiene forma piriforme un peso de alrededor de 300 g, la epidermis es flexible y elástica, de color verde sin brillo, su calidad y resistencia al transporte la ubica como una de las más difundidas en América y Europa (Bartoli, 2008; Maldonado. 2006).

Esta variedad tiene a la tendencia a la formación de frutos no polinizados y sin semilla que son más alargados y pequeños que reciben el nombre de pepinillos. Es muy exigente en la floración y en el momento del cuajado es sensible al frío y a las temperaturas elevadas, situación que afecta a los órganos de la flor y la viabilidad del polen. La variedad fuerte se clasificada como Tipo B con respecto al tipo de flor (Maldonado. 2006; Albiña. 1986).

I. LOCALIDADES

1. Definición

Es una porción de la superficie de la tierra caracterizada por la forma, cantidad, tamaño, características climáticas y en algunos casos sometidos a ciertas modificaciones artificiales del suelo (calles), necesarias para conectar aquellos entre sí. Brevemente, una localidad se define como concentración espacial de superficies urbanas o rurales conectados entre sí por calles (Censo Argentino, 2001).

J. CONSERVACIÓN

1. Ambiente natural

a. Definición

Es el sistema más rudimentario pero aun en uso en muchos cultivos (raíces y tubérculos), que son dejados en el suelo desde el momento de la cosecha hasta la venta. De la misma manera los cítricos y algunas frutas pueden ser dejados en el árbol. Si bien esta ampliamente difundido, el producto está demasiado expuesto al ataque de plagas y enfermedades y condiciones climáticas adversas, que afectan seriamente a su calidad. Se puede utilizar paja y otros materiales para el almacenamiento de los productos agrícolas para aislarles de la humedad del suelo y cubierto con telares de yute, plástico o paja, es también un sistema bien difundido. Es más común en aquellas especies que por ser muy

voluminosos requieren instalaciones muy grandes para poder contenerlas (papas, cebolla) (Kader, 2006).

2. Atmosferas controladas

a. **Definición**

El almacenamiento bajo refrigeración es importante para muchos productos perecederos, dado que retrasa el envejecimiento causado por la maduración, ablandamiento, o cambios de textura y color: desacelera los cambios metabólicos indeseables y la producción de calor por respiración: evita la pérdida de humedad con el consiguiente marchitamiento: disminuye la descomposición causada por la invasión de bacterias, hongos, y levaduras, con la consecuente prolongación de la vida del producto (Hardenburg, *et al.*, 1968).

El sistema de refrigeración consta de cuatro componentes básicos, el cual se lleva a cabo mediante la circulación de un líquido refrigerante, el cual es un agente enfriador absorbiendo calor de otro cuerpo o sustancia (Hardenburg, *et al.*, 1968):

- **Válvula de Expansión:** actúa como un mecanismo de control de flujo, este dispositivo retiene el flujo y expansiona al refrigerante para facilitar su evaporación posterior, de esta manera el refrigerante en forma de líquido saturado con alta temperatura y presión se reducen bruscamente, convirtiéndose el refrigerante en la fase líquido gaseosa o vapor húmedo a baja presión para luego dirigirse al evaporador.
- **Evaporador:** se encuentra dentro del cuarto de refrigeración, en donde el refrigerante en estado de vapor húmedo absorbe el calor de los alimentos, en este caso de las frutas de naranjilla y también del ambiente a ser refrigerado, que por consiguiente bajará la temperatura del aire y de los alimentos, así el vapor húmedo se evapora, cambiando a vapor saturado e ingresando al compresor, en este proceso la presión se mantiene constante.

- **Compresor:** este equipo succiona el refrigerante en estado de vapor saturado, en donde la presión como la temperatura son incrementadas, así la energía suministrada al compresor para su funcionamiento es transferida por un motor eléctrico y a su vez al gas refrigerante comprimido, lo que hace que el vapor saturado cambie a vapor sobrecalentado listo para entrar al condensador.
- **Condensador:** se encuentra en el exterior del espacio refrigerado, aquí el refrigerante en estado de vapor sobrecalentado a alta presión y temperatura, rechaza calor hacía el medio ambiente (es enfriado por una corriente de aire), cambiando en estado líquido saturado frío. en esta etapa la presión del sistema no se altera, por lo tanto la presión sigue siendo alta.

Además la cámara frigorífica debe estar aislada y protegida contra la entrada del aire exterior. Las puertas cerradas herméticamente y estar protegidas por cortinas de plástico o aire, para mantener el ambiente dentro de la cámara en el momento de abrir la puerta (Hardenburg, *et al.*, 1968).

1) Factores que intervienen en el almacenamiento en condiciones controladas

Existen algunos parámetros que determinan los factores que intervienen en el almacenamiento al frío y son: (Hardenburg, *et al.*, 1968).

- **Calidad del producto:** Los productos deben hallarse en excelentes condiciones, de óptima calidad y estar libre de roturas de piel, magulladuras, síntomas de descomposición y cualquier otra indicación de deterioro.
- **Temperatura:** La temperatura de las cámaras de almacenamiento deben mantenerse los más constantes posibles, variaciones de ± 1 o 2°C de las temperaturas recomendadas resultan excesivas para la mayoría de los casos de almacenamiento prolongado. La temperatura óptima de almacenamiento difiere con las variedades, Las variedades Fuerte y Hass pueden almacenarse a $7,2^{\circ}\text{C}$ por un periodo máximo de 2 semanas.

- **Humedad Relativa:** La humedad del aire en las cámaras de almacenamiento, incide sobre la calidad del producto. La humedad elevada es beneficiosa para la curación de heridas y la formación de periderma; con esta consideración el almacenamiento de los frutos de aguacate debe estar entre los 85 y 90% (Snowdon, 1990).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

Para cumplir con los objetivos establecidos, la investigación se realizó en dos fases:

Fase de campo: Estudio fenológico desde la etapa de fructificación visible hasta la madurez fisiológica relacionando con las características físicas y químicas de las variedades de aguacate Fuerte y Hass, en las huertas ubicadas en dos localidades.

Fase de almacenamiento: Análisis del comportamiento físico-químico de las variedades de aguacate Fuerte y Hass, en dos condiciones de conservación (ambiente natural y controlada).

A. **CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR**

1. Localización

El presente trabajo de investigación se realizó en Ilapo y Santa fe de Galán, Cantón Guano, Provincia de.

2. Ubicación geográfica¹

CUADRO 3. UBICACIÓN DE LOS SITIOS EXPERIMENTALES

Características	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3
	Control de calidad y almacenamiento en condiciones controladas	Huerta experimental y almacenamiento en ambiente natural	Huerta experimental
Provincia	Pichincha	Pichincha	Pichincha
Cantón	Quito	Quito	Quito
Parroquia	Cutuglagua	Tumbaco	San José de Minas
Sitio	Estación Exp. Santa	Granja Exp.	Sector Ascilla

¹Información obtenida por GPS en el sitio.(2012)

	Catalina	Tumbaco	
Altitud	3.050 m	2.348 m	1.850 m
Latitud	00° 22' 00'' S	00° 13' 00'' S	00° 06' 20'' N
Longitud	78° 33' 00'' O	78° 24' 00'' O	78° 25' 26'' O

Fuente: INAMHI. 2005. Boletín meteorológico. Quito

3. Condiciones climatológicas²

a. Granja Experimental Tumbaco- INIAP (Cañadas, 1993; INAMHI, 2005)

- Temperatura promedio anual: 17,2°C
- Precipitación promedio anual: 800 mm
- Humedad relativa: 75,23 %
- Topografía: Plana
- Textura: Franco – arenoso
- Materia orgánica: 3,96 %
- pH: 6,4

b. Granja Productora de San José de Minas (INAMHI, 2005)

- Temperatura promedio anual: 18°C
- Precipitación promedio anual: 600 mm
- Humedad relativa: 87%
- Topografía: Irregular
- Textura: Franco – arenoso
- pH: 6

²Datos proporcionados por la Estación Meteorológica y el laboratorio de Suelos, ESPOCH (2012). Se registraron los datos durante la realización del ensayo.

4. Clasificación ecológica

Según Holdrige (1982) las dos localidades donde se establecerán los experimentos pertenecen a bosque seco – Montano Bajo (bs- MB).

B. MATERIALES

1. Material biológico

Representan los frutos de aguacate de las variedades Hass y Fuerte.

2. Materiales de laboratorio

Agitador magnético, Balanza analítica, Calibrador digital, Congeladora, Cronómetros, Cuarto de conservación, Equipo para determinación de grasa Soxtec, Estación meteorológica móvil y fija, Estufa de calor inducido, Licuadora, Medidor de color, Penetrómetro manual, pHmetro

3. Materiales

Algodón hidrófilo, Balones de 200 ml, Bureta, vasos de precipitación de 50 ml, Cajas petri pequeñas, Dedales de celulosa, Gavetas plásticas, Latas de aluminio, Material de limpieza y aseo, Papel filtro cualitativo, Papel: toalla, kleneex, higiénico, aluminio, film, Pipetas diferentes volúmenes, Vasos plástico y de vidrio de diferente capacidad

4. Materiales de oficina

Se utilizaron: Computadora, Hojas de papel Bond, Internet, Lápiz, Calculadora

5. Materiales reactivos

Agua destilada y desmineralizada, Ftalato ácido de potasio p.a., Hexano p.a.

C. METODOLOGÍA

1. Fase de campo

Estudio fenológico desde la fase de fructificación (fruto tierno) hasta la madurez fisiológica relacionando con las características físicas y químicas de las variedades de aguacate Fuerte y Hass, en las huertas ubicadas en dos localidades

a. Factores de estudio

1) Variedades: 2

CUADRO 4. VARIEDADES DE AGUACATE (*Persea americana* Mill)

Código	Variedades
F	Fuerte (MxG)
H	Hass (G)

Fuente: MACAS, G 2013

2) Tiempos de muestreos: 10

CUADRO 5. TIEMPOS DE MUESTREOS DURANTE LA PRECOSECHA

Código	Días
t ₁	0
t ₂	15
t ₃	30
t ₄	45
t ₅	60
t ₆	75
t ₇	90
t ₈	105
t ₉	120
t ₁₀	135

Fuente: MACAS, G 2013

b. Tratamientos

En el cuadro 6 se presentan los 20 tratamientos.

CUADRO 6. TRATAMIENTOS FASE I

Tratamientos	Código	Descripción
T₁	Ft₁	Fuerte Muestreo 1
T₂	Ft₂	Fuerte Muestreo 2
T₃	Ft₃	Fuerte Muestreo 3
T₄	Ft₄	Fuerte Muestreo 4
T₅	Ft₅	Fuerte Muestreo 5
T₆	Ft₆	Fuerte Muestreo 6
T₇	Ft₇	Fuerte Muestreo 7
T₈	Ft₈	Fuerte Muestreo 8
T₉	Ft₉	Fuerte Muestreo 9
T₁₀	Ft₁₀	Fuerte Muestreo 10
T₁₁	Ht₁	Hass Muestreo 1
T₁₂	Ht₂	Hass Muestreo 2
T₁₃	Ht₃	Hass Muestreo 3
T₁₄	Ht₄	Hass Muestreo 4
T₁₅	Ht₅	Hass Muestreo 5
T₁₆	Ht₆	Hass Muestreo 6
T₁₇	Ht₇	Hass Muestreo 7
T₁₈	Ht₈	Hass Muestreo 8
T₁₉	Ht₉	Hass Muestreo 9
T₂₀	Ht₁₀	Hass Muestreo 10

Fuente: MACAS, G 2013

c. Procedimiento

1) Diseño Experimental

- Tipo de diseño: Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) por localidades: $2 \times 10 = 20$ (2 variedades, 10 tiempos de muestreos).
- Número de repeticiones: 3
- Unidad experimental: constituida por 1 árbol de aguacate de cada variedad

2) Análisis Estadístico

Esquema del Análisis de la Varianza de la fenología

CUADRO 7. ANÁLISIS DE VARIANZA FASE I FENOLOGÍA

Fuentes de Variación	Grados de libertad
Total	59
Repeticiones	
Variedades (V)	1
Tiempos de muestreo (t)	9
Interacción	
V x t	9
Error Experimental	38

Fuente: MACAS, G 2013

3) Análisis funcional

Tukey al 5 %, se calculo el Coeficiente de Variación (%).

d. Variables y métodos de evaluación

- 1) **Diámetro y longitud del fruto (cm):** Se midió el diámetro ecuatorial y la longitud con un calibrador digital cada 15 días, se elaboró las curvas de crecimiento del fruto respecto al tiempo.

- 2) **Peso del fruto (g):** Se pesó en una balanza analítica cada 15 días, se elaboró las curvas de crecimiento del fruto respecto al tiempo.
- 3) **Rendimiento de mesocarpo, exocarpo y semilla (%):** En una balanza analítica se pesó el fruto entero en gramos, luego se separó la mesocarpo, cáscara y la semilla, tomándose el peso de cada fracción, la cáscara y la semilla por separado. Para la cuantificación se utilizaron las siguientes fórmulas:

$$\% \text{ Mesocarpo} = \frac{Pp}{Pf} \times 100 \quad \% \text{ Exocarpo} = \frac{Pc}{Pf} \times 100 \quad \% \text{ Semilla} = \frac{Ps}{Pf} \times 100$$

Donde:

Pf = Peso de la fruta entera (g)

Pp = Peso de la mesocarpo (g)

Ps = Peso de la semilla (g)

Pc = Peso de la cáscara (g)

- 4) **pH (adimensional):** En la mesocarpo del fruto se midió con un pHmetro cada 15 días, con estos datos se elaboró las curvas de evolución de pH del fruto respecto al tiempo.
- 5) **Acidez titulable (% ácido tartárico):** Se determinó la acidez cada 15 días, en un peso conocido de un fruto, partiendo de un peso, se tituló con NaOH 0,1 N estandarizado, hasta un pH 8,2, utilizando un pHmetro. Se calculó la acidez mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Acidez Titulable (\% ácido tartárico)} = \frac{V_{NaOH} \times N \times meq \times Vt}{Pm \times Va} \times 100$$

Donde:

V_{NaOH} = Volumen de hidróxido de sodio consumidos en la titulación (ml)

N = Normalidad del hidróxido de sodio

meq = Miliequivalentes del ácido tartárico 0,075

Vt	=	Volumen final (ml)
Pm	=	Peso de la muestra (g)
Va	=	Volumen de la alícuota (ml)

- 6) **Materia Seca (%):** Se analizó en la mesocarpo del fruto en un peso conocido se estableció la diferencia de la humedad de la muestra que se pierde por volatilización a causa del calor en una estufa a 105°C por 16 horas (A.O.A.C., 2007).

Se utiliza la siguiente fórmula:

$$MS(\%) = \frac{Pr\ ms - Pr}{Pr\ mh - Pr} * 100$$

Donde:

MS	=	Porcentaje de materia seca
Pr	=	Peso del recipiente (g)
Prmh	=	Peso del recipiente más la muestra húmeda (g)
Prms	=	Peso del recipiente más la muestra seca (g)

- 7) **Grasa (%):** Se utilizo como solvente al hexano el mismo que se condensa continuamente, extrayendo los materiales solubles al pasar a través de la muestra (mesocarpo de aguacate). El extracto se recoge en un tubo que al completar el proceso se destila y se recoge en otro recipiente. El extracto que queda en el tubo se seca en una estufa a 65 °C y se pesa (A.O.A.C. 2007).

Se utiliza la ecuación:

$$Grasa(\%) = \frac{Pbr - Pb}{Pm} * 100$$

Donde:

Pb	=	Peso del tubo (g)
Pbr	=	Peso del tubo más residuo (g)
Pm	=	Peso de la muestra (g)

- 8) **Calibre:** Se determinó de acuerdo al peso de los frutos de aguacate cosechados a partir que los frutos alcanzaron la madurez fisiológica adecuada para la cosecha, se utilizó la escala para las variedades Hass y Fuerte, que se encuentra en la normativa ecuatoriana. En el cuadro (8) se muestra los calibres para las dos variedades en estudio:

CUADRO 8. CALIBRES DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE (*Persea americana* Mill)

Calibre	Masa Unitaria (g)	
	Variedad Hass	Variedad Fuerte
A (Grande)	> 250	> 350
B (Mediano)	180 – 250	225 – 350
C (Pequeño)	< 180	< 225

Fuente: INEN. 2009. Normativa Técnica 1755 Frutas Frescas, Aguacate, Requisitos. Quito

- 9) **Factores ambientales:** Se tomaron medidas directas de temperatura (°C) y humedad relativa (%) con una estación meteorológica fija en la Granja Experimental Tumbaco y otra portátil en el sector de Ascilla en la Parroquia San José de Minas.

2. Método de campo

a. **Métodos específicos de manejo del experimento**

Para esta fase de la investigación se utilizó 108 frutos por variedad y por zona, puesto que se tomó 3 frutos por unidad experimental (un árbol), el cual estuvo dividido en tres niveles: sección baja, media y alta y en cada una de ellas se dividió en cuatro partes, en cada segmento se señaló 3 frutos, dando al final 36 frutos por unidad experimental, luego se tomó datos por 12 ocasiones (tiempos de muestreo), lo que al final del proceso fue un total de 432 frutos para las dos variedades y dos localidades.

Se seleccionó e identificó el material desde el momento que ha empezado su fase de fructificación, éstos fueron analizados física y químicamente cada 15 días para determinar los índices de madurez en cada uno de estos periodos, se dejó de tomar estas mediciones en el momento en el que los estándares de calidad se estabilizaron considerando el contenido de grasa. El tiempo de muestreo fue de aproximadamente 5 meses.

Para las mediciones físicas se mantuvieron frutos de cada variedad y de cada localidad en el árbol, para medir los cambios que ocurren en ellos durante el proceso de maduración.

Al finalizar esta fase de investigación se relacionó los índices de madurez de las dos variedades de aguacate con el tiempo y las condiciones ambientales de las dos localidades.

1) Variedades y procedencia

Se utilizó las variedades de aguacate Fuerte y Hass cosechadas en dos localidades, en la parroquia Tumbaco y Arcilla de la Provincia de Pichincha. Se tomó en cada localidad los datos meteorológicos.

a. Lugar y pruebas del ensayo

En los frutos de aguacate, se realizó la caracterización física, química. En los laboratorios del Programa de Fruticultura en la Granja Experimental Tumbaco y del Departamento de Nutrición y Calidad, de la Estación Experimental Santa Catalina.

Se procedió a realizar los siguientes análisis que se describen a continuación:

1) Determinaciones Físicas: Fruta entera

- Peso (g)
- Dimensión: longitud y diámetro (cm)
- Rendimientos de fruta a: mesocarpo, semilla, cáscara (%)
- Calibre

2) Determinaciones Físicas y Químicas: Mesocarpo de la fruta

- pH
- Acidez titulable (% ácido tartárico)
- Materia Seca (%)
- Grasa (%)

3) Índices de Madurez Subjetivos

- Con el fin de obtener un estado apropiado para su comercialización, se cosecho cada variedad considerando el viraje del color, el brillo de la cáscara y el pedúnculo.

3. Fase de almacenamiento

Estudio del comportamiento físico-químico de las variedades de aguacate Fuerte y Hass, en dos condiciones de conservación (ambiente y frigoconservación).

Este estudio comprende dos investigaciones en ambiente natural y controlado.

b. Ambiente natural bajo cubierta

1) Factores en estudio

- Variedades en estudio: 2

CUADRO 9. VARIEDADES DE AGUACATE (*Persea americana* Mill)

Código	Variedades
F	Fuerte (MxG)
H	Hass (G)

Fuente: MACAS, G 2013

- Estados de Madurez: 3

CUADRO 10. ESTADOS DE MADUREZ

Código	Días
EM ₁ EM ₂ EM ₃	Determinados en la Fase I

Fuente: MACAS, G 2013

- Periodos de almacenamiento: 4

CUADRO 11. TIEMPO DE ALMACENAMIENTO AL AMBIENTE

Código	Días
ta ₁	0
ta ₂	5
ta ₃	10
ta ₄	15

Fuente: MACAS, G 2013

2) Tratamientos

Los tratamientos constituyeron la combinación de los factores en estudio, fueron: 2 x 3 x 4= 24 tratamientos

CUADRO 12. DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

Tratamientos	Código	Descripción
T₁	FEM₁ta₁	Fuerte, Estado de madurez 1, almacenamiento 1
T₂	FEM₁ta₂	Fuerte, Estado de madurez 1, almacenamiento 2
T₃	FEM₁ta₃	Fuerte, Estado de madurez 1, almacenamiento 3
T₄	FEM₁ta₄	Fuerte, Estado de madurez 1, almacenamiento 4

T₅	FEM₂ta₁	Fuerte, Estado de madurez 2, almacenamiento 1
T₆	FEM₂ta₂	Fuerte, Estado de madurez 2, almacenamiento 2
T₇	FEM₂ta₃	Fuerte, Estado de madurez 2, almacenamiento 3
T₈	FEM₂ta₄	Fuerte, Estado de madurez 2, almacenamiento 4
T₉	FEM₃ta₁	Fuerte, Estado de madurez 3, almacenamiento 1
T₁₀	FEM₃ta₂	Fuerte, Estado de madurez 3, almacenamiento 2
T₁₁	FEM₃ta₃	Fuerte, Estado de madurez 3, almacenamiento 3
T₁₂	FEM₃ta₄	Fuerte, Estado de madurez 3, almacenamiento 4
T₁₃	HEM₁ta₁	Hass, Estado de madurez 1, almacenamiento 1
T₁₄	HEM₁ta₂	Hass, Estado de madurez 1, almacenamiento 2
T₁₅	HEM₁ta₃	Hass, Estado de madurez 1, almacenamiento 3
T₁₆	HEM₁ta₄	Hass, Estado de madurez 1, almacenamiento 4
T₁₇	HEM₂ta₁	Hass, Estado de madurez 2, almacenamiento 1
T₁₈	HEM₂ta₂	Hass, Estado de madurez 2, almacenamiento 2
T₁₉	HEM₂ta₃	Hass, Estado de madurez 2, almacenamiento 3
T₂₀	HEM₂ta₄	Hass, Estado de madurez 2, almacenamiento 4
T₂₁	HEM₃ta₁	Hass, Estado de madurez 3, almacenamiento 1
T₂₂	HEM₃ta₂	Hass, Estado de madurez 3, almacenamiento 2
T₂₃	HEM₃ta₃	Hass, Estado de madurez 3, almacenamiento 3
T₂₄	HEM₃ta₄	Hass, Estado de madurez 3, almacenamiento 4

Fuente: MACAS, G 2013

3) Procedimiento

- Diseño Experimental

Tipo de diseño: Diseño Bloques Completamente al Azar (DBCA) en arreglo factorial: 2x3x4 (2 Variedades, 3 estados de madurez, 4 periodo de conservación). Con tres repeticiones. Y cuya unidad experimental estuvo constituido por 2 frutos de aguacate de cada variedad

- **Análisis estadístico**

Esquema del análisis de varianza para la conservación al ambiente.

CUADRO 13. ANÁLISIS DE VARIANZA CONSERVACIÓN AMBIENTE NATURAL

Fuentes de variación	Grados de libertad
Total	71
Repeticiones	2
Variedades (V)	(1)
Estados de madurez (EM)	(2)
Períodos de almacenamiento (ta)	(3)
Interacción	2
V x EM	3
V x ta	6
EM x ta	6
V x EM x ta	46
Error Experimental	

Fuente: MACAS, G 2013

- **Análisis funcional**

Prueba de significación de Tukey al 5 %, para tratamientos y formas de conservación.

c. Ambiente controlado (7°C, 90% H.R.)

1) Factores en estudio

- Variedades en estudio: 2

CUADRO 14. VARIEDADES DE AGUACATE (*Persea americana* Mill)

Código	Variedades
F	Fuerte (MxG)
H	Hass (G)

Fuente: MACAS, G 2013

- Estados de Madurez: 3

CUADRO 15. ESTADOS DE MADUREZ

Código	Días
EM ₁	Determinados en la Fase I
EM ₂	
EM ₃	

Fuente: MACAS, G 2013

- Periodos de almacenamiento: 4

CUADRO 16. TIEMPO DE ALMACENAMIENTO EN FRIGOCONSERVACIÓN

Código	Días
tf ₁	0
tf ₂	7
tf ₃	14
tf ₄	21
Tf ₅	28

Fuente: MACAS, G 2013

1) Tratamientos

Los tratamientos constituyeron la combinación de los factores en estudio, fueron: 2 x 3 x 5 = 30 tratamientos

CUADRO 17. DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS.

Tratamientos	Código	Descripción
T₁	FEM₁tf₁	Fuerte, Estado de madurez 1, almacenamiento 1.
T₂	FEM₁tf₂	Fuerte, Estado de madurez 1, almacenamiento 2.
T₃	FEM₁tf₃	Fuerte, Estado de madurez 1, almacenamiento 3.
T₄	FEM₁tf₄	Fuerte, Estado de madurez 1, almacenamiento 4.
T₅	FEM₁tf₅	Fuerte, Estado de madurez 1, almacenamiento 5.
T₆	FEM₂tf₁	Fuerte, Estado de madurez 2, almacenamiento 1.
T₇	FEM₂tf₂	Fuerte, Estado de madurez 2, almacenamiento 2.
T₈	FEM₂tf₃	Fuerte, Estado de madurez 2, almacenamiento 3.
T₉	FEM₂tf₄	Fuerte, Estado de madurez 2, almacenamiento 4.
T₁₀	FEM₂tf₅	Fuerte, Estado de madurez 2, almacenamiento 5.
T₁₁	FEM₃tf₁	Fuerte, Estado de madurez 3, almacenamiento 1.
T₁₂	FEM₃tf₂	Fuerte, Estado de madurez 3, almacenamiento 2.
T₁₃	FEM₃tf₃	Fuerte, Estado de madurez 3, almacenamiento 3.
T₁₄	FEM₃tf₄	Fuerte, Estado de madurez 3, almacenamiento 4.
T₁₅	FEM₃tf₅	Fuerte, Estado de madurez 3, almacenamiento 5.
T₁₆	HEM₁tf₁	Hass, Estado de madurez 1, almacenamiento 1.
T₁₇	HEM₁tf₂	Hass, Estado de madurez 1, almacenamiento 2.
T₁₈	HEM₁tf₃	Hass, Estado de madurez 1, almacenamiento 3.
T₁₉	HEM₁tf₄	Hass, Estado de madurez 1, almacenamiento 4.
T₂₀	HEM₁tf₅	Hass, Estado de madurez 1, almacenamiento 5.
T₂₁	HEM₂tf₁	Hass, Estado de madurez 2, almacenamiento 1.
T₂₂	HEM₂tf₂	Hass, Estado de madurez 2, almacenamiento 2.
T₂₃	HEM₂tf₃	Hass, Estado de madurez 2, almacenamiento 3.
T₂₄	HEM₂tf₄	Hass, Estado de madurez 2, almacenamiento 4.
T₂₅	HEM₂tf₅	Hass, Estado de madurez 2, almacenamiento 5.
T₂₆	HEM₃tf₁	Hass, Estado de madurez 3, almacenamiento 1.
T₂₇	HEM₃tf₂	Hass, Estado de madurez 3, almacenamiento 2.
T₂₈	HEM₃tf₃	Hass, Estado de madurez 3, almacenamiento 3.
T₂₉	HEM₃tf₄	Hass, Estado de madurez 3, almacenamiento 4.
T₃₀	HEM₃tf₅	Hass, Estado de madurez 3, almacenamiento 5.

Fuente: MACAS, G 2013

2) Procedimiento

- Diseño Experimental

Tipo de diseño: Diseño Completamente al Azar (DCA) en arreglo factorial: 2x3x5 (2 variedades, 3 estados de madurez, 5 periodos de conservación), con 3 repeticiones. Y la unidad experimental estuvo constituida por 4 frutos de aguacate de cada variedad

- Análisis estadístico

Esquema del análisis de la varianza para frigo conservación

CUADRO 18. ANÁLISIS DE VARIANZA, FASE II CONDICIÓN CONTROLADA

Fuentes de variación	Grados de libertad
Total	89
Variedades (V)	(1)
Estados de madurez (EM)	(2)
Períodos de almacenamiento (tf)	(4)
Interacción	
V x EM	2
V x tf	4
EM x tf	8
V x EM x tf	8
Error Experimental	60

Fuente: MACAS, G 2013

- Análisis funcional

Prueba de significación de Tukey al 5 %, para tratamientos y formas de conservación.

3) Variables y métodos de evaluación para la conservación al ambiente bajo cubierta y controlado

En la conservación al ambiente y en condiciones controladas se tomó los datos descritos en la Fase I, con excepción del peso y las dimensiones, y los detallados a continuación:

- **Pérdida de peso (%):** Se tomó el peso en gramos de los frutos en una balanza semianalítica, antes y después de cada periodo de conservación y se calculara la pérdida de peso, y se calculó la pérdida de peso por medio de la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Pérdida de peso} = \frac{P_i - P_f}{P_i} \times 100$$

Donde:

P_f = Peso al finalizar el periodo de almacenamiento (g)

P_i = Peso inicial (g)

- **Firmeza del fruto (Newton):** Se midió la fuerza de penetración sobre la cáscara del aguacate utilizando un penetrómetro manual con escala de 0 a 13 kgF, se utilizó una punta de 8 mm y las medidas se realizaron en cada lado del eje ecuatorial.

Se reporta el valor medio en Newton. 1N = 9,8 kgF

- **Color externo e interno:** Se midió en la cáscara y la mesocarpo en un equipo ColorTec-PCMTM.

El color se reporta directamente:

CUADRO 19. PARAMETROS DE MEDICION DE COLOR

Parámetro				
L	Mayor valor	brillante	Menor valor	opaco
a	+	Rojo	+	Amarillo
b	-	Verde	-	Azul

- **Descripción visual de daños:** deshidratación, pudrición, físicos, mediante la siguiente escala:

CUADRO 20. ESCALA PARA LA DESCRIPCIÓN VISUAL DE DAÑOS

Descripción	Puntuación
Sano	0
Leve	1
Moderado	2
Severo	3

Fuente: Escala propuesta por BRITO, B y OCHOA, J (1997)

4) **Métodos específicos de manejo del experimento para la conservación al ambiente bajo cubierta y controlado**

- **Variedades y procedencia**

La investigación se llevó a cabo con las dos variedades Hass y Fuerte, cosechados en las huertas de la Granja Experimental Tumbaco.

- **Lugar del ensayo**

El almacenamiento al ambiente se realizó en el Laboratorio Poscosecha del Programa de Fruticultura en Tumbaco y la frigoconservación en los laboratorios del Departamento de Nutrición y Calidad en la EESC.

- **Condiciones de los almacenamientos**

Se realizó la cosecha del aguacate en 3 estados de madurez determinados en la Fase I, tomándose como referencia un contenido mínimo de 9% de grasa³, además que los frutos alcancen la madurez fisiológica adecuada, lo que se cumplió en la localidad de Tumbaco a partir de 11,35% y en la localidad de San José de Minas a partir de 16,00%. Una vez que el fruto de las variedades Hass y Fuerte se cosecharon, se almacenó en gavetas plásticas.

El almacenamiento al ambiente, fue a la temperatura y humedad relativa propias de la Granja Experimental Tumbaco y fueron monitoreadas con un higrotermógrafo digital. El muestreo se realizó cada 5 días hasta completar 15 días. Se necesitara como mínimo 72 frutos por variedad, con un total de 144.

El almacenamiento en condiciones controladas se realizó en el Departamento de Nutrición y Calidad, en un cuarto frío a una temperatura de $7^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y 90% de humedad relativa. El muestreo se realizó cada 7 días hasta completar 28 días, en cada muestreo se tomó 4 frutos, de los cuales dos se destinaron para controlar la calidad y los dos frutos restantes se almacenaron a las condiciones ambientales de la Granja Experimental Tumbaco. Para establecer el tiempo de vida de anaquel, después de cada uno de estos periodos. Para este análisis se necesito un mínimo de 180 frutos de cada variedad, con un total de 360 frutos.

Después de cada periodo de almacenamiento se realizó la evaluación de la calidad física y química del fruto, en los laboratorios del Departamento de Nutrición y Calidad del INIAP.

³ (Cerdas,2006) Se ha usado al porcentaje de grasa,para definir el índice de madurez mínimo, así tenemos que en California es del 8 %, en Australia el 6 %, Israel 10 %, tomados como estándar legal, sin embargo, se ha determinado que este contenido es bajo para algunos cultivares y que no funciona completamente como un índice de madurez, puesto que no cumple con los requerimientos sensoriales del mercado. Es por esto, que para cumplir con los requerimientos sensoriales del 19 a 21 %, se está recomendando que el contenido mínimo sea de 9 %.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. FASE DE CAMPO: ESTUDIO FENOLÓGICO DEL CRECIMIENTO DEL FRUTO HASTA LA MADUREZ FISIOLÓGICA, RELACIONADO CON LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LAS VARIEDADES DE AGUACATE FUERTE Y HASS, EN DOS LOCALIDADES

1. Localidad Tumbaco

A continuación se presentan los resultados de la fenología en relación con las características físicas y químicas del fruto, de dos variedades de aguacate realizado en Tumbaco.

a. Variables Físicas

En el (Cuadro 21) se muestra los promedios de seis variables físicas obtenidos en 8 periodos de crecimiento del fruto

CUADRO 21. PROMEDIOS DE SEIS VARIABLES FÍSICAS DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. TUMBACO, 2012

Tiempo (días)	VARIEDAD HASS						VARIEDAD FUERTE					
	Long (mm)	Diámetro (mm)	Peso (g)	Rend Mesoc (%)	Rend Exoc. (%)	Rend Semilla (%)	Long (mm)	Diám (mm)	Peso (g)	Rend. Mesoc (%)	Rend. Exoc. (%)	Rend. Semilla (%)
0	11,88	8,90	0,90	63,00	30,29	6,71	15,67	11,70	1,19	66,52	24,05	9,42
30	31,46	23,72	10,36	66,07	27,58	6,35	35,78	19,96	14,09	65,82	22,57	11,61
60	44,00	34,31	26,49	75,88	18,69	5,44	46,48	32,47	25,19	71,06	18,47	10,47
90	60,16	42,09	48,50	78,20	16,33	5,48	62,56	41,84	47,20	74,48	15,93	9,60
120	66,44	47,94	85,98	73,82	19,46	6,72	82,12	45,36	79,27	70,15	18,41	11,44
150	72,80	37,41	114,42	66,73	22,93	10,34	96,94	54,1	155,26	66,77	19,95	13,28
180	74,20	52,92	130,79	68,56	22,91	8,54	97,69	55,19	161,73	65,19	20,21	14,60
187	73,08	45,23	163,54	68,04	19,57	12,39	108,02	61,35	200,89	71,89	15,02	13,09
194	76,91	46,87	160,25	68,31	19,10	12,58	113,41	63,80	221,45	70,59	15,93	13,48
201	79,00	48,28	180,97	68,25	18,98	12,77	115,69	64,75	232,55	70,91	17,74	11,35

Fuente: Datos de campo, 2012

n= 9 repeticiones

Elaboración: MACAS, G. 2013

1) Longitud del Fruto

En el análisis de varianza para la longitud del fruto, (Cuadro 22), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para los Factores A y B (Variedad y Tiempo) y la Interacción A x B (Variedad por Tiempo).

El coeficiente de variación fue 1,25 %.

El promedio para la longitud del fruto fue 68,20 mm.

Cuadro 22. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA LONGITUD DEL FRUTO DE AGUACATE. TUMBACO, 2012

F. Var	gl	S. Cuadrado	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	59	52685,37					
Variedad	1	5120,99	5120,99	3452,67	4,1	7,35	**
Tiempo	9	44668,68	4963,19	7051,25	2,14	2,91	**
Repetición	2	0	0	6833,96	3,25	5,21	ns
Variedad x Tiempo	9	2868,1	318,68	0	2,14	2,91	**
Error	38	27,6	0,73	438,8			
CV			1,25				
Media			68.20				

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para la longitud del fruto para el Factor “Variedades”, (Cuadro 23) se presentaron dos rangos; en el rango “a” se ubicó el Factor Variedad Fuerte con un valor de 77,43 mm, mientras que en el rango “b” se ubicó el Factor Variedad Hass con un valor de 58,96 mm.

Los datos obtenidos coinciden con los reportados por RODRIGUEZ, F. (1971), donde se menciona que la variedad Fuerte alcanza mayor tamaño que la variedad Hass, posiblemente por el origen de los parentales que se utilizaron en el desarrollo de la variedad, puesto que resultó de la cruce de las razas guatemalteca y mexicana, siendo la mexicana la que posee características de mayor tamaño.

CUADRO 23. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA LONGITUD EN DOS VARIEDADES DE AGUACATE. TUMBACO, 2012

Variedades	Media	Rango
F	77,43	A
H	58,96	B

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para la longitud del fruto para el Factor “Tiempos de muestreos”, (Cuadro 24) se presentaron diez rangos; dentro de los cuales destacan en el rango “a” se ubicó el Factor “Tiempo de muestreo 10” con un valor de 97,34 mm, mientras que en el rango “i” se ubicó el Factor “Tiempos de muestreo 1” con un valor de 13,78 mm.

CUADRO 24. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA LONGITUD CON EL TIEMPO. TUMBACO, 2012

Tiempos de muestreos	Media	Rango
T10	97,34	A
T9	95,16	B
T8	90,55	C
T7	85,94	D
T6	84,87	E
T5	74,28	F
T4	61,36	F
T3	45,07	G
T2	33,62	H
T1	13,78	I

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para la longitud, la interacción “Variedades x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 25) se presentaron veinte rangos; en el cual “a” se ubicó la interacción “Tiempo de muestreo 10 x Variedad Fuerte” con un valor de 115,69 mm, y que en el “n” se ubicó “Tiempo de muestreo 1 x Variedad H” con un valor de 11,88 mm.

Las variedades Hass y Fuerte alcanzaron la madurez fisiológica a los 201 días a las condiciones de la ensayo en la Granja Tumbaco, que relacionados a los datos reportados por ASTUDILLO, J. (1995) para Fuerte fue de 100-120 mm y para Hass de 60–100 mm aproximadamente, además que las dimensiones de los frutos se incrementan con el tiempo, esto debido a que a diferencia de ciertos frutos, el aguacate tiene la particularidad de seguir creciendo tanto en división como elongación celular hasta el momento de la cosecha que hace que los frutos sigan acumulando tamaño mientras permanezca en el árbol.

CUADRO 25. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA LONGITUD CON INTERACCIÓN VARIEDAD POR TIEMPO. TUMBACO, 2012

Interacción (V x TM)		Media	Rango
F	T10	115,69	A
F	T9	113,41	B
F	T8	108,02	C
F	T7	97,69	D
F	T6	96,94	E
F	T5	82,12	F
H	T10	79	G
H	T9	76,91	G
H	T7	74,2	H
H	T8	73,08	I
H	T6	72,8	I
H	T5	66,44	I
F	T4	62,56	J
H	T4	60,16	J
F	T3	46,48	K

H	T3	43,66	L
F	T2	35,78	L
H	T2	31,46	M
F	T1	15,67	N
H	T1	11,88	N

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

2) Diámetro del Fruto

En el análisis de varianza para el diámetro del fruto (Cuadro 26), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para los Factores A y B (Variedad y Tiempo) y la Interacción A x B para (Variedad por Tiempo).

El coeficiente de variación fue 2,97 %.

El promedio para el diámetro del fruto fue 41,91 mm.

Cuadro 26. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL DIAMETRO DEL FRUTO DE AGUACATE. TUMBACO, 2012

F. Var	gl	S. Cuadrado	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	59	14868,4					
Variedad	1	592,64	592,64	383,83	4,1	7,35	**
Tiempo	9	13093,93	1454,88	942,26	2,14	2,91	**
Repetición	2	15,6	7,8	5,05	3,25	5,21	**
Variedad x Tiempo	9	1107,56	123,06	79,7	2,14	2,91	**
Error	38	58,67	1,54				
CV			2,97				
Media			41.91				

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el diámetro del fruto para el Factor “Variedades”, (Cuadro 27) se presentaron dos rangos; en el rango “a” se ubicó el Factor variedad Fuerte con un valor de 45,05 mm, mientras que en el rango “b” se ubicó la variedad Hass con un valor de 38,77 mm.

CUADRO 27. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL DIAMETRO POR VARIEDAD. TUMBACO, 2012

Variedades	Media	Rango
F	45,05	A
H	38,77	B

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el diámetro del fruto para el Factor “Tiempos de muestreos”, (Cuadro 28) se presentaron diez rangos; dentro de los cuales se destacan en el rango “a” el Factor “Tiempo de muestreo 10” con un valor de 56,52 mm, mientras que en el rango “g” se ubicó el Factor “Tiempos de muestreo 1” con un valor de 10,30 mm.

CUADRO 28. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL DIAMETRO POR EL TIEMPO. TUMBACO, 2012

Tiempos de muestreos	Media	Rango
T10	56,52	A
T9	55,33	B
T8	54,05	C
T7	53,29	D
T6	46,65	E
T5	45,75	E
T4	41,97	F
T3	33,39	F

T2	21,84	FG
T1	10,3	G

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el diámetro del fruto para la interacción “Variedades x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 29) se presentaron diez rangos; dentro de los cuales destacan en el rango “a” se ubicó la interacción “Tiempo de muestreo 10 x Variedad Fuerte” con un valor de 64,75 mm, mientras que en el rango “h” se ubicó la interacción “Tiempo de muestreo 1 x Variedad H” con un valor de 8,90 mm.

Para las variedades Hass y Fuerte se obtuvieron a los 201 días la madurez fisiológica a las condiciones de la Granja Tumbaco, que se relacionan con el diámetro reportado por AMORTEGUI, I. et. al. (2001), fueron para Fuerte de 60-70 mm y para Hass de 65–75 mm aproximadamente; estas dimensiones definen la forma del fruto, pera y oval, respectivamente, el diámetro está relacionada con la longitud, por lo que, los tamaños alcanzados posiblemente se deban al origen de la variedad, a esa razón también se le atribuye la forma del fruto, puesto que en el caso de la variedad Hass que proveniente en su mayor parte de la raza guatemalteca la característica en los frutos es la forma redondeada.

CUADRO 29. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL DIAMETRO CON INTERACCIÓN VARIEDAD POR TIEMPO. TUMBACO, 2012

Interacción (V x TM)		Media	Rango
F	T10	64,75	A
F	T9	63,8	A
F	T8	61,35	B
F	T7	55,19	B
F	T6	54,1	C
H	T7	52,92	CD
H	T10	48,28	D
H	T5	47,94	E
H	T9	46,87	E
F	T5	45,36	EF
H	T8	45,23	EF
H	T4	42,09	F
F	T4	41,84	F
H	T6	37,41	F
H	T3	34,31	G
F	T3	32,47	G
H	T2	23,72	G
F	T2	19,96	H
F	T1	11,7	H
H	T1	8,9	H

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

3) Peso del Fruto

En el análisis de varianza para el Peso del fruto (Cuadro 30), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para los Factores A (Variedad) y la Interacción A x B (Variedad x Tiempo) y significativa para el Factor B (Tiempo).

El coeficiente de variación fue 3,44 %.

El promedio para el diámetro del fruto fue 193,05g

CUADRO 30. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO DEL FRUTO DE AGUACATE. TUMBACO, 2012

F. Var	gl	S. Cuadrado	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	59	350350,76					
Variedad	1	7038,63	7038,63	560,97	4,1	7,35	**
Tiempo	9	334137,72	37126,41	2958,95	2,14	2,91	*
Repetición	2	4,31	2,15	0,17	3,25	5,21	Ns
Variedad x Tiempo	9				2,14	2,91	**
Error	38	8693,3	965,92	76,98			
CV		476,79	12,55				
Media			3,44				
			103,05				

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el Peso del Fruto para el Factor “Variedades”, (Cuadro 31) se presentaron dos rangos; en el rango “a” se ubicó el Factor Variedad Fuerte con un valor de 113,88 g mientras que en el rango “b” se ubicó el Factor Variedad Hass con un valor de 92,22 g.

CUADRO 31. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PESO POR VARIEDAD. TUMBACO, 2012

Variedades	Media	Rango
F	113,88	A
H	92,22	B

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el Peso del fruto para el Factor “Tiempos de muestreos”, (Cuadro 32) se presentaron diez rangos; dentro de los cuales destacan en el rango “a” se ubicó el Factor “Tiempo de muestreo 10” con un valor de 206,76 g, mientras que en el rango “j” se ubicó el Factor “Tiempos de muestreo 1” con un valor de 1,04g.

CUADRO 32. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PESO POR EL TIEMPO. TUMBACO, 2012

Tiempos de muestreos	Media	Rango
T10	206,76	A
T9	190,85	B
T8	182,22	C
T7	146,26	D
T6	134,84	E
T5	82,62	F
T4	47,85	G
T3	25,84	H
T2	12,23	I
T1	1,04	J

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el peso del fruto para la interacción “Variedades x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 33) se presentaron diez rangos; dentro de los cuales destacan en el rango “a” se ubicó la interacción “Tiempo de muestreo 10 x Variedad Fuerte” con un valor de 232,55g mientras que en el rango “l” se ubicó la interacción “Tiempo de muestreo 1 x Variedad H” con un valor de 0,9 g.

Para las variedades Hass y Fuerte se obtuvieron a los 201 días la madurez fisiológica a las condiciones de la Granja Tumbaco, datos que están relacionados a los reportados por RODRIGUEZ, F. (1971) que fueron para Fuerte de 20 –350 g y para Hass de 200–300 g aproximadamente, esto se debe a que a medida que se incrementa los lípidos en los frutos

también se incrementa el peso de los mismos, y la variedad Fuerte al presentar un mayor tamaño acumula mayor cantidad de ácidos grasos.

CUADRO 33. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PESO CON INTERACCIÓN VARIEDAD POR TIEMPO. TUMBACO, 2012

Interacción (V x TM)		Media	Rango
F	T10	232,55	A
F	T9	221,45	A
F	T8	200,89	A B
H	T10	180,97	B
H	T8	163,54	C
F	T7	161,73	C
H	T9	160,25	D
F	T6	155,26	D
H	T7	130,79	E
H	T6	114,42	E
H	T5	85,98	F
F	T5	79,27	G
H	T4	48,5	H
F	T4	47,2	H
H	T3	26,49	H
F	T3	25,19	H
F	T2	14,09	I
H	T2	10,36	J
F	T1	1,19	K
H	T1	0,9	L

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

4) Rendimiento Mesocarpo /Fruto

En el análisis de varianza para el Rendimiento del Mesocarpo en el fruto (Cuadro 34), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para los Factores A y B (Variedad y Tiempo) y la Interacción A x B para (Variedad por Tiempo).

El coeficiente de variación fue 1,85 %.

El promedio para el rendimiento del mesocarpo del fruto fue 68,99%.

Cuadro 34. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO DEL MESOCARPO DEL FRUTO DE AGUACATE. TUMBACO, 2012

F. Var	gl	S. Cuadrado	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	59	952,23					
Variedad	1	38,42	38,42	23,51	4,1	7,35	**
Tiempo	9	737,23	81,92	50,14	2,14	2,91	**
Repetición	2	4,22	2,11	1,29	3,25	5,21	Ns
Variedad x Tiempo	9	110,28	12,25	7,5	2,14	2,91	**
Error	38	62,08	1,63				
CV			1,85				
Media			68,99				

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el Rendimiento del Mesocarpo del Fruto, el Factor “Variedades”, (Cuadro 35) se presentaron dos rangos; en el rango “a” se ubicó el Factor Variedad Hass con un valor de 69,79%, mientras que en el rango “b” fue para la Variedad Fuerte con un valor de 68,19%.

CUADRO 35. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO MESOCARPO POR VARIEDAD. TUMBACO, 2012

Variedades	Media	Rango
H	69.79	A
F	68.19	B

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para Rendimiento del Mesocarpo del fruto para el Factor “Tiempos de muestreos”, (Cuadro 36; Gráfico 11) se presentaron siete rangos; dentro de los cuales destacan en el rango “a” se ubicó el Factor “Tiempo de muestreo 4” con un valor de 76,46 %, mientras que en el rango “j” se ubicó el Factor “Tiempos de muestreo 1” con un valor de 63,63%.

CUADRO 36. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO MESOCARPO PARA EL TIEMPO. TUMBACO, 2012

Tiempos de muestreos	Media	Rango
T4	76,46	A
T3	73,34	AB
T5	70,00	BC
T10	69,41	BC
T9	68,71	BC
T8	68,14	CD
T7	67,91	D
T2	66,55	D
T6	65,78	F
T1	63,63	J

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para Rendimiento del Mesocarpo del fruto para la interacción “Variedades x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 37) se presentaron diez rangos; dentro de los cuales destacan en el rango “a” se ubicó la interacción “Tiempo de muestreo 4 x

Variedad Hass” con un valor de 64,75 mm, mientras que en el rango “h” se ubicó la interacción “Tiempo de muestreo 1 x Variedad Hass” con un valor de 8,90 mm.

Para las variedades Hass y Fuerte se obtuvieron a los 201 días la madurez fisiológica a las condiciones de la Granja Tumbaco, que están relacionados a los datos reportados por AMORTEGUI, I. et, al. (2001), Fueron para Fuerte de 74.10% y para Hass de 72,00 % aproximadamente, esto se debe a que los frutos de la variedad Fuerte alcanzan un mayor tamaño, además que la piel de los mismo tiene mayor facilidad al retirar, esto se debe a que los frutos de la variedad Fuerte alcanzan un mayor tamaño, por lo que hay mayor acumulación de mesocarpo.

CUADRO 37. PRUEBA DE TUKEY AL 5% EL RENDIMIENTO MESOCARPO CON INTERACCIÓN VARIEDAD POR TIEMPO. TUMBACO, 2012

Interacción (V x TM)		Media	Rango
H	T4	78,33	A
H	T3	75,84	A
F	T4	74,58	AB
H	T5	70,94	ABC
F	T3	70,84	ABCD
F	T10	70,59	ABCD
H	T7	70,43	BCDE
F	T9	69,2	BCDE
F	T5	69,05	BCDE
H	T10	68,22	BCDE
H	T9	68,22	BCDE
H	T8	68,2	CDE
H	T6	68,17	CDE
F	T8	68,08	D
H	T2	66,57	E
F	T2	66,53	EF
F	T7	65,39	EF
F	T1	64,26	FG
F	T6	63,39	G
H	T1	63	G

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

5) Rendimiento Exocarpo/Fruto

En el análisis de varianza para el Rendimiento del Exocarpo en el Fruto (Cuadro 38), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para los Factores A y B (Variedad y Tiempo) y la Interacción A x B para (Variedad por Tiempo),

El coeficiente de variación fue 4,52 %,

El promedio para el rendimiento del exocarpo del fruto fue 21,40%.

Cuadro 38. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO DEL EXOCARPO DEL FRUTO DE AGUACATE. TUMBACO, 2012

F. Var	gl	S. Cuadrado	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	59	1257,96					
Variedad	1	198,24	198,24	212,38	4,1	7,35	**
Tiempo	9	758,25	84,25	90,26	2,14	2,91	**
Repetición	2	26,38	13,19	14,13	3,25	5,21	**
Variedad x Tiempo	9	239,63	26,63	28,52	2,14	2,91	**
Error	38	35,47	0,93				
CV			4,52				
Media			21,4				

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el Rendimiento del Exocarpo del Fruto, el Factor “Variedades”, (Cuadro 39) se presentaron dos rangos; en el rango “a” se ubicó el Factor Variedad Fuerte con un valor de 19,58 %, mientras que en el rango “b” se ubicó la Variedad Hass con un valor de 23,21%.

CUADRO 39. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO EXOCARPO POR VARIEDAD. TUMBACO, 2012

Variedades	Media	Rango
H	69.79	A
F	68.19	B

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para rendimiento del exocarpo del fruto para el Factor “Tiempos de muestreos”, (Cuadro 40) se presentaron cinco rangos; dentro de los cuales destacan en el rango “a” se ubicó el Factor “Tiempo de muestreo 4” con un valor de 15,51 %, mientras que en el rango “e” se ubicó el Factor “Tiempos de muestreo 1” con un valor de 28,28%.

CUADRO 40. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO EXOCARPO PARA EL TIEMPO. TUMBACO, 2012

Tiempos de muestreos	Media	Rango
T4	15,51	A
T9	18,06	B
T3	18,79	B
T5	19,11	B
T7	21,73	C
T6	21,96	C
T8	21,96	C
T10	23,11	C
T2	25,24	D
T1	28,48	E

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el Rendimiento del Exocarpo del fruto para la interacción “Variedades x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 41) se presentaron doce rangos; dentro de los cuales destacan en el rango “a” se ubicó la interacción “Tiempo de

muestreo 4 x Variedad Hass ” con un valor de 15,30%, mientras que en el rango “i” se ubicó la interacción “Tiempo de muestreo 10 x Variedad Hass” con un valor de 30,29%.

Para las variedades Hass y Fuerte se obtuvieron a los 201 días la madurez fisiológica a las condiciones de la Granja Tumbaco, que se relacionaron a los datos reportados por AMORTEGUI, I. et al, (2001), que fueron para Fuerte de 8,50% y para Hass de 11,00 % aproximadamente, esto se debe que el exocarpo de la variedad Fuerte es delgada y lisa, por lo que la cantidad de la piel es menor en comparación con la de Hass que es gruesa.

CUADRO 41. PRUEBA DE TUKEY AL 5% EL RENDIMIENTO EXOCARPO CON INTERACCIÓN VARIEDAD POR TIEMPOS DE MUESTREOS. TUMBACO, 2012

Interacción (V x TM)		Media	Rango
H	T4	15,3	A
F	T9	15,43	A
F	T4	15,72	A
F	T10	15,93	A
F	T3	17,98	AB
H	T5	19,03	B C
F	T5	19,2	B C
H	T3	19,61	BCD
F	T8	19,81	BCD
H	T9	20,69	BCDE
F	T6	20,8	BCDE
F	T7	20,99	CDE
H	T7	22,46	DF
H	T6	23,12	EF
F	T2	23,25	EF
H	T8	24,11	FG
F	T1	26,66	GH
H	T2	27,23	H
H	T1	30,29	I
H	T10	30,29	I

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

6) Rendimiento Semilla/Fruto

En el análisis de varianza para el Rendimiento del Mesocarpo en el fruto (Cuadro 42), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para los Factores A y B (Variedad y Tiempo) y la Interacción A x B para (Variedad x Tiempo).

El coeficiente de variación fue 11,46 %.

El promedio para el rendimiento semilla/fruto fue 10,24%.

Cuadro 42. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO DE LA SEMILLA DEL FRUTO DE AGUACATE. TUMBACO, 2012

F. Var	gl	S. Cuadrado	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	59	763,62					
Variedad	1	205,79	205,79	149,32	4,1	7,35	**
Tiempo	9	373,58	41,51	30,12	2,14	2,91	**
Repetición	2	3,37	1,69	1,22	3,25	5,21	Ns
Variedad x Tiempo	9	128,5	14,28	10,36	2,14	2,91	**
Error	38	52,37	1,38				
CV			11,46				
Media			10,24				

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el Rendimiento de la Semilla del Fruto, el Factor “Variedades”, (Cuadro 43) se presentaron dos rangos; en el rango “a” se ubicó el Factor Variedad Hass con un valor de 8,39 %, mientras que en el rango “b” se ubicó la Variedad Fuerte con un valor de 12,09%.

CUADRO 43. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO DE SEMILLA POR VARIEDAD. TUMBACO, 2012

Variedades	Media	Rango
H	8,39	A
F	12,09	B

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para Rendimiento de la Semilla de Fruto para el Factor “Tiempos de muestreos”, (Cuadro 44) se presentaron ocho rangos; dentro de los cuales destacan en el rango “a” se ubicó el Factor “Tiempo de muestreo 4” con un valor de 7,00 %, mientras que en el rango “f” se ubicó el Factor “Tiempos de muestreo 7” con un valor de 15,64%.

CUADRO 44. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO DE SEMILLA POR EL TIEMPO. TUMBACO, 2012

Tiempos de muestreos	Media	Rango
T4	7,00	A
T1	8,07	AB
T2	8,42	AB
T3	8,52	AB
T5	8,92	ABC
T8	10,02	BCD
T6	11,07	CDE
T10	12,29	DE
T9	12,47	E
T7	15,64	F

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el Rendimiento de la Semilla del Fruto para la interacción “Variedades x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 45) se presentaron once rangos; dentro de los cuales destacan en el rango “a” se ubicó la interacción “Tiempo de

muestreo 3 x Variedad Hass ” con un valor de 5,25%, mientras que en el rango “j” se ubicó la interacción “Tiempo de muestreo 7 x Variedad Hass” con un valor de 16,59%.

Para las variedades Hass y Fuerte se obtuvieron a los 201 días la madurez fisiológica a las condiciones de la Granja Tumbaco, se relacionan a los datos reportados por AMORTEGUI, I, et, al, (2001), que fueron para Fuerte de 15,0% y para Hass de 11,05 % aproximadamente, esto se debe a que las semillas de la variedad Hass tienen menor tamaño y esta tendencia se mantiene a lo largo del desarrollo de la fructificación

CUADRO 45. PRUEBA DE TUKEY AL 5% EL RENDIMIENTO DE SEMILLA CON INTERACCIÓN VARIEDAD POR TIEMPO. TUMBACO, 2012

Interacción (V x TM)		Media	Rango
H	T3	5,25	A
H	T4	5,62	A
H	T2	5,71	A
H	T6	6,33	AB
H	T1	6,71	AB
H	T5	7,13	ABC
H	T8	7,7	ABC
F	T4	8,39	ABC
F	T1	9,42	BCD
F	T5	10,71	CDE
H	T10	11,1	DEF
F	T2	11,14	DEF
H	T9	11,76	EFG
F	T3	11,79	EFG
F	T8	12,34	FG
F	T9	13,17	GJ
F	T10	13,48	GJ
F	T7	14,69	J
F	T6	15,82	J
H	T7	16,59	J

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

b. Variables Químicas

En el (Cuadro 46) se muestra para las cuatro variables los resultados obtenidos hasta los 201 días de fructificación.

Cuadro 46. PROMEDIOS DE LA CALIDAD QUÍMICA DURANTE LA PRESCOSECHA DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. TUMBACO, 2012

Tiempo (días)	VARIEDAD HASS						VARIEDAD FUERTE					
	Long (mm)	Diámetro (mm)	Peso (g)	Rend Mesoc (%)	Rend Exoc. (%)	Rend Semilla (%)	Long (mm)	Diám (mm)	Peso (g)	Rend. Mesoc (%)	Rend. Exoc. (%)	Rend. Semilla (%)
0	6,13	0,10	13,54	1,51	6,42	0,07	15,6	0,97	1,19	66,52	24,05	9,42
30	6,25	0,10	14,33	1,53	6,45	0,06	15,59	1,12	14,09	65,82	22,57	11,61
60	5,99	0,10	14,53	1,71	6,33	0,08	16,23	1,16	25,19	71,06	18,47	10,47
90	6,00	0,09	15,15	2,52	6,22	0,08	16,37	1,71	47,2	74,48	15,93	9,60
120	5,62	0,10	16,10	3,93	5,39	0,09	16,67	1,84	79,27	70,15	18,41	11,44
150	7,75	0,07	19,10	2,98	6,72	0,07	16,67	5,09	155,26	66,77	19,95	13,28
180	6,57	0,08	19,40	4,85	6,74	0,08	16,99	5,81	161,73	65,19	20,21	14,60
187	6,70	0,08	19,43	9,22	6,62	0,09	17,99	10,11	200,89	71,89	15,02	13,09
194	6,67	0,08	19,66	11,72	6,64	0,08	21,51	10,50	221,45	70,59	15,93	13,48
201	6,57	0,07	20,62	13,07	6,57	0,08	21,78	10,60	232,55	70,91	17,74	11,35

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

n= 9 repeticiones

Elaboración: MACAS, G. 2013

1) pH del Fruto

En el análisis de varianza para el pH en el fruto (Cuadro 47), presentó diferencia estadística altamente significativas para el Factor B (Tiempo) mientras que no se presentaron diferencias significativas para el Factor A (Variedades) y para las Interacción A x B (Variedades x Tiempo)

El coeficiente de variación fue 6,70%.

El promedio para el pH del fruto fue 6,42.

Cuadro 47. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL pH DEL FRUTO DE AGUACATE TUMBACO, 2012

F. Var	gl	S. Cuadrado	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	59	20,66					
Variedad	1	0,002	0,002	0,01	4,1	7,35	Ns
Tiempo	9	11,25	1,25	6,76	2,14	2,91	**
Repetición	2	0,22	0,11	0,6	3,25	5,21	Ns
Variedad x Tiempo	9				2,14	2,91	Ns
Error	38	7,03	0,19	1,3			
CV			6,7				
Media			6,42				

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para pH del fruto para el Factor “Tiempos de muestreos”, (Cuadro 48) se presentaron cinco rangos; dentro de los cuales destacan en el rango “a” se ubicó el Factor “Tiempo de muestreo 6” con un valor de 7,23, mientras que en el rango “C” se ubicó el Factor “Tiempos de muestreo 5” con un valor de 5,51%,

Para las variedades Hass y Fuerte se obtuvieron a los 201 días la madurez fisiológica a las condiciones de la Granja Tumbaco, que relacionada a los datos reportados por INEN, (2009), fueron para Fuerte de entre 6,69-6,73 y para Hass de 6,93–6,95, la neutralidad de los frutos de aguacate se debe a que los ácidos que se forman en estos frutos son de tipo graso, los mismo que no tienen radicales H^+ ó OH^- , sino son moléculas de tipo carboxílico los cuales son polares.

CUADRO 48. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL pH PARA EL TIEMPO EN LA LOCALIDAD DE TUMBACO, 2012

Tiempos de muestreos	Media	Rango
T6	7,23	A
T8	6,66	AB
T7	6,65	AB
T9	6,65	AB
T10	6,57	B
T2	6,35	BC
T1	6,27	BC
T3	6,16	BC
T4	6,11	BC
T5	5,51	C

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

2) Acidéz Titulable del Fruto

En el análisis de varianza para el rendimiento pH del fruto (Cuadro 49), presentó diferencia estadística altamente significativa para el Factor A (Variedades) y para la Interacción A x B (Variedades x Tiempo), mientras que para el Factor B (Tiempo) no se presentó diferencia estadística significativa,

El coeficiente de variación fue de 12,61%.

El promedio para el pH fue de 0,08%.

Cuadro 49. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ACIDÉZ TITULABLE DEL FRUTO DE AGUACATE. TUMBACO, 2012

F. Var	gl	S. Cuadrado	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	59	0,012					
Variedad	1	0,002	0,002	13,7	4,1	7,35	**
Tiempo	9	0,003	0	2,87	2,14	2,91	*
Repetición	2	0,001	0	2,92	3,25	5,21	Ns
Variedad*	9				2,14	2,91	**
Tiempo		0,003	0	3,18			
Error	38	0,004	0				
CV			12,61				
Media			0,08				

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para la acidez titulable del fruto, el Factor “Variedades”, (Cuadro 50) se presentó dos rangos, “a” se ubicó el Factor Variedad Hass con un valor de 0,088% y el Factor “b” la Variedad Fuerte con un valor de 0,078%.

CUADRO 50. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL LA ACIDEZ TITULABLE POR VARIEDAD. TUMBACO, 2012

Variedades	Media	Rango
H	0,088	A
F	0,078	B

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para pH del fruto para el Factor “Tiempos de muestreos”, (Cuadro 51) se presentaron cinco rangos; dentro de los cuales destacan en el rango “a” se ubicó el Factor “Tiempo de muestreo 6” con un valor de 7,23, mientras que en el rango “c” se ubicó el Factor “Tiempos de muestreo 5” con un valor de 5,51%.

CUADRO 51. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ACIDEZ TITULABLE POR EL TIEMPO. TUMBACO, 2012

Tiempos de muestreos	Media	Rango
T5	0,10	A
T3	0,09	A
T4	0,09	AB
T8	0,09	AB
T2	0,08	AB
T1	0,08	AB
T7	0,08	AB
T9	0,08	AB
T10	0,08	AB
T6	0,07	B

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el pH del fruto para la interacción “Variedades x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 52) se presentaron cinco rangos; dentro de los cuales destacan en el rango “a” se ubicó la interacción “Tiempo de muestreo 7 x Variedad Fuerte” con un valor de 6,74, mientras que en el rango “c” se ubicó la interacción “Tiempo de muestreo 5 x Variedad Hass” con un valor de 5,39.

Para las variedades Hass y Fuerte se obtuvieron a los 201 días la madurez fisiológica a las condiciones de la Granja Tumbaco, se relacionan a los datos reportados por BAEZ, M., (2008), la acidez titulable del aguacate es alrededor de 0,1%. La acidez está relacionada con el pH de los frutos por lo que si el fruto tiende a la neutralidad, la acidez se mantiene constante, debido a que la presencia de ácidos, en este caso el representativo es el Tartárico no se acumula en grandes cantidades.

CUADRO 52. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ACIDEZ TITULABLE PARA LA INTERACCIÓN VARIEDAD POR TIEMPO. TUMBACO, 2012

Interacción (V x TM)		Media	Rango
H	T2	0,1	A
H	T3	0,1	AB
H	T5	0,1	ABC
H	T1	0,09	ABC
F	T5	0,09	ABC
H	T4	0,09	ABC
F	T8	0,08	ABC
F	T4	0,08	ABC
H	T8	0,08	ABC
F	T3	0,08	ABC
H	T7	0,08	ABC
F	T9	0,08	ABC
F	T10	0,07	ABC
H	T9	0,07	ABC
F	T7	0,07	ABC
F	T6	0,07	ABC
H	T6	0,07	BC
H	T10	0,07	C
F	T1	0,06	C
F	T2	0,06	C

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

3) Materia Seca del Fruto

En el análisis de varianza para el contenido de Materia Seca en el Fruto (Cuadro 53), presentó diferencia altamente significativa para el Factor B (Tiempo), mientras que no presentó diferencias estadística significativas para el Factor A (Variedades) ni para la Interacción A x B (Variedades x Tiempo).

El coeficiente de variación fue 11,13%.

El promedio para la materia seca del fruto fue 13,32%.

CUADRO 53. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA MATERIA SECA DE AGUACATE. TUMBACO, 2012

F. Var	gl	S. Cuadrado	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	59	473,82					
Variedad	1	3,02	3,02	0,81	4,1	7,35	Ns
Tiempo	9	290,3	32,26	8,68	2,14	2,91	**
Repetición	2	3,93	1,97	0,53	3,25	5,21	Ns
Variedad x Tiempo	9				2,14	2,91	Ns
Tiempo		35,34	3,93	1,06			
Error	38	141,23	3,72				
CV			11,13				
Media			11,32				

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el contenido de Materia Seca en el fruto para el Factor “Tiempos de muestreos”, (Cuadro 54) se presentaron cinco rangos; dentro de los cuales destacan en el rango “a” se ubicó el Factor “Tiempo de muestreo 10” con un valor de 21,20%, mientras que en el rango “c” se ubicó el Factor “Tiempos de muestreo 5” con un valor de 14,57%.

Los datos obtenidos para las variedades Hass y Fuerte que se obtuvieron a los 201 días la madurez fisiológica a las condiciones de la Granja Tumbaco, se relacionan con lo reportado por SANDOVAL, A., (2010) en donde se menciona que en la mayoría de áreas productoras de aguacate de otros países, se utiliza el contenido de materia seca como índice de madurez para definir el momento de cosecha, el cual debe alcanzar de 19 a 25%, dependiendo del cultivar, esto se debe a hasta el momento de la cosecha, el aguacate atraviesa por proceso bioquímicos internos que hacen que los frutos pierdan agua y acumulan materia seca, proceso que es progresivo mientras se mantenga en el árbol.

CUADRO 54. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA MATERIA SECA POR EL TIEMPO. TUMBACO, 2012

Tiempos de muestreos	Media	Rango
T10	21,20	A
T9	20,59	A
T7	18,74	AB
T6	17,89	AB
T8	17,71	AB
T5	16,39	ABC
T4	15,76	ABC
T3	15,38	BC
T2	14,96	C
T1	14,57	C

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

4) Grasa del Fruto

En el análisis de varianza para el contenido de grasa en el fruto (Cuadro 55), presentó diferencia estadística altamente significativas para los Factores A y B (Variedades y Tiempo) para las Interacción A x B (Variedades x Tiempo).

El coeficiente de variación fue 6,00%.

El promedio para la grasa del fruto fue 5,06%.

Cuadro 55. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA GRASA DE AGUACATE. TUMBACO, 2012

F. Var	gl	S. Cuadrado	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	59	992,4					
Variedad	1	2,57	2,57	27,45	4,1	7,35	**
Tiempo	9	955,01	106,11	1132,92	2,14	2,91	**
Repetición	2	0,44	0,22	2,37	3,25	5,21	ns
Variedad x Tiempo	9	30,82	3,42	36,56	2,14	2,91	**

Error	38	3,56	0,09				
CV			6				
Media			5,06				

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el contenido de Grasa en el Fruto, el Factor “Variedades”, (Cuadro 56) se presento dos rangos, “a” se ubicó el Factor Variedad Hass con un valor de 5,31%, mientras que en “b” la Variedad Fuerte con un valor de 4,89%.

CUADRO 56. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA GRASA POR VARIEDAD. TUMBACO, 2012

Variedades	Media	Rango
H	5,31	A
F	4,89	B

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el contenido de grasa en el fruto para el Factor “Tiempos de muestreos”, (Cuadro 57) se presentaron siete rangos; dentro de los cuales destacan en el rango “a” se ubicó el Factor “Tiempo de muestreo 10” con un valor de 11,84%, mientras que en el rango “g” se ubicó el Factor “Tiempos de muestreo 5” con un valor de 1,24%.

CUADRO 57. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA GRASA POR EL TIEMPO. TUMBACO, 2012

Tiempos de muestreos	Media	Rango
T10	11,84	A
T9	11,11	A
T8	9,67	A
T7	4,97	B
T6	4,40	C
T5	2,89	D
T4	2,12	D

T3	1,44	E
T2	1,33	F
T1	1,24	G

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el contenido de grasa en el fruto para la interacción “Variedades x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 58) se presentaron doce rangos; dentro de los cuales destacan en el rango “a” se ubicó la interacción “Tiempo de muestreo 10 x Variedad Hass” con un valor de 13,07%, mientras que en el rango “j” se ubicó la interacción “Tiempo de muestreo 1 x Variedad Fuerte” con un valor de 0,97%.

Los datos obtenidos para las variedades Hass y Fuerte que se obtuvieron a los 201 días la madurez fisiológica a las condiciones de la Granja Tumbaco, se relacionan con los datos reportados por TELIZ, D. (2007), en donde se menciona que el contenido de aceite mínimo de fruta para cosechar en California es del 8% y oscila entre el 6 y 30 % en promedio para el resto de las zonas productoras, esta acumulación se debe al metabolismo de lípidos, lo que permite la acumulación de grasa, es muy importante cosechar bajo estos niveles de grasa puesto que así desarrollara una madurez normal, con las condiciones organolépticas adecuadas para la comercialización.

CUADRO 58. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA GRASA EN INTERACCIÓN DE LA VARIEDAD POR TIEMPO. TUMBACO, 2012

Interacción (V x TM)		Media	Rango
H	T10	13,07	A
H	T9	11,72	A
F	T10	10,60	A
F	T9	10,50	A
F	T8	10,11	A
H	T8	9,22	AB
F	T6	5,81	AB
F	T7	5,09	AB
H	T7	4,85	BC
H	T5	3,93	C
H	T6	2,98	D

H	T4	2,52	DE
F	T5	1,84	EF
H	T3	1,71	F
F	T4	1,71	G
H	T2	1,53	GH
H	T1	1,51	H
F	T3	1,16	H
F	T2	1,12	I
F	T1	0,97	J

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

2. Localidad Parroquia San José De Minas

A continuación se presentan los resultados obtenidos en la fenología para las variables físicas y químicas, durante la fructificación de las dos variedades de aguacate en el ensayo ubicado en la localidad de San José de Minas.

a. Variables Físicas

En el (Cuadro 59) se muestra para las seis variables los resultados obtenidos hasta los 171 días de fructificación,

Cuadro 59. PROMEDIOS DE LA CALIDAD FÍSICA DURANTE LA PRESCOSECHA DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

Tiempo (días)	VARIEDAD HASS						VARIEDAD FUERTE					
	Long (mm)	Diám (mm)	Peso (g)	Rend Mesoc (%)	Rend Exoc. (%)	Rend Sem (%)	Long (mm)	Diám (mm)	Peso (g)	Rend. Mesoc (%)	Rend. Exoc. (%)	Rend. Sem (%)
0	13,5	11,2	1,2	63,38	28,31	8,32	15,9	13,5	1,1	62,95	26,89	10,16
30	29,7	32,2	15,8	70,66	22,55	6,79	42,7	30	15,9	64,89	24,89	10,22
60	53,4	39,2	41,3	74,24	19,37	6,39	55,5	37,9	42,6	71,48	17,97	10,55
90	68,3	50,3	63,2	73,84	18,85	7,31	74,3	48,6	64,9	71,36	18,91	9,73
120	79,5	57,7	131,5	72,52	20,4	7,09	85,8	55,1	119,1	72,16	18	9,84
150	94,1	68,3	123,4	70,3	16,67	13,04	113	69,6	158,2	71,21	17,22	11,57

157	96,6	68,6	147,5	69,35	22,97	7,69	112,8	69,9	239,1	66,78	19,84	13,39
164	98,7	69	197,4	72,27	17,43	10,3	118,6	70,7	243	74,11	13,84	12,04
171	100,2	70,3	201,5	68,79	19,15	12,06	122,5	72,6	250,5	77,87	15,45	6,68

Fuente: Datos de campo, 2012

n= 9 repeticiones

Elaboración: MACAS, G. 2013

1) Longitud el Fruto

En el análisis de varianza para el desarrollo longitudinal en la San José de Minas para la longitud en el (Cuadro 60), presentó diferencia estadística altamente significativas para los Factores A y B (Variedades y Tiempo) y para la Interacción A x B (Variedades x Tiempo)

El coeficiente de variación fue 2,48%.

El promedio para la longitud del fruto fue 78,70 mm.

Cuadro 60. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA LONGITUD DEL FRUTO DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

F. Var	gl	S. Cuadrado	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	59	64646,71					
Variedad	1	2264,68	2264,68	595,39	4,1	7,35	**
Tiempo	9	61469,13	6829,9	1795,6	2,14	2,91	**
Repetición	2	12,09	6,05	1,59	3,25	5,21	ns
Variedad x Tiempo	9	756,27	84,03	22,09	2,14	2,91	**
Error	38	144,54	3,8				
CV			2,48				
Media			78,7				

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el desarrollo longitudinal del Fruto, el Factor “Variedades”, (Cuadro 61) se presentó dos rangos, “a” se ubicó el Factor Variedad Fuerte con un valor de 84,85mm, mientras que en un rango “b” la Variedad Hass con un valor de 72,56 mm.

CUADRO 61. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA LONGITUD POR VARIEDAD. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

Variedades	Media	Rango
F	84,85	A
H	72,56	B

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el desarrollo longitudinal del fruto para el Factor “Tiempos de muestreos”, (Cuadro 62) se presentaron ocho rangos; dentro de los cuales destacan en el rango “a” se ubicó el Factor “Tiempo de muestreo 10” con un valor de 111,31mm, mientras que en el rango “h” se ubicó el Factor “Tiempos de muestreo 5” con un valor de 1,30 mm.

CUADRO 62. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA LONGITUD POR EL TIEMPO. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

Tiempos de muestreos	Media	Rango
T10	111,31	A
T9	108,63	B
T8	104,74	C
T7	103,53	D
T6	99,50	E
T5	82,64	F
T4	71,32	G
T3	54,44	G
T2	36,22	H
T1	14,70	H

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el desarrollo longitudinal del fruto para la interacción “Variedades x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 63) se presentaron trece rangos; dentro de

los cuales destacan en el rango “a” se ubicó la interacción “Tiempo de muestreo 10 x Variedad Fuerte” con un valor de 122,45 mm, mientras que en el rango “m” se ubicó la interacción “Tiempo de muestreo 1 x Variedad Hass” con un valor de 13,50mm.

Para las variedades Hass y Fuerte se obtuvieron a los 171 días la madurez fisiológica a las condiciones de la localidad de San José de Minas, que relacionado a los datos reportados por ASTUDILLO, J, (1995) fueron para Fuerte de 100 – 120 mm y para Hass de 60–100mm aproximadamente, lo que está dentro de los resultados obtenidos en la investigación, en este caso los frutos alcanzaron mayores tamaños en comparación a la localidad de Tumbaco, posiblemente porque en esta localidad existió un gran raleo natural de frutos al inicio del periodo, lo que permitió una mayor acumulación de nutrientes y consecuentemente mayores dimensiones en los mismos.

CUADRO 63. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA LONGITUD EN INTERACCIÓN DE LA VARIEDAD POR TIEMPO. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

Interacción (V x TM)		Media	Rango
F	T10	122,45	A
F	T9	118,59	A
F	T7	113	B
F	T8	112,83	C
F	T6	107,3	D
H	T10	100,17	D
H	T9	98,67	E
H	T8	96,64	F
H	T7	94,07	F
H	T6	91,69	GH
F	T5	85,81	GH
H	T5	79,47	HIJ
F	T4	74,35	HIJ
H	T4	68,29	IJ
F	T3	55,51	J
H	T3	53,38	KL
F	T2	42,73	KL
H	T2	29,72	KL
F	T1	15,9	LM
H	T1	13,5	M

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

2) Diámetro del Fruto

En el análisis de varianza para el desarrollo del diámetro del fruto (Cuadro 64), presentó diferencia estadística altamente significativa para el Factor A (Variedades), mientras que no se presentaron diferencias estadísticas significativas para el Factor B (Variedad) y la Interacción A x B (Variedades x Tiempo).

El coeficiente de variación fue 5,15%.

El promedio para el diámetro del fruto fue 53,37 mm.

Cuadro 64. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL DIAMETRO DEL FRUTO DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

F. Var	gl	S. Cuadrado	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	59	22448,57					
Variedad	1	1,06	1,06	0,14	4,1	7,35	**
Tiempo	9	22095,28	2455,03	324,98	2,14	2,91	ns
Repetición	2	14,15	7,07	0,94	3,25	5,21	ns
Variedad x Tiempo	9	51,01	5,67	0,75	2,14	2,91	ns
Error	38	287,07	7,55				
CV			5,15				
Media			53,37				

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para desarrollo en el diámetro del fruto, el Factor “Variedades”, (Cuadro 65) se presentó un rango, “a” se ubicaron las variedades Fuerte y Hass con 53, 50 mm y 53,23 mm respectivamente.

Para las variedades Hass y Fuerte se obtuvo a los 171 días la madurez fisiológica a las condiciones de la localidad de San José de Minas, que con respecto al diámetro relacionado a los datos reportados por AMORTEGUI, I, et. al, (2001), fueron para Fuerte

de 60-70 mm y para Hass de 65–75 mm aproximadamente, dimensiones que definen la forma del fruto, pera y oval respectivamente, el diámetro está relacionada con la longitud, por lo que, los tamaños alcanzados posiblemente se deban al origen de la variedad, es decir el tamaño de las razas progenitoras.

CUADRO 65. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DEL DIÁMETRO POR VARIEDAD. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

Variedades	Media	Rango
F	53,5	A
H	53,23	A

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

3) Peso del Fruto

En el análisis de varianza para el Peso del Fruto (Cuadro 66), presentó diferencia estadística altamente significativas para los Factores A y B (Variedades y Tiempo) y para las Interacción A x B (Variedades x Tiempo).

El coeficiente de variación fue 18,14%.

El promedio para peso del fruto fue 100,64 g.

Cuadro 66. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO DEL FRUTO DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

F. Var	gl	S. Cuadrado	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	59	304211,93					
Variedad	1	81468,72	81468,72	244,34	4,1	7,35	**
Tiempo	9	127764,79	14196,09	42,58	2,14	2,91	**
Repetición	2	26,55	13,28	0,04	3,25	5,21	ns
Variedad x Tiempo	9	82281,77	9142,42	27,42	2,14	2,91	**
Error	38	12670,1	333,42				
CV			18,14				
Media			100,64				

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el Peso del fruto, el Factor “Variedades”, (Cuadro 67) se presento dos rangos, “a” se ubicó el Factor Variedad Fuerte con un valor de 137,48 g, mientras que en un rango “b” la Variedad Hass con un valor de 63,79 g.

CUADRO 67. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PESO POR VARIEDAD. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

Variedades	Media	Rango
F	137,48	A
H	63,79	B

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el Peso del fruto para el Factor “Tiempos de muestreos”, (Cuadro 68) se presentaron cinco rangos; dentro de los cuales destacan en el rango “a” se ubicó el Factor “Tiempo de muestreo 10” con un valor de 161,96 g, y “d” se ubicó el Factor “Tiempos de muestreo 1” con un valor de 35,31g.

CUADRO 68. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL PESO DEL FRUTO PARA EL TIEMPO. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

Tiempos de muestreos	Media	Rango
T10	161,96	A
T9	158,85	A
T8	156,26	A
T6	114,15	AB
T7	113,70	BC
T5	99,96	C
T4	67,11	C
T3	55,92	D
T2	43,14	D
T1	35,31	D

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el Peso del fruto para la interacción “Variedades x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 69) se presentaron ocho rangos; dentro de los cuales destacan en el rango “a” se ubicó la interacción “Tiempo de muestreo 10 x Variedad Fuerte” con un valor de 250,53 g, mientras que en el rango “f” se ubicó la interacción “Tiempo de muestreo 1 x Variedad Hass” con un valor de 1,20 g.

Para las variedades Hass y Fuerte se obtuvieron a los 171 días la madurez fisiológica a las condiciones de la localidad de San José de Minas, que relacionado con los datos reportados por RODRIGUEZ, F, (1971) fueron para Fuerte de 200–350g y para Hass de 200–300 g aproximadamente, esto se debe a que a medida que se incrementa los lípidos en los frutos también se incrementa el peso de los mismos, y la variedad Fuerte al presentar un mayor tamaño acumula mayor cantidad de ácidos grasos.

CUADRO 69. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PESO DEL FRUTO EN LA INTERACCIÓN VARIEDAD POR TIEMPO. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

Interacción (V x TM)		Media	Rango
F	T10	250,53	A
F	T9	242,97	AB
F	T8	239,05	ABC
F	T7	158,19	BC
F	T6	134,23	BC
H	T5	131,49	BC
H	T6	94,06	BC
H	T9	74,72	BC
H	T8	73,46	BC
H	T10	73,39	BC
F	T4	71,03	C
F	T3	70,52	C
F	T2	70,44	C
F	T1	69,42	CD
H	T7	69,21	DE
F	T5	68,44	DE
H	T4	63,2	E

H	T3	41,31	F
H	T2	15,83	F
H	T1	1,2	F

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

4) Rendimiento Mesocarpo/Fruto

En el análisis de varianza para el rendimiento del mesocarpo del fruto (Cuadro 70), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para el Factor B (Tiempo) y para la Interacción A x B (Variedades x Tiempo), mientras que para el Factor B (Variedades) no se presentó diferencia estadística significativa.

El coeficiente de variación fue de 3,53%.

El promedio para el rendimiento mesocarpo/fruto fue 72,82%.

Cuadro 70. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO MESOCARPO DEL FRUTO DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

F. Var	gl	S. Cuadrado	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	59	1129,56					
Variedad	1	5,19	5,19	0,83	4,1	7,35	ns
Tiempo	9	557,14	61,9	9,89	2,14	2,91	**
Repetición	2	47,42	23,71	3,79	3,25	5,21	*
Variedad x Tiempo	9	281,93	31,33	5	2,14	2,91	**
Error	38	237,89	6,26				
CV			3,53				
Media			70,82				

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento del mesocarpo del fruto para el Factor “Tiempos de muestreos”, (Cuadro 71) se presentaron cuatro rangos; dentro de los cuales destacan en el rango “a” se ubicó el Factor “Tiempo de muestreo 3” con un valor de

73,47%, mientras que en el rango “d” se ubicó el Factor “Tiempos de muestreo 1” con un valor de 63,74%.

CUADRO 71. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO DEL MESOCARPO POR EL TIEMPO. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

Tiempos de muestreos	Media	Rango
T3	73,47	A
T9	73,38	AB
T8	73,08	AB
T4	73,07	BC
T10	72,34	BC
T5	72,30	BC
T6	70,50	D
T2	68,47	D
T7	67,84	D
T1	63,74	D

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento del mesocarpo del fruto para la interacción “Variedades x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 72) se presentaron ocho rangos; dentro de los cuales destacan en el rango “a” se ubicó la interacción “Tiempo de muestreo 9 x Variedad Fuerte” con un valor de 77,84% mientras que en el rango “f” se ubicó la interacción “Tiempo de muestreo 1 x Variedad Hass” con un valor de 63,07%.

Para las variedades Hass y Fuerte se obtuvieron a los 171 días la madurez fisiológica a las condiciones de la localidad de San José de Minas, que relacionado a los datos reportados por AMORTEGUI, I. *et al.*, (2001), fueron para Fuerte de 74,10% y para Hass de 72,00% aproximadamente, esto se debe a que los frutos de la variedad Fuerte alcanzan un mayor tamaño, lo que le permite acumular mayor cantidad de mesocarpo en comparación a la variedad Hass.

CUADRO 72. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO DEL MESOCARPO EN INTERACCIÓN DE LA VARIEDAD POR TIEMPO. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

Interacción (V x TM)		Media	Rango
F	T9	77,84	A
F	T10	76,15	AB
H	T3	75	ABC
H	T4	73,89	ABCD
F	T8	73,72	ABCD
H	T5	72,62	ABCD
H	T8	72,44	ABCD
F	T4	72,26	ABCD
F	T5	71,98	ABCD
F	T3	71,93	BCDE
H	T2	71,41	BCDE
H	T6	70,62	BCDE
F	T6	70,38	CDEF
H	T9	68,92	CDEF
H	T7	68,75	CDEF
H	T10	68,53	DEF
F	T7	66,93	DEF
F	T2	65,53	EF
F	T1	64,41	EF
H	T1	63,07	F

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

5) Rendimiento Exocarpo/Fruto

En el análisis de varianza para el rendimiento del exocarpo del fruto (Cuadro 73), presentó diferencia estadística altamente significativas para los Factores A y B (Variedad y Tiempo) y para la Interacción A x B (Variedades x Tiempo), mientras que para el Factor B (Variedades) no presento diferencia estadística significativa.

El coeficiente de variación fue de 11,00%.

El promedio para el rendimiento exocarpo/fruto fue 19,67%.

Cuadro 73. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO DEL EXOCARPO DEL FRUTO DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

F. Var	gl	S. Cuadrado	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	59	1089,1					
Variedad	1	68,52	68,52	14,59	4,1	7,35	**
Tiempo	9	741,99	82,44	17,55	2,14	2,91	**
Repetición	2	8,5	4,25	0,9	3,25	5,21	Ns
Variedad x Tiempo	9	91,62	10,18	2,17	2,14	2,91	*
Error	38	178,46	4,7				
CV			11				
Media			19,67				

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento del exocarpo del fruto, el Factor “Variedades”, (Cuadro 74) se presento dos rangos, “a” se ubicó el Factor Variedad Fuerte con un valor de 18,63%, mientras que en un rango “b” la Variedad Hass con un valor de 20,77%.

CUADRO 74. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO DEL EXOCARPO POR VARIEDAD. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

Variedades	Media	Rango
F	18,63	A
H	20,77	B

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento del mesocarpo del fruto para el Factor “Tiempos de muestreos”, (Cuadro 75) se presentaron cinco rangos; dentro de los cuales destacan en el rango “a” se ubicó el Factor “Tiempo de muestreo 8” con un valor de 15,89%, mientras que en el rango “d” se ubicó el Factor “Tiempos de muestreo 1” con un valor de 28,50%.

CUADRO 75. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO DEL EXOCARPO POR EL TIEMPO. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

Tiempos de muestreos	Media	Rango
T8	15,89	A
T6	17,39	AB
T9	17,52	AB
T10	17,96	AB
T3	18,21	AB
T4	18,30	AB
T5	18,87	BC
T7	21,32	BC
T2	23,04	C
T1	28,50	D

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento del mesocarpo del fruto para la interacción “Variedades x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 76) se presentaron nueve rangos; dentro de los cuales destacan en el rango “a” la interacción “Tiempo de muestreo 8 x Variedad Fuerte” con un valor de 14,37% mientras que en el rango “f” se ubicó la interacción “Tiempo de muestreo 1 x Variedad Hass” con un valor de 31,79%.

Para las variedades Hass y Fuerte se obtuvieron a los 171 días la madurez fisiológica a las condiciones de la localidad de San José de Minas, que relacionado a los datos reportados por AMORTEGUI, I. *et al.*, (2001), fueron para Fuerte de 8,50 % y para Hass de 11,00 % aproximadamente, esto debido a que el exocarpo de la variedad Fuerte es más delgada y lisa, lo que significa que existe menor cantidad de exocarpo o piel en esta variedad.

CUADRO 76. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO DEL EXOCARPO EN INTERACCIÓN DE LA VARIEDAD POR TIEMPO. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

Interacción (V x TM)		Media	Rango
F	T8	14,37	A
F	T9	15,86	AB
F	T10	15,92	AB
H	T6	17	ABC
H	T8	17,41	ABCD
F	T5	17,48	ABCD
F	T6	17,78	ABCD
F	T3	17,95	ABCD
F	T4	18,17	ABCD
H	T4	18,43	ABCD
H	T3	18,47	ABCD
H	T9	19,18	ABCD
F	T7	19,48	ABCD
H	T10	20,01	ABCD
H	T5	20,25	ABCD
H	T2	21,99	BCDE
H	T7	23,15	CDE
F	T2	24,09	DE
F	T1	25,21	EF
H	T1	31,79	F

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

6) Rendimiento Semilla/Fruto

En el análisis de varianza para el rendimiento de la semilla del fruto (Cuadro 77), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para la Interacción A x B (Variedades x Tiempo), para el Factor B (Tiempo) se presentó una diferencia estadística significativa mientras, que para los Factores A (Variedades) no se presentó diferencia estadística significativa.

El coeficiente de variación fue de 20,26%.

El promedio para el rendimiento de la semilla/fruto fue 9,37%.

Cuadro 77. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO SEMILLA DEL FRUTO DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

F. Var	gl	S. Cuadrado	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	59	473,79					
Variedad	1	13,55	13,55	3,49	4,1	7,35	ns
Tiempo	9	85,82	9,54	2,46	2,14	2,91	*
Repetición	2	16,82	8,41	2,17	3,25	5,21	ns
Variedad x Tiempo	9	210,02	23,34	6,01	2,14	2,91	**
Error	38	147,58	3,88				
CV			20,26				
Media			9,73				

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento de la semilla del fruto para el Factor “Tiempos de muestreos”, (Cuadro 78) se presentó un rango “a”, donde destaca el rango “a” con un valor de valor 8,32% que corresponde al Factor “Tiempo de muestreo 3”, mientras que en el rango “b” es 12,11%, que corresponde al Factor “Tiempos de muestreo 6”.

CUADRO 78. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO DE LA SEMILLA POR EL TIEMPO. LOCALIDAD DE SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

Tiempos de muestreos	Media	Rango
T3	8,32	A
T2	8,49	A
T4	8,63	A
T5	8,83	A

T1	9,43	AB
T9	9,64	AB
T10	9,97	AB
T7	10,85	AB
T8	11,04	B
T6	12,11	B

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento de la semilla del fruto para la interacción “Variedades x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 79) se presentaron cinco rangos; dentro de los cuales destacan en el rango “a” se ubicó la interacción “Tiempo de muestreo 3/Variedad Hass” con un valor de 6,53%, mientras que en el rango “c” se ubicó la interacción “Tiempo de muestreo 7/Variedad Fuerte” con un valor de 13,59%.

Para las variedades Hass y Fuerte se obtuvieron a los 171 días la madurez fisiológica a las condiciones de la localidad de San José de Minas, que relacionado a los datos reportados por AMORTEGUI, I. *et al.*, (2001), fueron para Fuerte de 15,0% y para Hass de 11,05 % aproximadamente, esto se debe a que las semillas de la variedad Hass tienen menor tamaño y esta tendencia se mantiene a lo largo del desarrollo de la fructificación

CUADRO 79. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO DE LA SEMILLA EN INTERACCIÓN DE LA VARIEDAD POR EL TIEMPO. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

Interacción (V x TM)		Media	Rango
H	T3	6,53	A
H	T2	6,60	A
F	T9	6,71	A
F	T10	7,00	AB
H	T5	7,13	AB
H	T4	7,68	ABC
H	T7	8,10	ABC
H	T1	8,47	ABC
F	T4	9,58	ABC

F	T3	10,12	ABC
H	T8	10,15	ABC
F	T1	10,38	ABC
F	T2	10,38	ABC
F	T5	10,53	ABC
F	T6	11,83	ABC
F	T8	11,92	ABC
H	T6	12,38	ABC
H	T9	12,56	ABC
H	T10	12,94	BC
F	T7	13,59	C

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

b. Variables Químicas

En el (Cuadro 80) se muestra para las cinco variables los resultados obtenidos hasta los 171 días de fructificación,

Cuadro 80. PARÁMETROS DE LA CALIDAD QUÍMICA EN LA PRESCOSECHA DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

Tiempo (días)	VARIEDAD HASS						VARIEDAD FUERTE					
	Long (mm)	Diámetro (mm)	Peso (g)	Rend Meso c (%)	Rend Exoc. (%)	Rend Semilla (%)	Long (mm)	Diámetro (mm)	Peso (g)	Rend. Meso c (%)	Rend. Exoc. (%)	Rend. Semilla (%)
0	6,7	0,12	13,2	1,3	5,5	0,12	13,6	1,2	1,1	62,95	26,89	10,16
30	6,0	0,08	14,2	1,6	6,6	0,08	14,6	1,3	15,9	64,89	24,89	10,22
60	5,9	0,10	14,8	2,9	6,2	0,11	16,4	1,8	42,6	71,48	17,97	10,55
90	5,6	0,09	15,5	4,8	6,0	0,10	16,8	2,5	64,9	71,36	18,91	9,73
120	5,8	0,09	16,1	6,0	6,0	0,08	17,5	7,3	119,1	72,16	18,0	9,84
150	6,2	0,09	17,5	8,6	5,5	0,10	18,2	9,6	158,2	71,21	17,22	11,57
157	6,3	0,11	18,1	9,5	6,3	0,10	18,5	14,6	239,1	66,78	19,84	13,39
164	5,7	0,10	18,2	11,6	6,3	0,11	18,5	14,8	243,0	74,11	13,84	12,04
171	5,7	0,11	18,4	16,9	6,1	0,09	18,9	16,0	250,5	77,87	15,45	6,68

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Datos reportados en la pulpa: * Base fresca **Base seca

Elaboración: MACAS, G. 2013

1) pH del Fruto

En el análisis de varianza para el pH del fruto (Cuadro 81), presentó diferencia estadística altamente significativa para el Factor B (Tiempo) y para la Interacción A x B (Variedades x Tiempo), mientras que para el Factor A (Variedades) no se presentó diferencia estadística significativa.

El coeficiente de variación fue de 1,22%.

El promedio para el pH fue de 6,03.

Cuadro 81. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL pH DEL FRUTO DE AGUACATE.
SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

F. Var	gl	S. Cuadrado	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	59	7,058					
Variedad	1	0,002	0,002	0,295	4,1	7,35	Ns
Tiempo	9	6,338	0,704	129,908	2,14	2,91	**
Repetición	2	0,006	0,003	0,53	3,25	5,21	Ns
Variedad x Tiempo	9	0,507	0,056	10,399	2,14	2,91	**
Error	38	0,206	0,005				
CV			1,22				
Media			6,03				

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el pH del fruto para el Factor “Tiempos de muestreos”, (Cuadro 82; Gráfico 40) se presentaron seis rangos; dentro de los cuales destacan en el rango “a” se ubicó el Factor “Tiempo de muestreo 2” con un valor de 6,62%, mientras que en el rango “e” se ubicó el Factor “Tiempos de muestreo 5” con un valor de 5,59%,

CUADRO 82. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL pH DEL FRUTO PARA EL TIEMPO. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

Tiempos de muestreos	Media	Rango
T2	6,62	A
T7	6,30	A
T9	6,27	A
T8	6,26	B
T3	6,09	BC
T4	5,97	C
T10	5,93	D
T6	5,66	D
T1	5,61	D
T5	5,59	E

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el pH del fruto para la interacción “Variedades x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 83) se presentaron catorce rangos; dentro de los cuales destacan en el rango “a” se ubicó la interacción “Tiempo de muestreo 1 x Variedad Hass” con un valor de 6,67 mientras que en el rango “j” se ubicó la interacción “Tiempo de muestreo 1 x Variedad Fuerte” con un valor de 5,50.

Para las variedades Hass y Fuerte se obtuvieron a los 171 días la madurez fisiológica a las condiciones de la localidad de San José de Minas, que relacionada a los datos reportados por INEN, (2009), fueron para Fuerte de entre 6,69-6,73 y para Hass de 6,93–6,95, la neutralidad de los frutos de aguacate se debe a que los ácidos que se forman en estos frutos son de tipo graso, por lo que solo se acumulan moléculas de tipo carboxílico.

CUADRO 83. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL pH EN INTERACCIÓN DE LA VARIEDAD POR TIEMPO. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

Interacción (V x TM)	Media	Rango
H T2	6,67	A
F T2	6,58	A
F T7	6,3	AB
H T7	6,3	ABC

F	T8	6,28	ABCD
F	T9	6,28	BCD
H	T9	6,25	CDE
H	T8	6,24	DEF
F	T3	6,18	EFG
F	T10	6,11	FGH
F	T4	6,05	FGHI
H	T3	5,99	GHI
H	T4	5,9	HI
H	T6	5,8	HI
H	T10	5,74	I
H	T1	5,71	I
H	T5	5,63	I
F	T5	5,55	I
F	T6	5,51	J
F	T1	5,5	J

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

2) Acidez Titulable del Fruto

En el análisis de varianza para el rendimiento pH del fruto (Cuadro 42), presentó diferencia estadística altamente significativa para el Factor B (Tiempo), mientras que para el Factor A (Variedades) y para la Interacción A x B (Variedades x Tiempo) no se presentó diferencia estadística significativa.

El coeficiente de variación fue de 12,96%.

El promedio para la acidez titulable fue de 0,10%.

Cuadro 84. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ACIDEZ TITULABLE DEL FRUTO DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

F. Var	gl	S. Cuadrado	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	59	0,0171					
Variedad	1	0,0002	1	0,0002	4,1	7,35	Ns
Tiempo	9	0,0089	9	0,001	2,14	2,91	**
Repetición	2	0,0005	2	0,0002	3,25	5,21	Ns
Variedad x	9			0,0001	2,14	2,91	Ns

Tiempo		0,0008	9	0,0002			
Error	38	0,0067	38				
CV			12,96				
Media			0,1				

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la acidez del fruto en el Factor “Tiempos de muestreos”, (Cuadro 85) se presentaron cinco rangos; dentro de los cuales destacan en el rango “a” se ubicó el Factor “Tiempo de muestreo 4” con un valor de 0,08%, mientras que en el rango “c” se ubicó el Factor “Tiempos de muestreo 1” con un valor de 0,12%.

Para las variedades Hass y Fuerte se obtuvieron a los 171 días la madurez fisiológica a las condiciones de la localidad de San José de Minas, que relacionada a los datos reportados por BAEZ, M. (2008), la acidez del aguacate es muy baja, menor a 0,1%, la acidez se mantiene constante, debido a que la acumulación de ácidos en este caso tartárico que es el representativo es mínima puesto que el ácido dominante es el oleico que es neutro.

CUADRO 85. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ACIDEZ TITUBLE POR EL TIEMPO. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

Tiempos de muestreos	Media	Rango
T4	0,08	A
T9	0,09	AB
T5	0,09	AB
T7	0,10	ABC
T3	0,10	ABC
T8	0,11	BC
T10	0,11	BC
T2	0,11	BC
T6	0,12	C
T1	0,12	C

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

3) Materia Seca del Fruto

En el análisis de varianza para el contenido de materia seca del fruto (Cuadro 86), presentó diferencias estadística altamente significativas para los Factores A x B (Variedades x Tiempo), mientras que para la interacción A x B (Variedades x Tiempo) no se presento diferencia estadística significativa.

El coeficiente de variación fue de 3,04%.

El promedio para la materia seca fue de 16,66%.

Cuadro 86. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA MATERIA SECA DEL FRUTO DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

F. Var	gl	S. Cuadrado	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	59	195,85					
Variedad	1	10,69	10,69	41,83	4,1	7,35	**
Tiempo	9	171,37	19,04	74,48	2,14	2,91	**
Repetición	2	0,17	0,09	0,33	3,25	5,21	ns
Variedad x Tiempo	9	3,9	0,43	1,7	2,14	2,91	ns
Error	38	9,72	0,26				
CV			3,04				
Media			16,66				

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el contenido de materia seca del fruto, el Factor “Variedades”, (Cuadro 87) se presento dos rangos, “a” se ubicó el Factor Variedad Fuerte con un valor de 17,08%, mientras que en un rango “b” la Variedad Hass con un valor de 16,24%.

CUADRO 87. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA MATERIA SECA POR VARIEDAD. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

Variedades	Media	Rango
F	17,08	A
H	16,24	B

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el pH del fruto para el Factor “Tiempos de muestreos”, (Cuadro 88) se presentaron ocho rangos; dentro de los cuales en el rango “a” se ubicó el Factor “Tiempo de muestreo 10” con un valor de 18,66%, mientras que en el rango “e” fue el Factor “Tiempos de muestreo 1” con un valor 13,38%,

Los datos obtenidos para las variedades Hass y Fuerte que se obtuvieron a los 171 días la madurez fisiológica a las condiciones de la localidad de San José de Minas, se relacionan con lo reportado por SANDOVAL, A., (2010) en donde se menciona que en la mayoría de áreas productoras de aguacate de otros países, se utiliza el contenido de materia seca como índice de madurez para definir el momento de cosecha, el cual debe alcanzar de 19 a 25%, dependiendo del cultivar, esto se debe a hasta el momento de la cosecha, el aguacate atraviesa por procesos bioquímicos internos que hacen que los frutos pierdan agua y acumulan materia seca, proceso que es progresivo mientras se mantenga en el árbol.

CUADRO 88. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA MATERIA SECA PARA EL TIEMPO. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

Tiempos de muestreos	Media	Rango
T10	18,66	A
T9	18,39	B
T8	18,29	C
T7	17,90	CD
T6	17,05	D
T5	16,80	DE
T4	16,16	EF

T3	15,58	E
T2	14,41	E
T1	13,38	E

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

4) Grasa del Fruto

En el análisis de varianza para el contenido de grasa del fruto (Cuadro 89), presentó diferencias estadística altamente significativas para los Factores A x B (Variedades x Tiempo) y para la interacción de los Factores A x B (Variedades x Tiempo).

El coeficiente de variación fue de 7,39%.

El promedio para la grasa fue de 7,47%.

Cuadro 89. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA GRASA DEL FRUTO DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

F. Var	gl	S. Cuadrado	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	59	1610,89					
Variedad	1	6,87	6,87	22,56	4,1	7,35	**
Tiempo	9	1529,52	169,95	557,69	2,14	2,91	**
Repetición	2	0,01	0	0,01	3,25	5,21	ns
Variedad x Tiempo	9	62,91	6,99	22,94	2,14	2,91	**
Error	38	11,58	0,3				
CV			7,39				
Media			7,47				

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% para el contenido de grasa del fruto, el Factor “Variedades”, (Cuadro 90) se presentó dos rangos, “a” se ubicó el Factor Variedad Fuerte con un valor de 7,81%, mientras que en “b” la Variedad Hass con un valor de 7,13%.

CUADRO 90. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA GRASA DEL FRUTO POR VARIEDAD. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

Variedades	Media	Rango
F	7,81	A
H	7,13	B

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% el contenido de grasa para el Factor “Tiempos de muestreos”, (Cuadro 91) se presentaron nueve rangos; destacándose en el factor “a” dos factores “Tiempo de muestreo 10 y 8” con valores de 16,45% y 12,01% respectivamente, mientras que en “h” se ubicó el Factor “Tiempos de muestreo 1” con 1,21%.

CUADRO 91. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA GRASA DEL FRUTO PARA EL TIEMPO. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

Tiempos de muestreos	Media	Rango
T10	16,45	A
T8	12,01	A
T9	13,23	AB
T7	9,07	B
T6	8,59	C
T5	6,66	D
T4	3,63	E
T3	2,34	F
T2	1,49	G
T1	1,21	H

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

En la prueba de Tukey al 5% el contenido de grasa para la interacción “Variedades x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 92) se presentaron diez rangos; dentro de los cuales destacan en “a” los factores “Tiempo de muestreo 10 x Variedad Hass” con un valor de 16,93%, “Tiempo de muestreo 10 x Variedad Fuerte” con un valor de 15,97%, “Tiempo

de muestreo 9 x Variedad Fuerte” con un valor de 14,82%, “Tiempo de muestreo 8 x Variedad Fuerte” con un valor de 14,56%, “Tiempo de muestreo 9 x Variedad Hass” con un valor de 11,64%, “Tiempo de muestreo 7 x Variedad Fuerte” con un valor de 9,59% y “Tiempo de muestreo 8 x Variedad Hass” con un valor de 9,47%, mientras que en “h” se ubicó el Factor “Tiempo de muestreo 1 x Variedad Fuerte” con un 1,16%.

CUADRO 92. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA GRASA EN INTERACCIÓN DE LA VARIEDAD POR TIEMPO. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

Interacción (V x TM)		Media	Rango
H	T10	16,93	A
F	T10	15,97	A
F	T9	14,82	A
F	T8	14,56	A
H	T9	11,64	A
F	T7	9,59	A
H	T8	9,47	A
F	T6	9,04	B
H	T7	8,56	BC
H	T6	8,15	CD
F	T5	7,27	DE
H	T5	6,04	DE
H	T4	4,75	E
H	T3	2,86	E
F	T4	2,51	E
F	T3	1,82	F
H	T2	1,64	G
F	T2	1,34	G
H	T1	1,27	GH
F	T1	1,16	H

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2012

Los datos obtenidos para las variedades Hass y Fuerte que se obtuvieron a los 171 días la madurez fisiológica a las condiciones de la localidad de San José de Minas, se relacionan con los datos reportados por TELIZ, D., (2007), en donde se menciona que en California se cosecha con un contenido de grasa mínimo del 8%, y puede oscilar entre el 6 y 30% para el resto de las zonas productoras del mundo, esta acumulación se debe al metabolismo de

lípidos, lo que permite la acumulación de grasa, es muy importante cosechar bajo estos niveles de grasa puesto que así desarrollara una madurez normal, con las condiciones organolépticas adecuadas para la comercialización.

5) Calibres del Fruto

En el (Cuadro 93) se observa los datos obtenidos para el peso de los frutos de aguacate cosechados a la madurez fisiológica, con base a los cuales se clasifico de acuerdo a las categorías normalizadas por el INEN (2009) para las variedades Hass y Fuerte, en las localidades de Tumbaco y San José de Minas. Los resultados obtenidos para la variedad Hass fueron del 62% para los frutos clasificados como “Medianos” seguidos por la categoría “Pequeño” con un 32% y los “Grandes”; para la variedad Fuerte se obtuvo el 74% de “Mediano”, 25% de “Pequeño” y el 1% de “Grande”. Cabe recalcar, que el mercado internacional busca en mayor proporción el fruto clasificado como “Mediano”, según el mencionado por CERDAS, M. (2006), esto se debe a la facilidad en el transporte y el manejo de los frutos que tienen este tamaño durante todo el proceso de poscosecha y comercialización.

Cuadro 93. CALIBRES OBTENIDOS EN DOS VARIEDADES DE AGUACATE A LA MADUREZ FISIOLÓGICA, COSECHADOS EN TUMBACO Y SAN JOSÉ DE MINAS

Calibre	Variedad Hass	Variedad Fuerte
Pequeño	119,55 - 180,00 32% (n=27)	183,94 - 280,04 25% (n=21)
Mediano	183,30 - 232,70 62% (n=52)	226,55 - 335,5 74% (n=62)
Grande	252,80 - 278,9 6% (n=5)	367,7 1% (n=1)

n=84

n=84

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

3. Desarrollo de las características físicas relacionadas con las condiciones ambientales en dos localidades de la provincia de pichincha

Los resultados de la investigación que involucra las condiciones climáticas fueron entre los meses de junio a diciembre del 2012 en la localidad de Tumbaco (2380 msnm) y de junio a noviembre en la localidad de San José de Minas (1850 msnm). Se evaluaron las variables físico-químicas desde el inicio de la fructificación en las variedades de aguacate Hass y Fuerte en dos localidades.

a. Características físicas relacionadas con las condiciones ambientales en Tumbaco

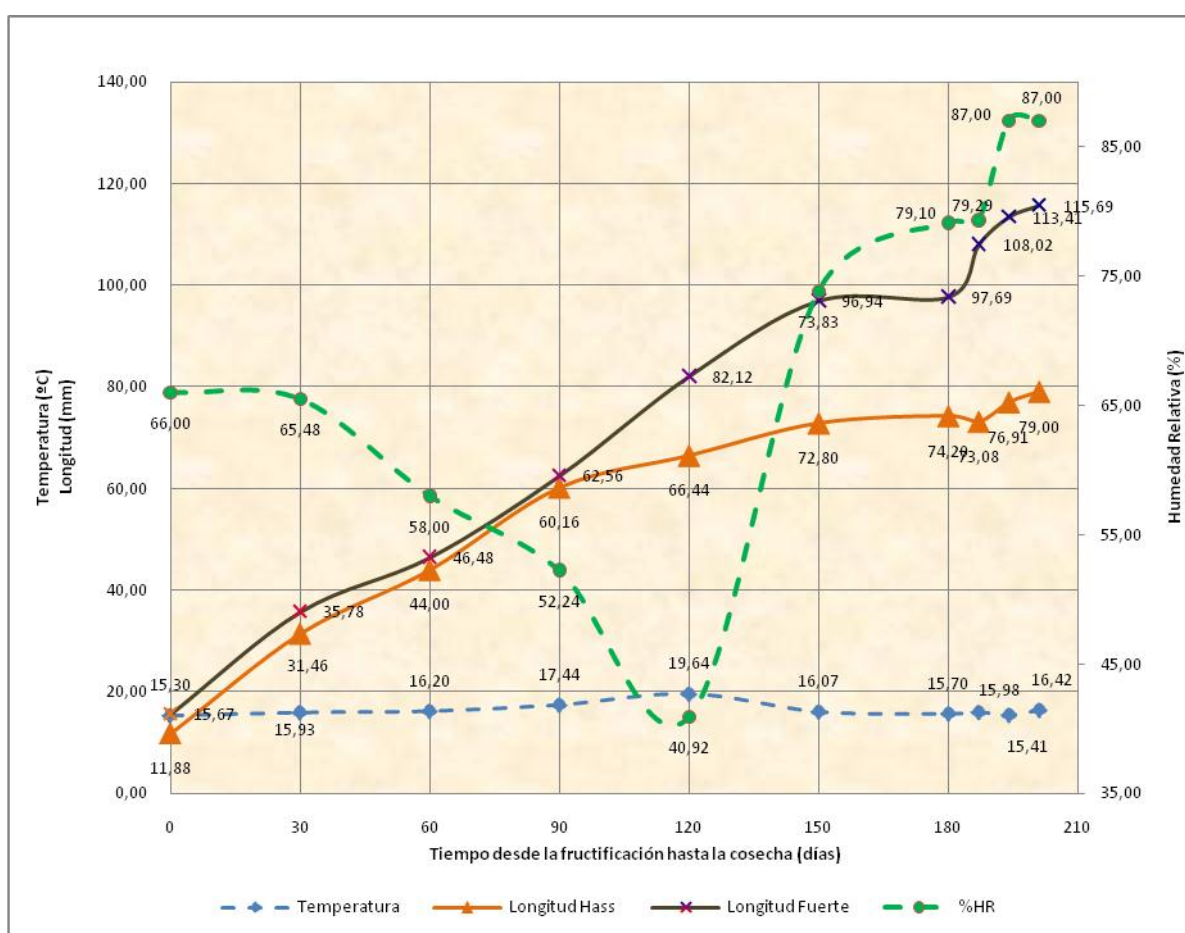
En la (Cuadro 93), y en los gráficos (2-15) se observa las condiciones climáticas registradas en la Granja Experimental Tumbaco del INIAP durante 201 días, la temperatura vario entre 15,41 y 16,42°C y la Humedad Relativa entre 66,00 a 87,00 %, La Humedad Relativa fue la variable con mayor fluctuación durante el estudio (40,9%).

CUADRO 94. PROMEDIOS DE TEMPERATURA (°C) Y HUMEDAD RELATIVA (%) MENSUALES REGISTRADOS EN TUMBACO DURANTE EL PERIODO DE LA FRUCTIFICACIÓN, 2012

Meses	Desarrollo del fruto (Días)	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
Junio	0	15,30	66,00
Julio	30	15,93	65,48
Agosto	60	16,20	58,00
Septiembre	90	17,44	52,24
Octubre	120	19,64	40,92
Noviembre	150	16,07	73,83
Noviembre	180	15,70	79,10
Diciembre	187	15,98	79,29
Diciembre	194	15,41	87,00
Diciembre	201	16,42	87,00
	X	16,41	68,89

Fuente: Estación en meteorológica GET-INIAP, 2012 **Elaboración:** MACAS, G. 2013

Como se observa en el gráfico que se presenta a continuación (48), se observa, el crecimiento del fruto de las variedades de aguacate en estudio, tiene un comportamiento lineal (Gráfico 2), La variedad Fuerte registra un mayor crecimiento con relación a la Hass, sin embargo el crecimiento es similar entre las 2 variedades hasta los 90 días y La variedad Fuerte produce frutos que alcanzan un tamaño de 115,69 mm, mientras que Hass 79,00 mm, esto se debe a que las condiciones climáticas que existe en la zona son las adecuadas para el desarrollo de los frutos, puesto que estas variedades son propias valles interandinos, es decir medianas altitudes, temperaturas alrededor de los 20°C y humedad relativa alrededor de los 60%.

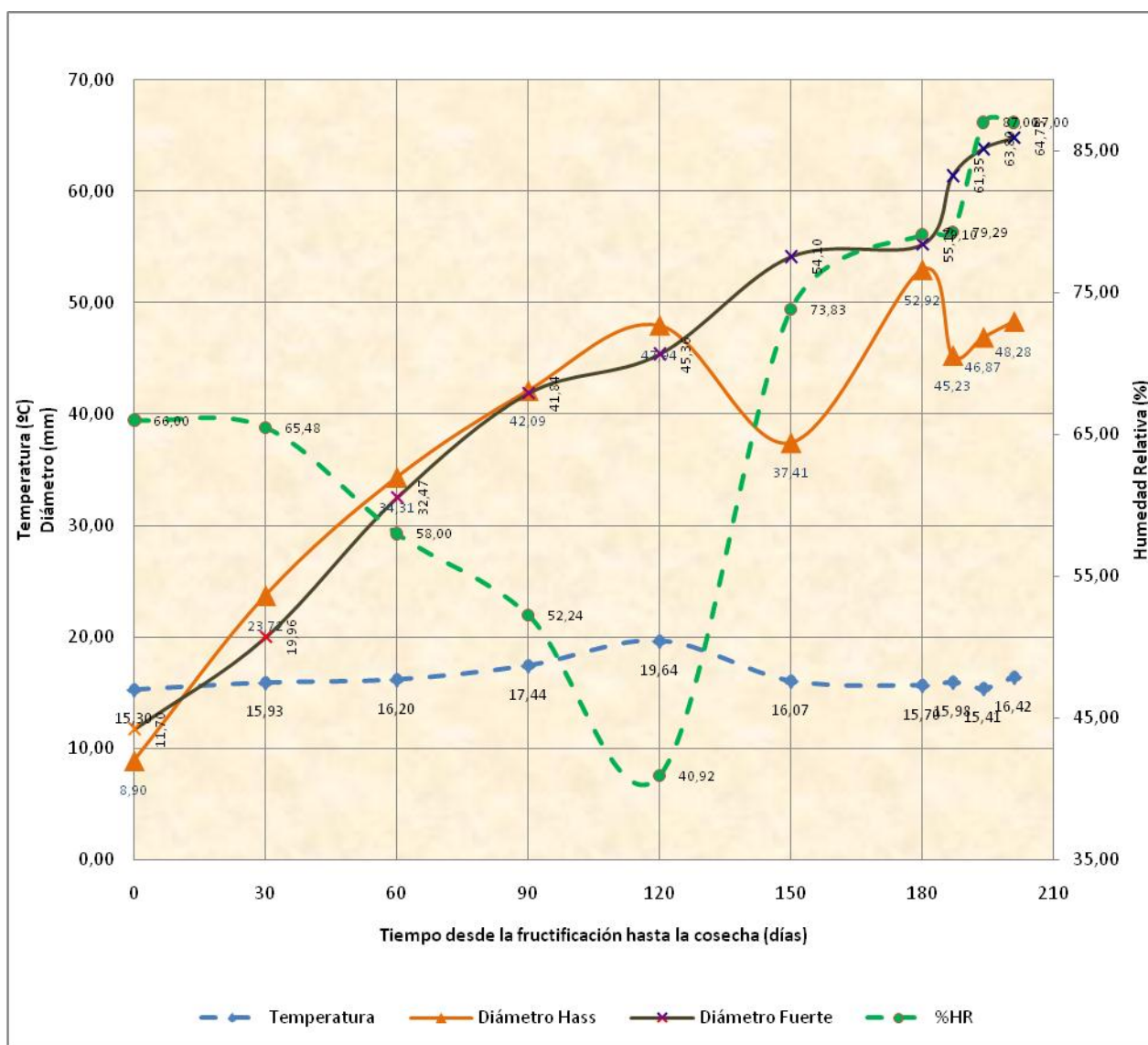


Fuente: Datos de campo, estación meteorológica fija (Granja Experimental Tumbaco-INIAP), 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

GRÁFICO 2. CURVA DE CRECIMIENTO LONGITUDINAL (mm) DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. TUMBACO, 2012

En el (Gráfico 3), se observa el crecimiento en el diámetro de las dos variedades, la misma que es de tipo lineal, la variedad Fuerte es predominante, existiendo un crecimiento similar hasta alrededor de los 120 días, existiendo a partir de allí un crecimiento acelerado de la variedad Fuerte siendo su valor más alto de 64,75 mm, mientras que el Hass alcanzó 48,28mm, el diámetro está relacionada con la longitud, esta relación es directamente proporcional, por lo que el incremento en el diámetro es debido a la adaptabilidad de la variedad a las condiciones ambientales que lo rodean.

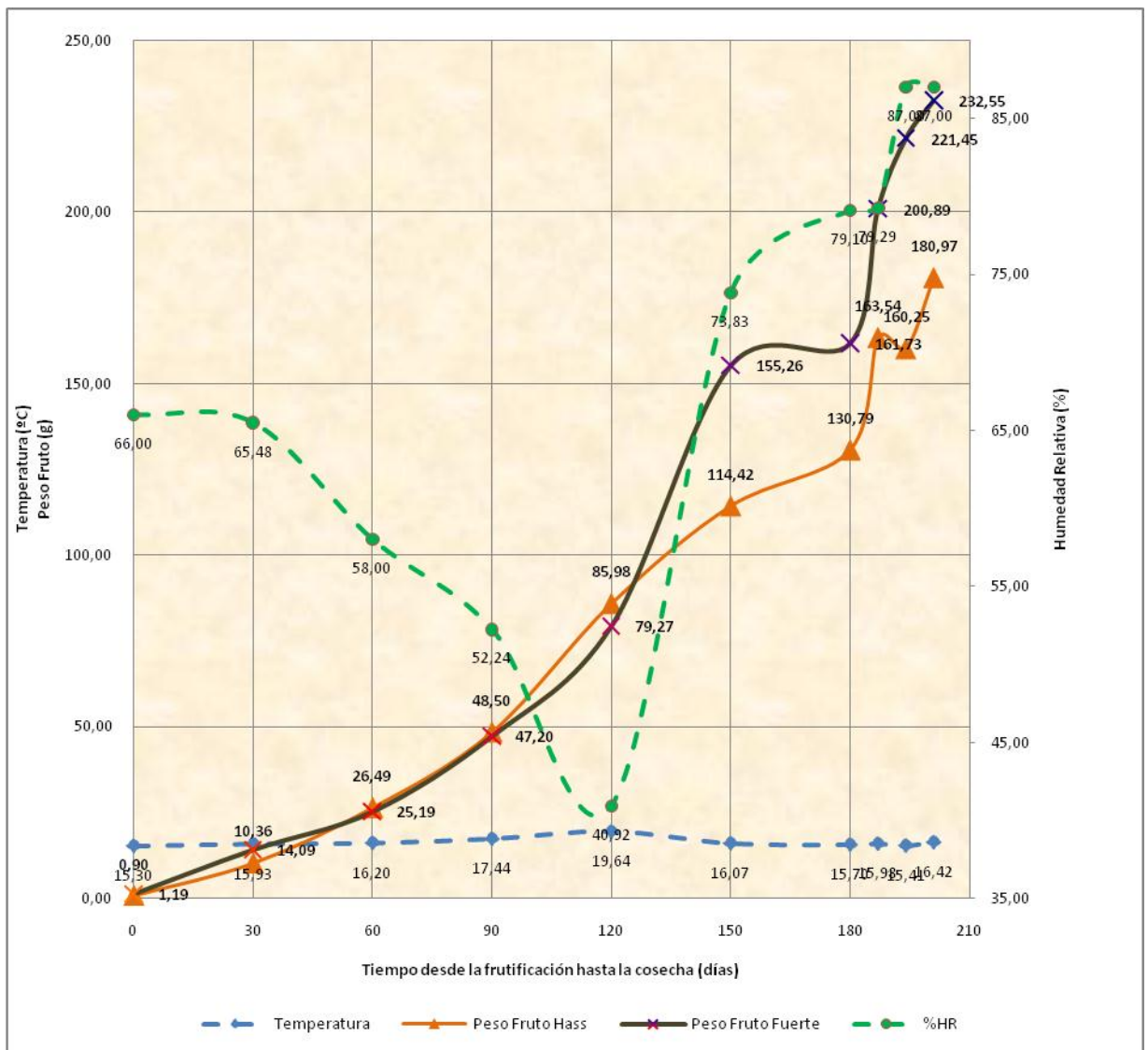


Fuente: Datos de campo, estación meteorológica fija (Granja Experimental Tumbaco-INIAP), 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

Gráfico 3. CURVA DE CRECIMIENTO EN DÍAMETRO (mm) DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. TUMBACO, 2012

En el (Gráfico 4), se observa el aumento de peso de las dos variedades, la misma que es de tipo lineal, la variedad Fuerte es predominante, existiendo un crecimiento similar hasta alrededor de los 120 días, existiendo a partir de allí un crecimiento acelerado de la variedad Fuerte siendo su valor más alto de 232,55g, mientras que el Hass alcanzó 160,25, esto se debe a la acumulación de lípidos en los frutos, lo cual sucede por la división y elongación celular.

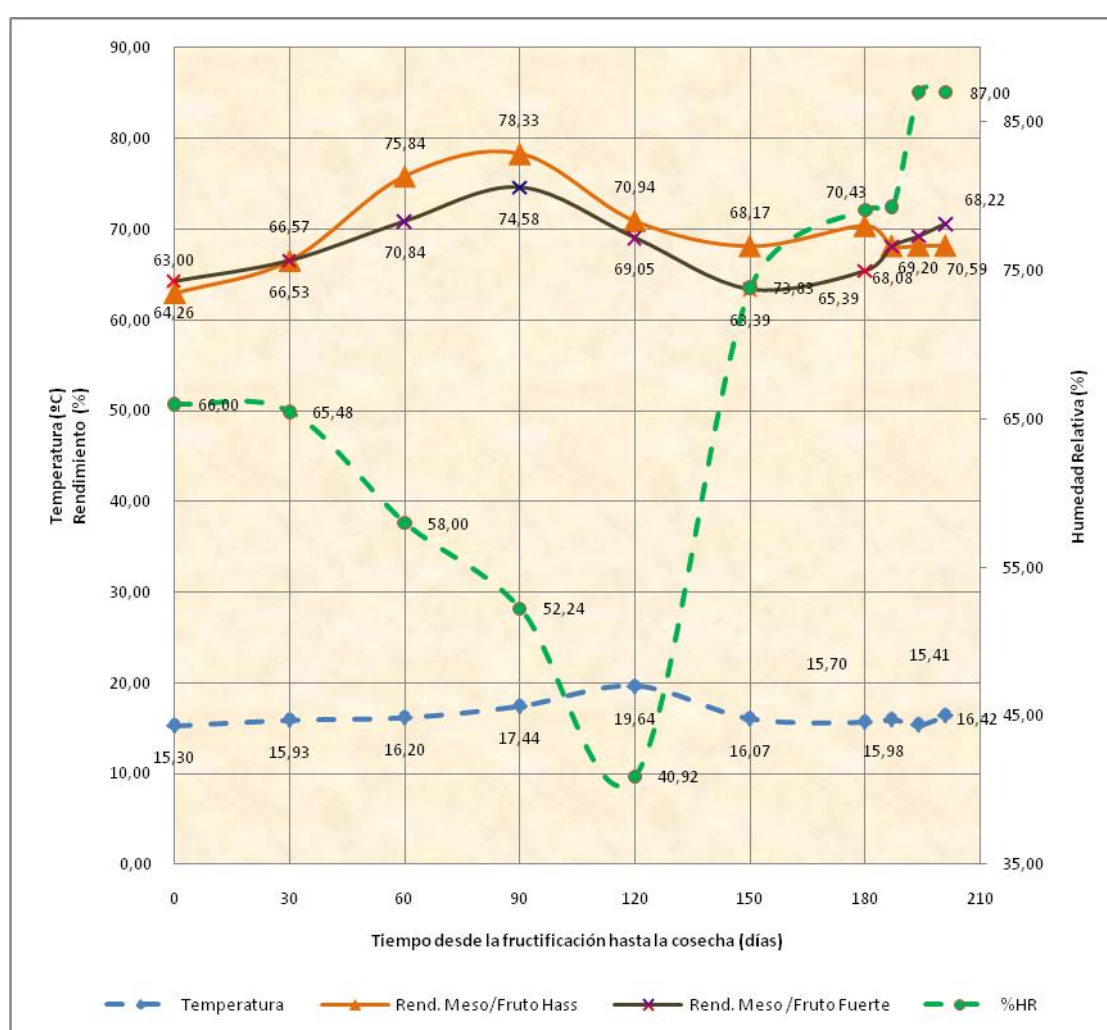


Fuente: Datos de campo, estación meteorológica fija (Granja Experimental Tumbaco-INIAP), 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

GRÁFICO 4. CURVA DE PESO (g) DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. TUMBACO, 2012

En el (Gráfico 5), se observa el rendimiento del mesocarpo en los frutos de las dos variedades, este parámetro tiene una tendencia lineal, siendo la variedad Hass la que posee una ligera cantidad mayor de fruta aprovechable, con un valor de hasta 78,33%, mientras que para la variedad Fuerte fue de 74,58%, valores que alcanza a los 90 días de iniciada la etapa de la fructificación, en este punto existió una temperatura de 17,44°C y humedad relativa de 52,24%, esta acumulación de mesocarpo o pulpa se debe probablemente que las condiciones climáticas fueron las ideales para la acumulación de la misma, puesto que fue en este periodo que se registró la mayor temperatura de esta fase.

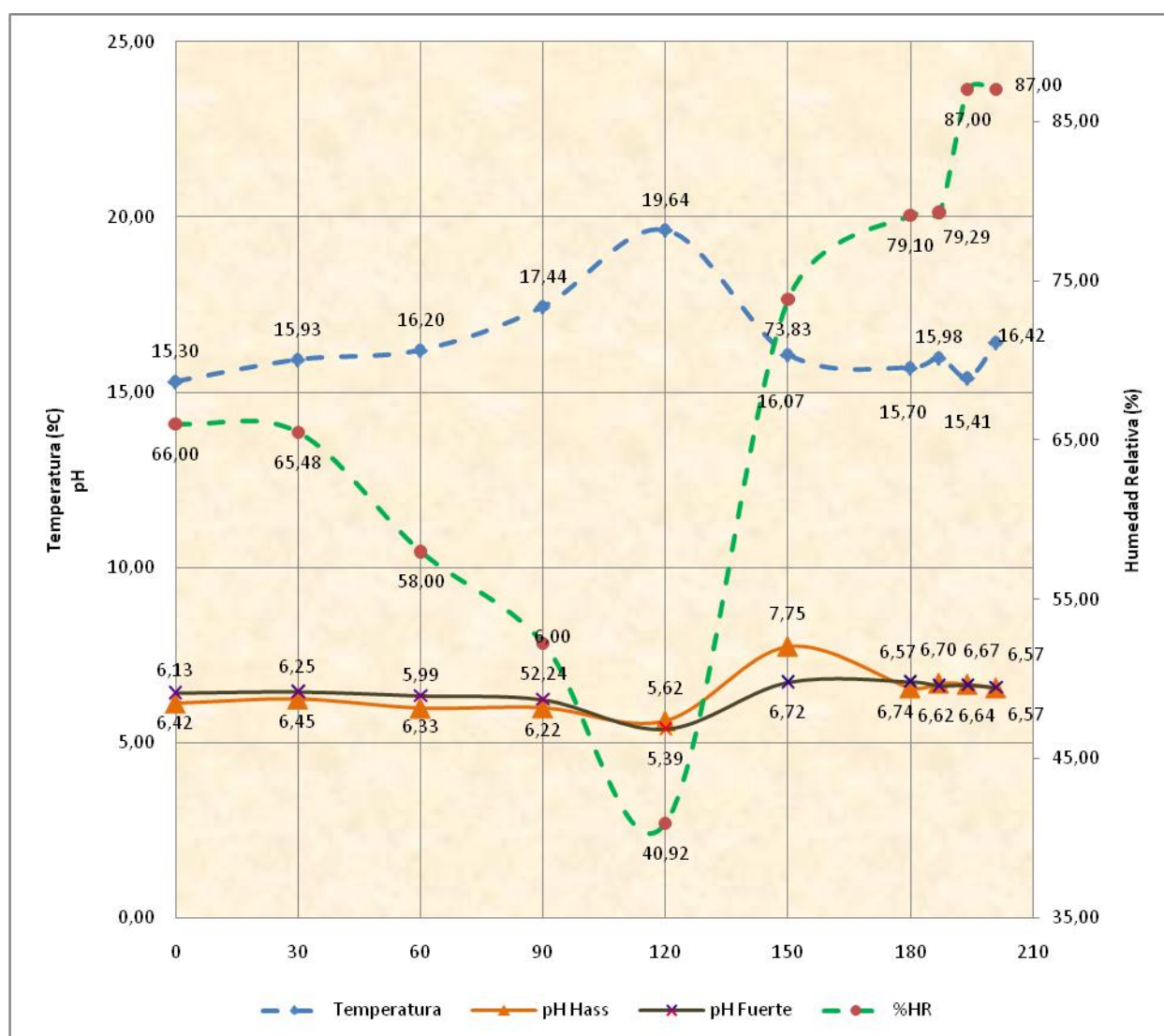


Fuente: Datos de campo, estación meteorológica fija (Granja Experimental Tumbaco-INIAP), 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

GRÁFICO 5. CURVA DE RENDIMIENTO DE MESOCARPO (%) DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. TUMBACO, 2012

El (Gráfico 6), muestra el comportamiento del pH en los frutos, siendo igual para las dos variedades, llegando a un máximo de 7,75 para la variedad Hass y un valor mínimo de 6,13 para la variedad Fuerte, se debe recalcar que el pH se mantiene alrededor de la neutralidad, esto debe a que los procesos bioquímicos internos de los frutos de aguacate dan como resultado la síntesis de ácidos grasos los cuales son moléculas neutras, por lo que existe poca acumulación de iones de H^+ ó OH^- .

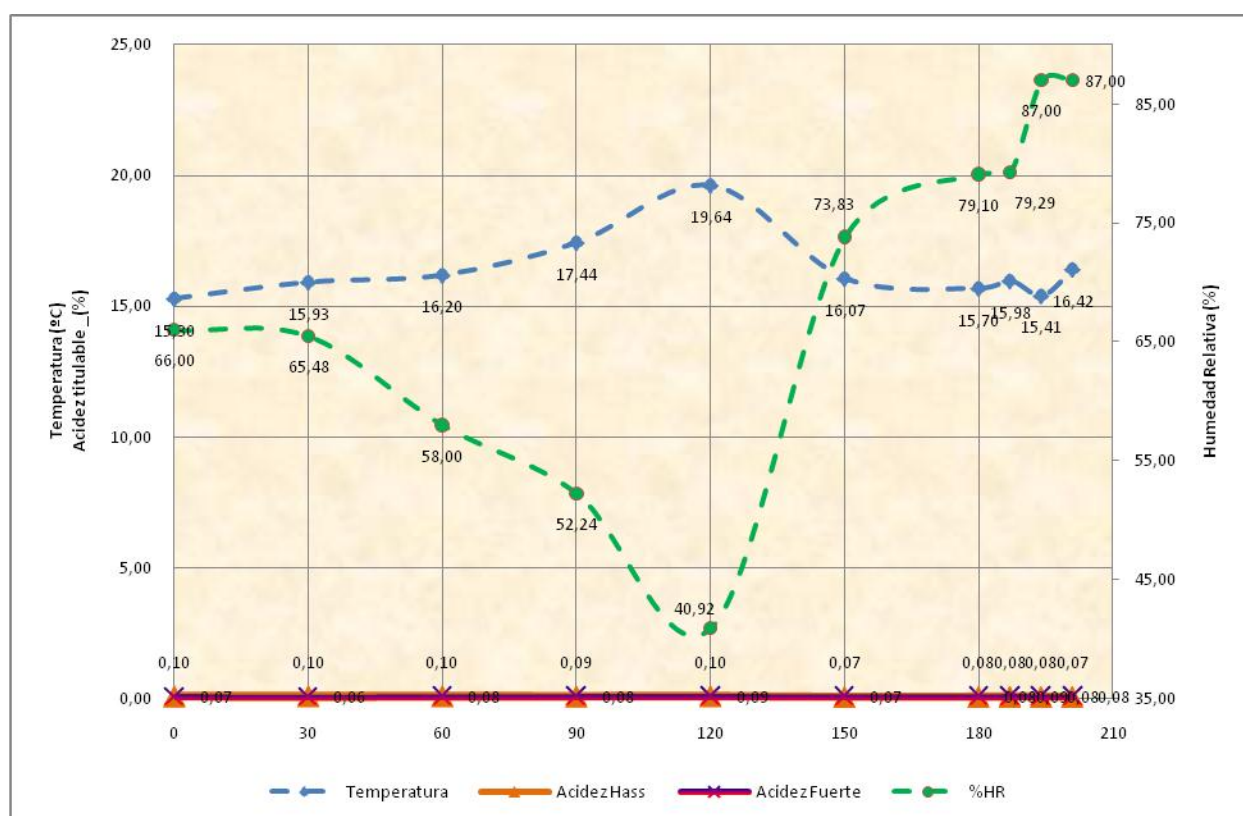


Fuente: Datos de campo, estación meteorológica fija (Granja Experimental Tumbaco-INIAP), 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

GRÁFICO 6. CURVA DE pH DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE.
TUMBACO, 2012

En el (Gráfico 7), se observa la acidez titulable en los frutos, este parámetro tiene una tendencia lineal, se debe recalcar que el ácido representativo en el aguacate es el Tartárico, manteniéndose para las dos variedades con valores entre el 0,1%, esto se debe a el metabolismo interno del aguacate acumula en bajas proporciones este ácido debido a que existe mayor cantidad de ácidos grasos, esto a pesar de las fluctuaciones de temperatura y humedad relativa.



Fuente: Datos de campo, estación meteorológica fija (Granja Experimental Tumbaco-INIAP), 2012

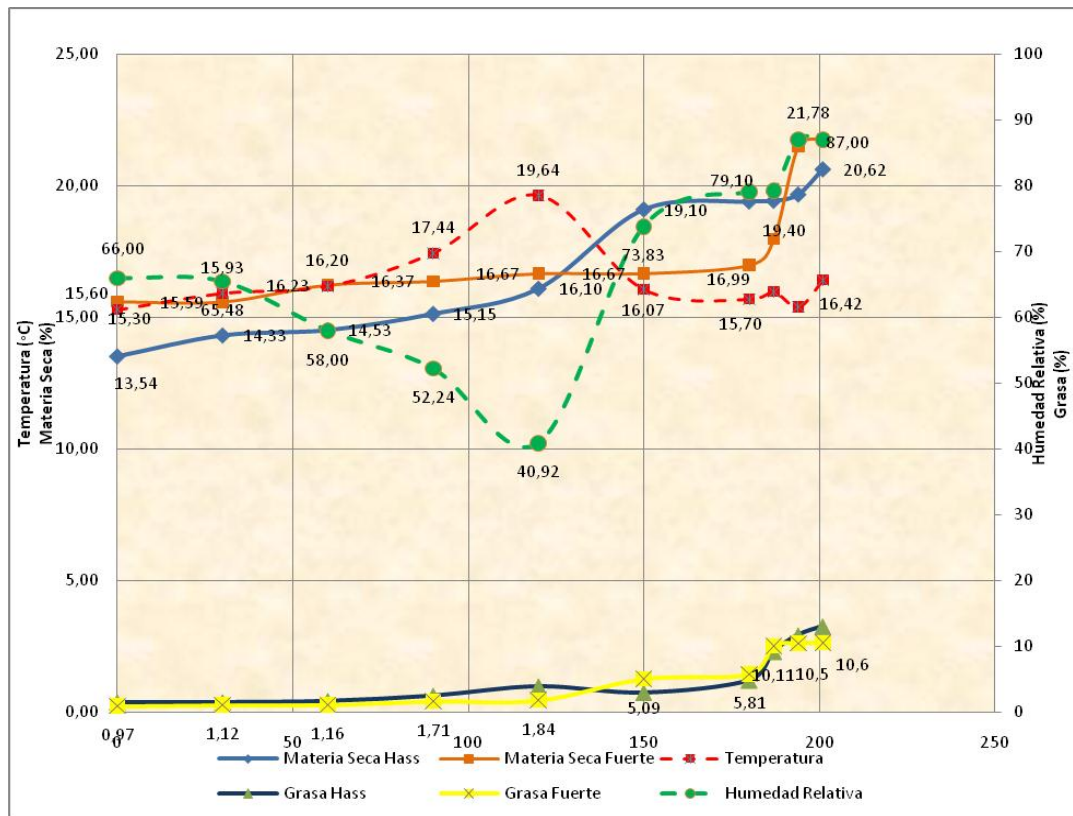
Elaboración: MACAS, G. 2013

GRÁFICO 7. CURVA DE ÁCIDO TITULABLE (%) DEL FRUTO DE DOS VARIETADES DE AGUACATE. TUMBACO, 2012

En el (Gráfico 8), se observa los valores reportados de la materia seca y la grasa en el tiempo de fructificación, a las condiciones de la Localidad de Tumbaco, la acumulación de la Materia Seca presento un comportamiento lineal, destacando su acumulación al final con el valor más alto para la variedad Fuerte de 21,78%. Con relación al contenido de grasa, existió mayor acumulación en la variedad Hass con 13,07%.

La materia seca alcanzó el pico al fin de la etapa de crecimiento, esta acumulación se mantuvo constante hasta el día 150 en el caso de la variedad Hass, mientras que en la variedad Fuerte empezó a los 180 días, esto se debe a que mientras más se acerca a la fase de cosecha, los procesos bioquímicos se aceleran y la materia seca también se incrementa rápidamente.

Incremento de grasa se dio de forma acelerada al final de esta etapa teniendo un valor de 5,81% para la variedad Fuerte hasta los 180 días mientras que a los 201 días llegó a acumularse 10,6%, mientras que a los 180 días en la variedad Hass se acumuló 4,85%, mientras que a los 201 días llegó a 13,07%, esto se debe que al acercarse a la maduración fisiológica el metabolismo de los lípidos se acelera y con esto la acumulación de ácidos grasos en los frutos.



Fuente: Datos de campo, estación meteorológica fija (Granja Experimental Tumbaco-INIAP), 201

Elaboración: MACAS, G. 2013

GRÁFICO 8. CURVA DE MATERIA SECA Y GRASA (%) DEL FRUTO DE DOS VARIETADES DE AGUACATE. TUMBACO, 2012

b. Características físicas relacionadas con las condiciones ambientales en la localidad de San José de Minas

En la (Cuadro 94) se registra las condiciones climáticas para un periodo de 171 días registrados en la Localidad de San José de Minas, y en el Grafico (55) se observa la variación de la temperatura se encontró 16,00 y 28,90°C y la Humedad Relativa fue entre 50,36 y 87,60%.

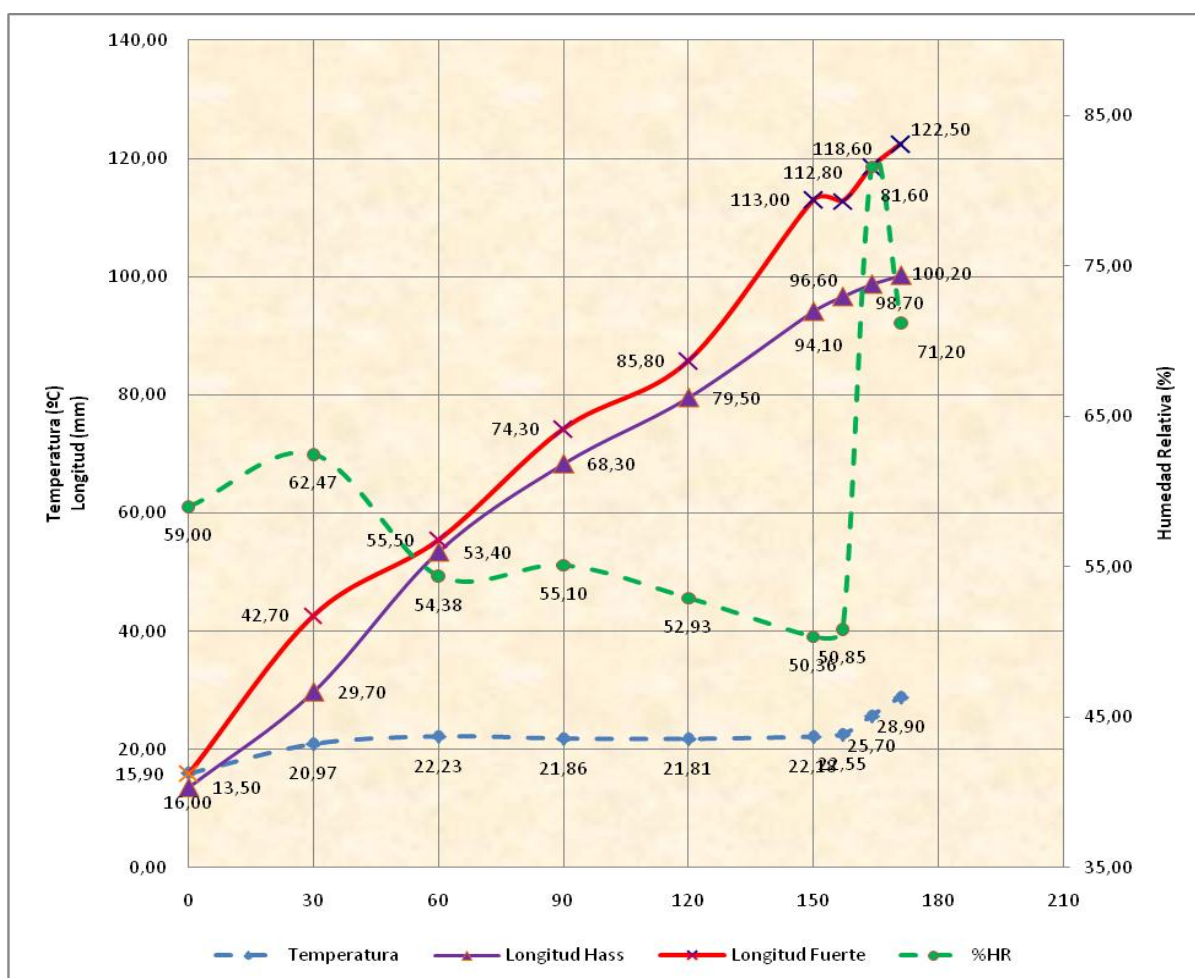
CUADRO 95. PROMEDIOS DE TEMPERATURA (°C) Y HUMEDAD RELATIVA (%) MENSUALES REGISTRADOS EN SAN JOSÉ DE MINAS DURANTE EL PERIODO DE LA FRUCTIFICACIÓN, 2012

Mes	Desarrollo del fruto (días)	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
Junio	0	16,00	59,00
Julio	30	20,97	62,47
Agosto	60	22,23	54,38
Septiembre	90	21,86	55,10
Octubre	120	21,81	52,93
Octubre	150	22,18	50,36
Noviembre	157	22,55	50,85
Noviembre	164	25,70	81,60
Noviembre	171	28,90	71,20
	X	22,47	59,77

Fuente: Estación meteorológica móvil, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En (Gráfico 9) se observa el crecimiento longitudinal de las dos variedades, a las condiciones climáticas de la localidad de San José de Minas, la variedad Fuerte es predominante a la de Hass, siendo su valor más alto de 122,50 mm, mientras que el Hass alcanzó 100,20 mm, se destaca que los frutos alcanzaron mayores dimensiones en esta zona, esto debido a que la altitud es menor (1850 msnm), la temperatura fue mayor (22,47°C) al compararlo con la localidad de Tumbaco, por lo que existió mejores condiciones ambientales, lo que incidió en un mayor desarrollo de los frutos..

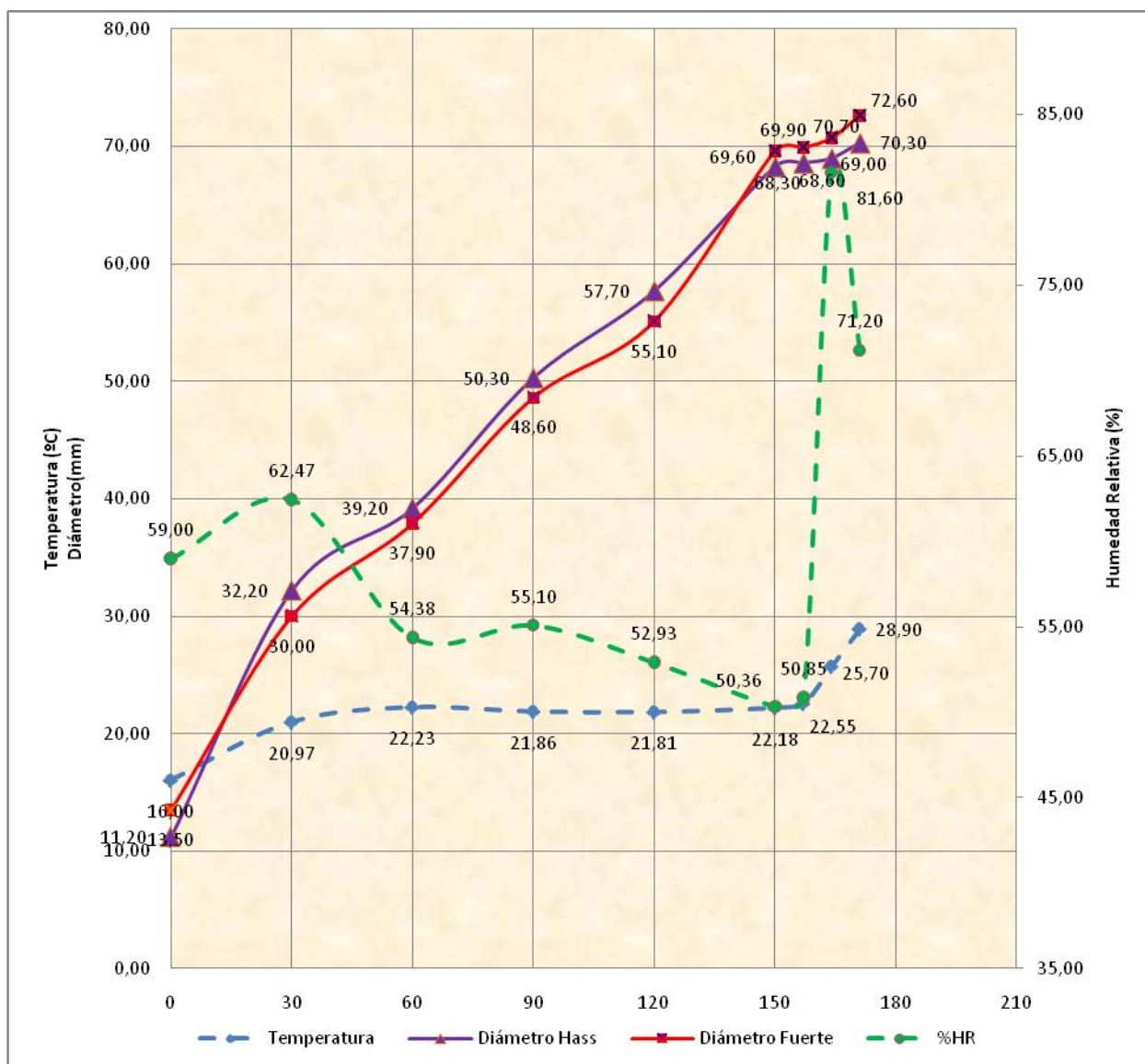


Fuente: Datos de campo, estación meteorológica móvil, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

GRÁFICO 9. CURVA DE CRECIMIENTO LONGITUDINAL (mm) DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

En el (Gráfico 10), se observa el crecimiento del diámetro para las dos variedades de aguacate, la variedad Fuerte tuvo el valor más alto de 72,60 mm, mientras que la Hass alcanzó 70,30 mm, debido a que las condiciones climáticas (baja altitud y mayor temperatura) fueron las ideales para un mejor crecimiento de los frutos, el diámetro está relacionado con la longitud de los frutos.

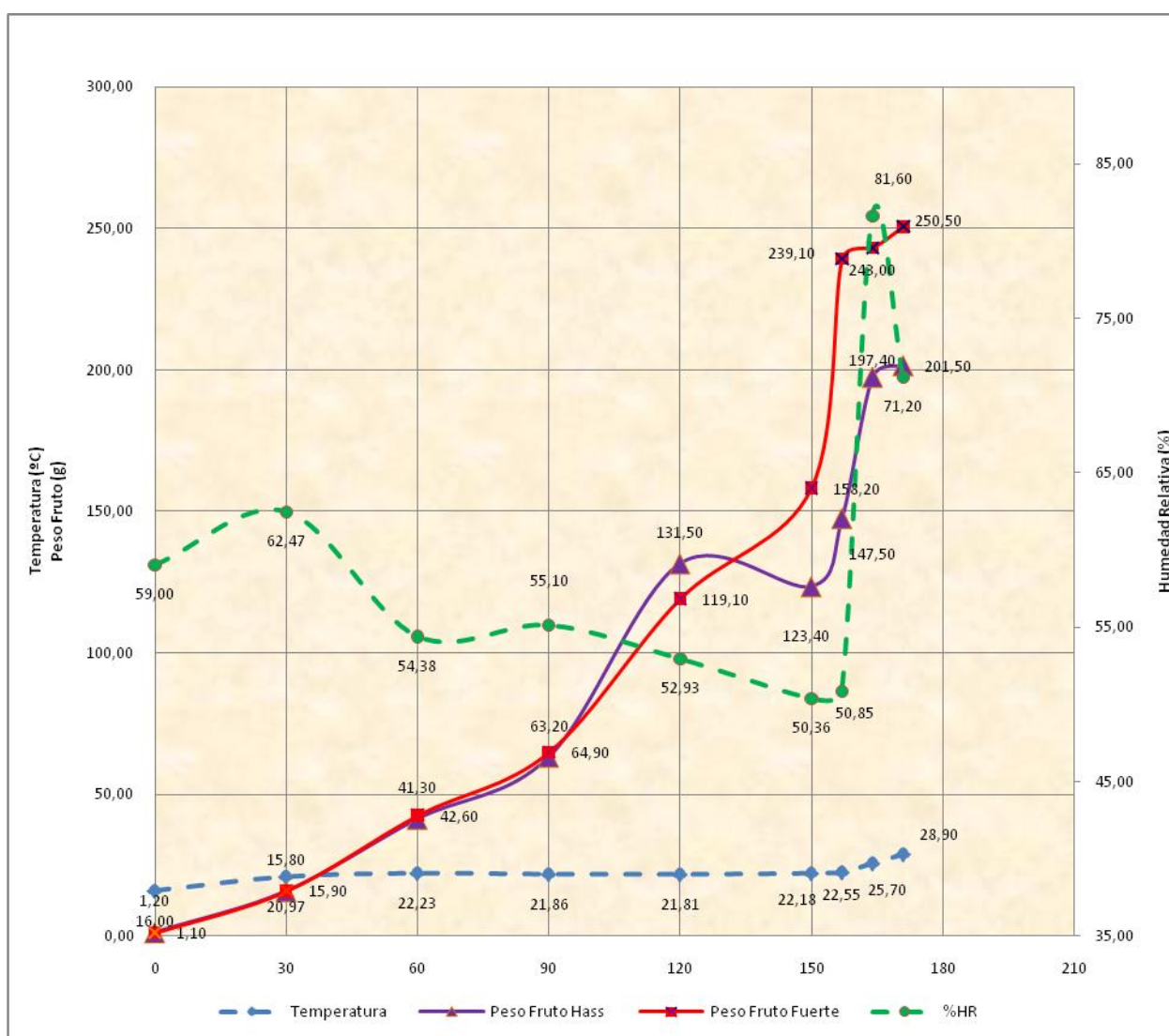


Fuente: Datos de campo, estación meteorológica móvil, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

GRÁFICO 10. CURVA DE CRECIMIENTO DE DÍAMETRO (mm) DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

En el (Gráfico 11), se observa el incremento del peso de los frutos de las dos variedades de aguacate, en la variedad Fuerte se obtuvo el valor más alto con 250,50 g, mientras que la Hass alcanzó 201,50 g, esto se debe a que el incremento en el peso del fruto está relacionado con aumento de las dimensiones de los mismos, que a medida que se es mayor el tamaño y diámetro la cantidad de lípidos en los frutos también lo es, por lo que el peso cada vez será mayor.

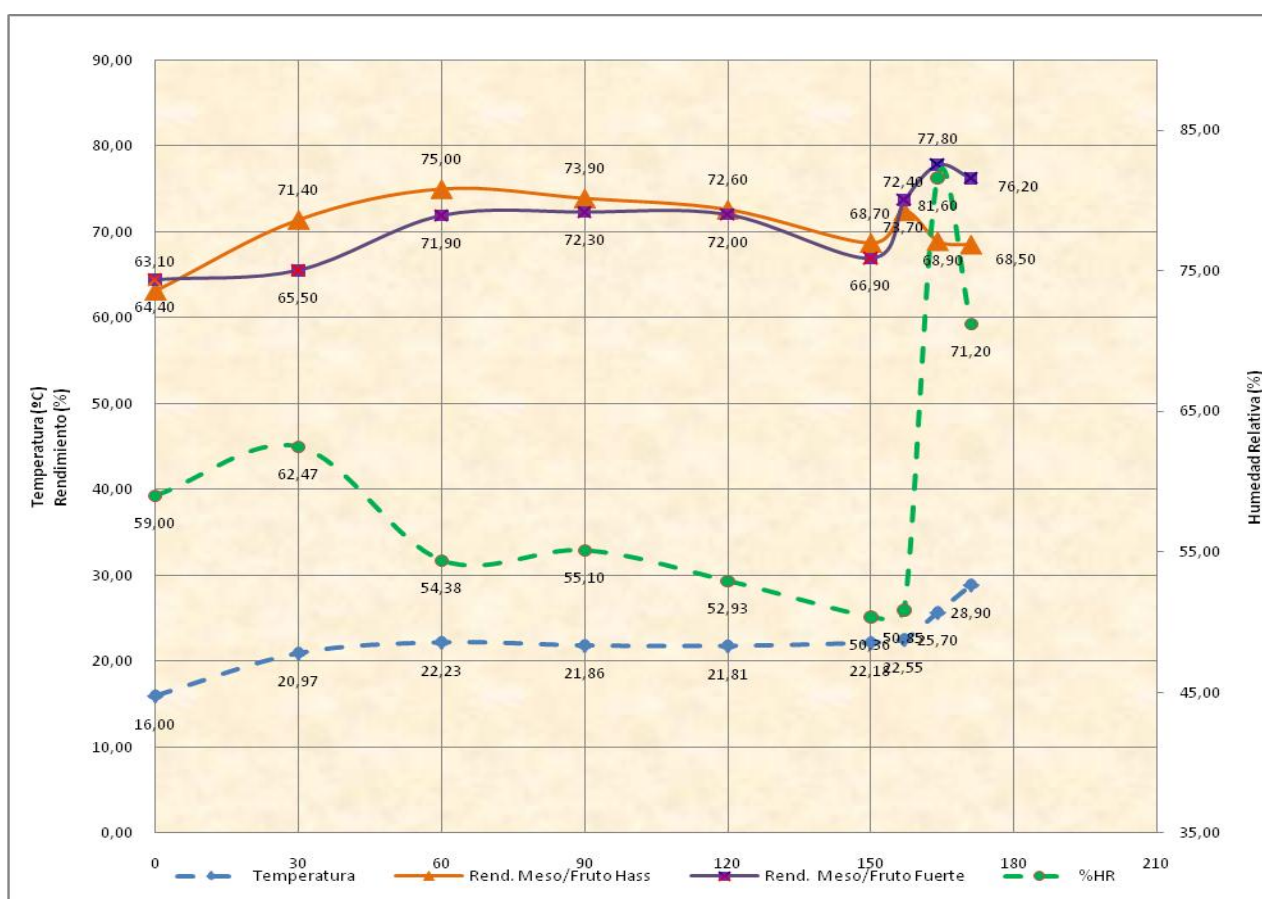


Fuente: Datos de campo, estación meteorológica móvil, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

GRÁFICO 11. CURVA DE PESO (g) DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

En el (Gráfico 12), se observa el rendimiento del mesocarpo con relación al peso del fruto de las dos variedades, siendo la variedad Fuerte la que posee mayor contenido de la parte comestible del fruto, con un valor de hasta 77,80%, mientras que para la variedad Hass registró un valor de hasta 72,40%, la mayor acumulación del mesocarpo o pulpa en la variedad Hass probablemente se debe a que la variedad tuvo mayor adaptabilidad bajo las condiciones de altitud y climáticas de la localidad de San José de Minas, puesto que aquí las temperaturas estuvieron entre alrededor de los 23°C y una humedad relativa de alrededor de 60% y una altitud de 1850m, por lo que el proceso de maduración se adelantó por lo que existió mayor acumulación de pulpa en el fruto, además que la semilla de la Variedad Hass es mas pequeña.

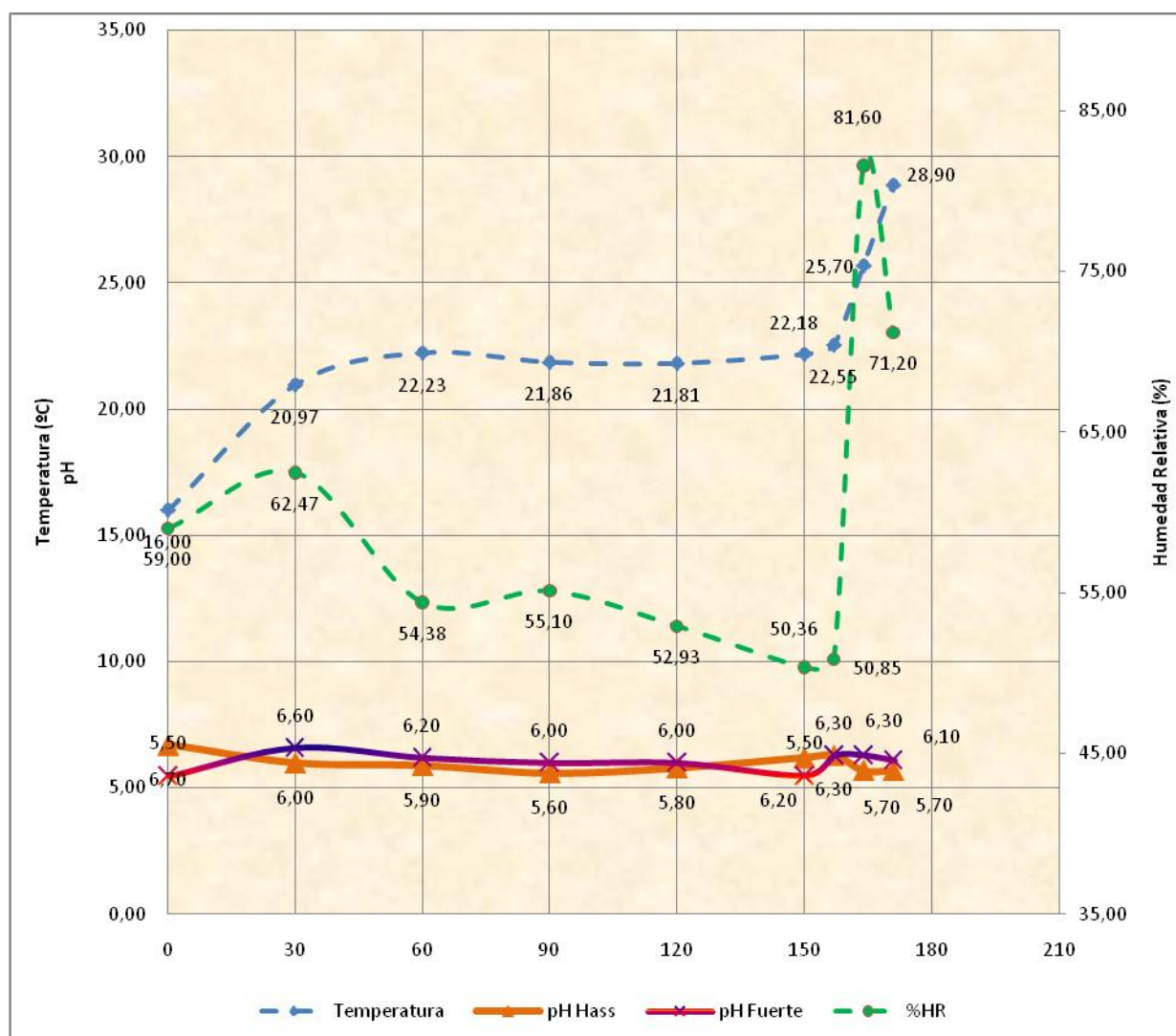


Fuente: Datos de campo, estación meteorológica móvil, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

GRÁFICO 12. CURVA DE RENDIMIENTO DE MESOCARPO (%) DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

En el (Gráfico 13), se observa el comportamiento del pH en los frutos, este parámetro tiende a mantenerse, siendo el comportamiento de las dos variedades similares llegando a un máximo de 6,30, esto debe a que los procesos bioquímicos internos de los frutos de aguacate dan como resultado la síntesis de ácidos grasos, los cuales son moléculas polares, por lo que existe poca acumulación de iones de H^+ ó OH^- .

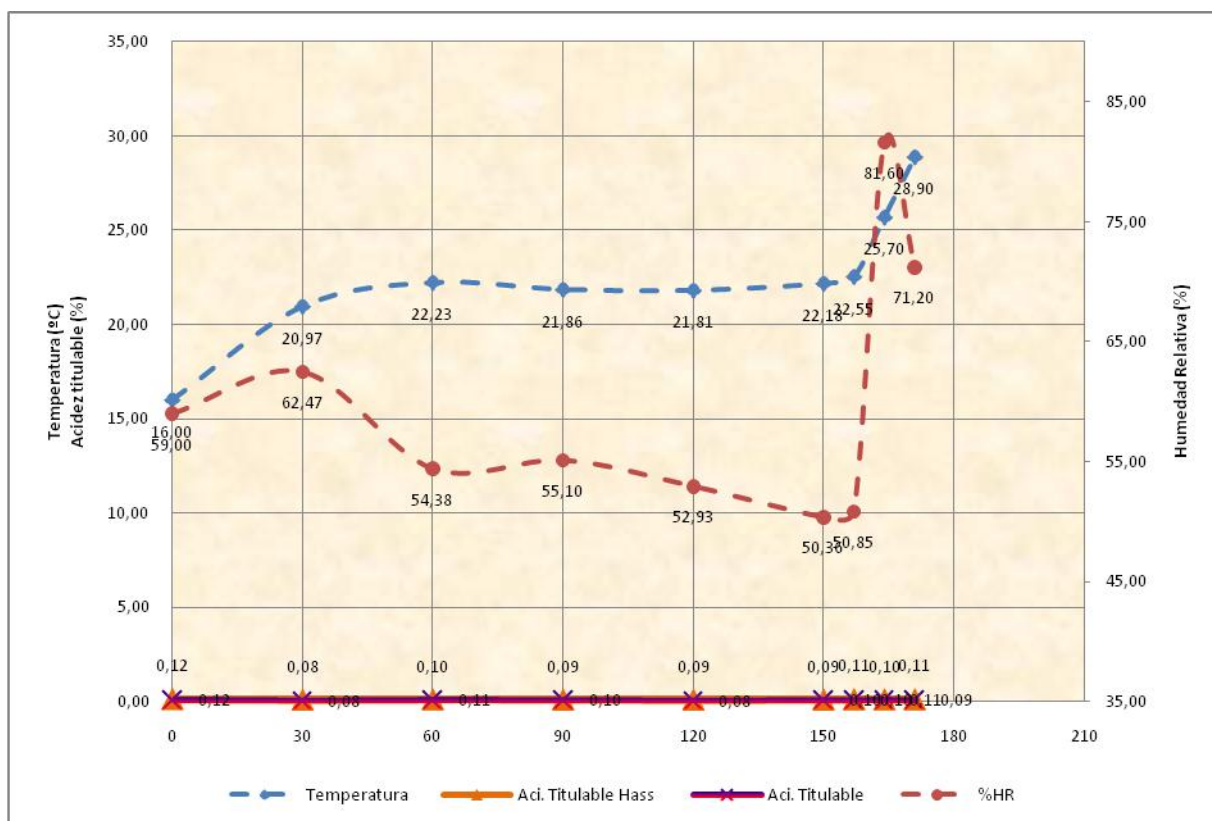


Fuente: Datos de campo, estación meteorológica móvil, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

GRÁFICO 13. CURVA DE pH (%) DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

En el (Gráfico 14), se observa los datos obtenidos para la acidez titulable en el mesocarpio de los frutos, este parámetro se mantiene constante para las dos variedades con valores entre el 0,1%, debido que la mayor acumulación de ácidos en el aguacate es de tipo graso, siendo en menor proporción los ácidos como el tartárico que es el representativo en este fruto, esto a pesar de las fluctuaciones de temperatura y humedad relativa.



Fuente: Datos de campo, estación meteorológica móvil, 2012

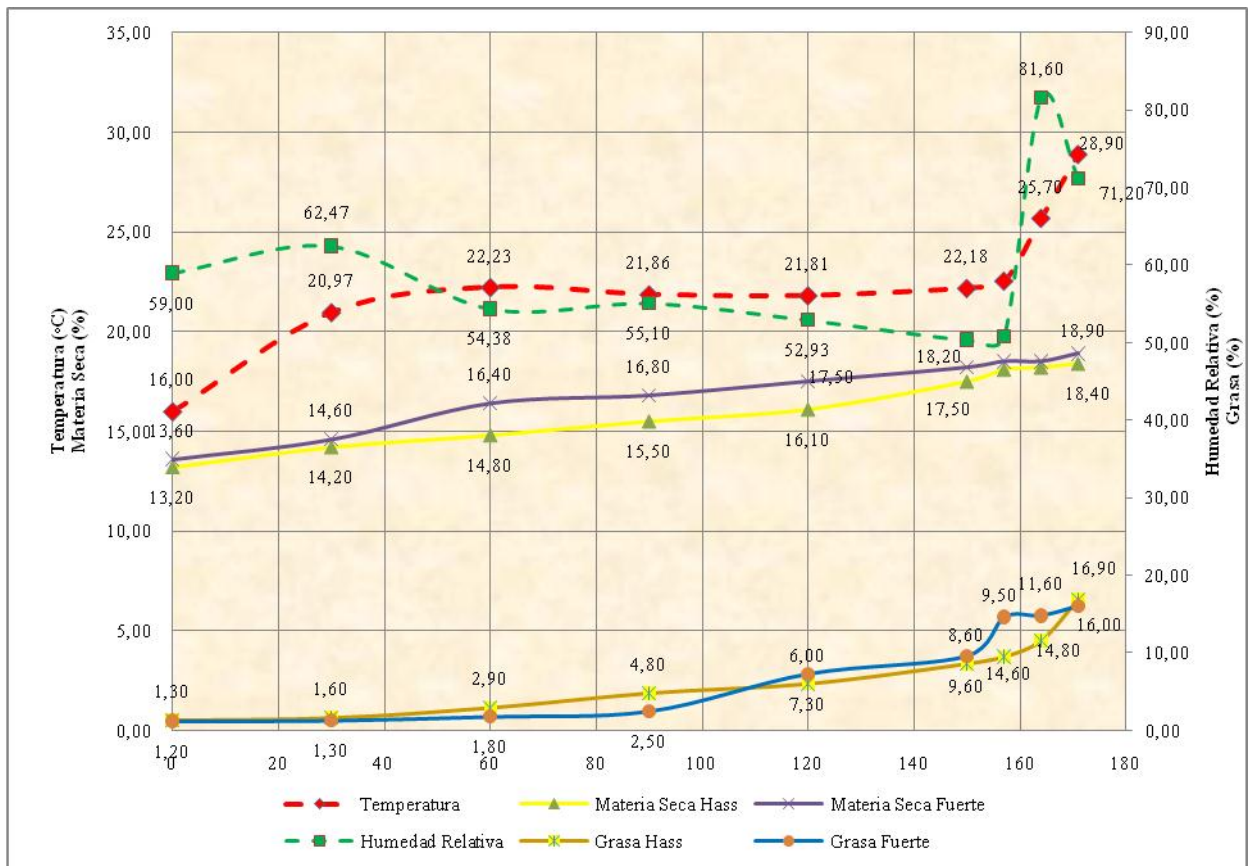
Elaboración: MACAS, G. 2013

GRÁFICO 14. CURVA DE ÁCIDE TITULABLE (%) DEL FRUTO DE DOS VARIETADES DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

En el (Gráfico 15), se observa el incremento de la Materia Seca y la Grasa en el tiempo que se desarrollo la fructificación a las condiciones climáticas obtenidas en la localidad de San José de Minas, obteniéndose el valor más alto para la variedad Fuerte con 18,90%. El contenido de grasa fue para la variedad Hass de 16,90%.

La acumulación de materia seca se mantuvo constante hasta el momento de la cosecha, lo que indica que al mantener los frutos en el árbol puede incrementarse el contenido este contenido, esto sería una ventaja del sitio puesto que alcanzaría mayores calibres, calidad y permitiría un mayor tiempo de comercialización.

El incremento de la grasa se dio aceleradamente a partir de los 120 días que inicio la fructificación, con un valor de 7,30% a los 120 días en la variedad Hass llegando al los 172 días con una acumulación de 16,90%, mientras que en la variedad Fuerte a los 120 días se registró un valor de 6,00% mientras que a la cosecha se registro 16,00% de grasa, esto se debe que al acercarse a la maduración fisiológica el metabolismo de los lípidos se acelera y con esto la acumulación de ácidos grasos en los frutos.



Fuente: Datos de campo, estación meteorológica móvil, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

GRÁFICO 15. CURVA DE MATERIA SECA Y GRASA (%) DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

B. FASE DE ALMACENAMIENTO: ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-QUÍMICO DE LAS VARIEDADES DE AGUACATE FUERTE Y HASS, EN DOS CONDICIONES DE CONSERVACIÓN

Se presentan los resultados obtenidos en la poscosecha para las variables de calidad, durante el almacenamiento de las variedades Fuerte y Hass provenientes de la localidad de Tumbaco. Este estudio comprende la conservación en ambiente natural y controlado.

1. Conservación al ambiente natural

En el (Cuadro 96) se presentan los resultados obtenidos para las variables de calidad en las dos variedades de aguacate.

Cuadro 96. PROMEDIOS DE LA CALIDAD FÍSICA - QUÍMICA DURANTE EL PROCESO DE CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE

Estados de Madurez	Variedad	Tiempo (días)	Pérdida peso (%)	Rend. Mesoc. (%)	pH	Ac. T. (%)	M. Seca (%)	Grasa (%)
EM1	HASS	0	0,00	21,05	6,65	0,09	20,58	8,48
		5	8,24	68,97	6,53	0,12	30,97	18,95
		10	10,44	69,62	6,10	0,08	32,87	25,80
		15	12,05	70,20	6,80	0,13	33,87	33,20
	FUERTE	0	0,00	73,48	6,52	0,14	21,75	8,54
		5	7,47	74,92	6,73	0,13	25,07	18,84
		10	9,37	78,82	6,50	0,11	30,59	19,51
		15	10,09	74,17	6,63	0,10	32,60	20,79
EM2	HASS	0	0,00	72,77	6,37	0,11	28,78	10,10
		5	3,67	69,20	6,72	0,09	29,85	18,36
		10	5,37	72,78	6,18	0,11	31,71	25,01

		15	5,68	68,90	6,73	0,10	32,76	33,47
	FUERTE	0	0,00	68,78	6,21	0,13	24,08	12,14
		5	8,24	70,17	6,47	0,08	26,59	19,39
		10	8,63	73,11	6,54	0,08	28,71	21,12
		15	9,21	74,57	6,61	0,09	30,95	25,35
EM3	HASS	0	0,00	73,03	6,27	0,11	31,18	12,52
		5	4,42	73,19	6,65	0,14	31,75	22,01
		10	5,46	73,49	6,33	0,08	32,32	31,51
		15	5,97	73,55	6,50	0,08	36,02	32,39
	FUERTE	0	0,00	70,60	6,75	0,06	27,34	14,26
		5	6,52	74,72	6,49	0,09	27,93	22,23
		10	7,45	72,97	6,48	0,11	28,34	24,81
		15	8,68	74,72	6,61	0,08	28,93	29,16

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

a. Pérdida de peso del fruto

En el análisis de varianza para la pérdida de peso del fruto en el almacenamiento al ambiente natural (Cuadro 97), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para los Factores A, B y C (Variedad, Estado de madurez y Tiempos de Muestreos) y las Interacciones (Variedades x Estados de Madurez, Variedades x Tiempos de Muestreos, Estados de Madurez x Tiempos Muestreos, Variedad x Estados de Madure x Tiempos de Muestreos)

El coeficiente de variación fue de 9,46 %.

El promedio para la pérdida de peso del fruto fue de 5,67 %.

CUADRO 97. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. CONDICIONES AL AMBIENTE NATURAL

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0.05	0.01	
Total	71	1025,22					
Variedad	1	26,46	26,46	92,02	4,04	7,19	**
EM	2	74,5	37,25	129,52	3,19	5,08	**
Ta	3	811,98	270,66	941,13	2,8	4,22	**
Repeticiones	2	0,56	0,28	0,97	3,19	5,08	ns
Variedad x EM	2	44,09	22,05	76,66	3,19	5,08	**
Variedad x ta	3	9,89	3,3	11,46	2,8	4,22	**
EM x ta	6	28,55	4,76	16,55	2,3	3,2	**
Variedad x EM x ta	6	15,96	2,66	9,25	2,3	3,2	**
Error	46	13,23	0,29				
CV			9,46				
Media			5,67				

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la pérdida de peso del fruto para el Factor “Variedades”, (Cuadro 98) se presentaron dos rangos; en el rango “a” se ubicó la variedad Hass con un valor de 5,96 %, mientras que en el rango “b” se ubicó la variedad Fuerte con un valor de 6,28%.

La variedad con menor pérdida de peso durante el almacenamiento es “Hass”, según lo observado en la investigación coincide con lo mencionado por CERDAS, M. (2006), ya que la etapa de maduración es tardía para esta variedad, esto probablemente de deba a que por las características de la piel de la variedad, rugosa y gruesa disminuye la pérdida de agua por evapotranspiración.

**CUADRO 98. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA PÉRDIDA DE PESO EN DOS
VARIEDADES. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL**

Variedades	Media	Rango
H	5,06	A
F	6,28	B

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la pérdida de peso del fruto para el Factor “Estados de Madurez”, (Cuadro 99) se presentaron tres rangos; en el rango “a” se ubicó el Factor “Estado de madurez 3” con un valor de 4,81%, mientras que en el rango “c” se ubicó el Factor “Estado de Madurez 1”, con un valor de 7,10%.

**CUADRO 99. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA PÉRDIDA DE PESO EN LOS
ESTADOS DE MADUREZ EN DOS VARIEDADES.
CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL**

Estados de madurez	Media	Rango
EM3	4,81	A
EM2	5,1	B
EM1	7,1	C

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la pérdida de peso del fruto para el Factor “Tiempos de Muestreos”, (Cuadro 100) se presentaron tres rangos; en el rango “a” se ubicó el Factor “Tiempo de muestreos 2” con un valor de 6,43 %, mientras que en el rango “c” se ubicó el Factor “Tiempos de muestreos 4”, con un valor de 8,52%.

CUADRO 100. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA PÉRDIDA DE PESO EN LOS TIEMPOS DE MUESTREOS EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Tiempos de muestreo	Media	Rango
ta2	6,43	A
ta3	7,73	B
ta4	8,52	C

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la pérdida de peso del fruto para la Interacción “Variedad x Estados de Madurez”, (Cuadro 101) se presentaron cuatro rangos; en el rango “a” se ubicaron las Interacciones “H x EM2”, “H x EM3” con un valor de 3,68 y 3,96% respectivamente, mientras que en el rango “d” se ubicó la interacción “H x EM1” con un valor de 7,55%.

CUADRO 101. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA PÉRDIDA DE PESO EN DOS VARIEDADES, EN INTERACCIÓN CON ESTADOS DE MADUREZ. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Interacción (V x EM)		Media	Rango
H	EM2	3,68	A
H	EM3	3,96	A
F	EM3	5,66	B
F	EM2	6,52	C
F	EM1	6,65	C
H	EM1	7,55	D

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la pérdida de peso del fruto para la Interacción “Variedad x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 102) se presentaron cuatro rangos; en el rango “a” se ubicaron las Interacciones “H x ta2”, “H x ta3” con un valor de 5,45 y 7,09 % respectivamente, mientras que en el rango “d” se ubicó la interacción “F x ta4”, con un valor de 9,32%.

CUADRO 102. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA PÉRDIDA DE PESO DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN CON TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Interacción (V x ta)		Media	Rango
H	ta2	5,45	A
H	ta3	7,09	A
F	ta2	7,41	B
H	ta4	7,72	C
F	ta3	8,37	C
F	ta4	9,32	D

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la pérdida de peso en la Interacción “Estados de Madurez x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 103) se presentaron siete rangos; en el “a” se ubicaron las Interacciones “EM3 x ta2”, “EM2 x ta2” con un valor de 5,47 y 5,96% respectivamente, mientras que en el “d” se ubicó “EM1 x ta4” con 10,80%.

Los datos obtenidos demuestran que al cosechar el fruto a los 231 días correspondientes al EM3 (tercera cosecha) y diez días de almacenamiento, se registra la menor pérdida de peso, comportamiento que coincide con lo expuesto por BAEZ. (2008), quien menciona que el porcentaje de pérdida de peso disminuye a medida que se incrementa la madurez del fruto, hasta las condiciones óptimas de consumo (madurez comestible), esto se debe a que mientras mayor es el tiempo de los frutos en el árbol, estos desarrollan gradualmente los procesos bioquímicos internos, por lo que la acumulación de pulpa y pérdida de agua también es progresiva.

CUADRO 103. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PÉRDIDA DE PESO DE DOS VARIEDADES, INTERACCIÓN ESTADOS DE MADUREZ POR TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Interacción EM x ta		Media	Rango
EM3	ta2	5,47	A
EM2	ta2	5,96	A
EM3	ta3	6,45	B
EM2	ta3	7,00	BC
EM3	ta4	7,32	CD
EM2	ta4	7,45	D
EM1	ta2	7,86	DE
EM1	ta3	9,74	DE
EM1	ta4	10,80	E

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la pérdida de peso del fruto para la Interacción “Variedad x Estados de Madurez x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 104) se presentaron ocho rangos; en el rango “a” se ubicaron las Interacciones “H x EM2 x ta2”, “H x EM3 x ta2”, “H x EM2 x ta3”, “H x EM2 x ta4” y “H x EM3 x ta4” con valores de de 3,67, 4,42, 5,37, 5,46, 5,68 y 5,97% respectivamente, mientras que en el rango “g” se ubicó la interacción “H x EM1 x ta4” con un valor de 11,52%.

Los datos obtenidos para la variedad Hass almacenada a condiciones de ambiente natural (12°C), coincide con lo expuesto por BAEZ, (2008), quien encontró valores promedio de pérdida de peso de 4,20% para esta variedad de aguacate, esta pérdida de peso se debe a las condiciones de almacenamiento que están los frutos.

CUADRO 104. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PÉRDIDA DE PESO DE DOS VARIEDADES, INTERACCIÓN ESTADOS DE MADUREZ Y TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Interacción V x EM x ta			Media	Rango
H	EM2	ta2	3,67	A
H	EM3	ta2	4,42	A
H	EM2	ta3	5,37	A
H	EM3	ta3	5,46	A
H	EM2	ta4	5,68	A
H	EM3	ta4	5,97	A
F	EM3	ta2	6,52	B
F	EM3	ta3	7,45	BC
F	EM1	ta2	7,47	CD
H	EM1	ta2	8,24	CD
F	EM2	ta2	8,25	CD
F	EM2	ta3	8,63	CDE
F	EM3	ta4	8,68	DE
F	EM1	ta3	9,03	EF
F	EM2	ta4	9,21	EF
F	EM1	ta4	10,09	FG
H	EM1	ta3	10,44	FG
H	EM1	ta4	11,52	G

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

b. Rendimiento Mesocarpo/Fruto

En el análisis de varianza para el rendimiento del mesocarpo del fruto en el almacenamiento al ambiente natural (Cuadro 105), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para los Factores A, B y C (Variedad, Estado de madurez y Tiempos de Muestreos) y las Interacciones (Variedades x Estados de Madurez, Variedades

x Tiempos de Muestreos, Estados de Madurez x Tiempos Muestreos y Variedad x Estados de Madure x Tiempos de Muestreos).

El coeficiente de variación fue 1,38%.

El promedio para el rendimiento del mesocarpo del fruto fue 72,91%.

Cuadro 105. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO DEL MESOCARPO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0.05	0.01	
Total	71	628,72					
Variedad	1	60,37	60,37	59,27	4,04	7,19	**
EM	2	17,77	8,88	8,72	3,19	5,08	**
Ta	3	132,67	44,22	43,42	2,8	4,22	**
Repeticiones	2	1,25	0,62	0,61	3,19	5,08	ns
Variedad x EM	2	50,44	25,22	24,76	3,19	5,08	**
Variedad x ta	3	169,64	56,55	55,52	2,8	4,22	**
EM x ta	6	92,76	15,46	15,18	2,3	3,2	**
Variedad x EM x ta	6	56,97	9,49	9,32	2,3	3,2	**
Error	46	46,85	1,02				
CV			1,38				
Media			72,91				

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento del mesocarpo del fruto para el Factor “Variedades”, (Cuadro 106) se presentaron dos rangos; en el rango “a” se ubicó el Factor “Variedad Fuerte” con un valor de 73,83%, mientras que en el rango “b” se ubicó el Factor “Variedad Hass” con un valor de 71,99 %.

Los datos obtenidos para las variedades Hass y Fuerte que se almacenaron a condiciones de almacenamiento natural, coincide con lo expuesto por AMORTEGUI, I, (2001), que menciona que en promedio el rendimiento del mesocarpo (pulpa) para la variedad Fuertes es de 74% y para Hass de 72%, esto se debe a que la variedad Fuerte desarrolla en mayores

proporciones sus dimensiones de tamaño y peso por lo que el rendimiento del mesocarpo también es mayor.

CUADRO 106. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO DEL MESOCARPO EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Variedad	Media	Rango
F	73,83	A
H	71,99	B

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento del mesocarpo para el Factor “Estados de Madurez”, (Cuadro 107) se presentaron tres rangos; en “a” se ubicó el Factor “Estado de madurez 3” con un valor de 73,61%, mientras que en el “c” se ubicó el Factor “Estado de Madurez 1”, con un valor de 72,52%.

CUADRO 107. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO DEL MESOCARPO POR ESTADOS DE MADUREZ EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Estados de madurez	Media	Rango
EM3	73,61	A
EM2	72,60	B
EM1	72,52	C

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la pérdida el rendimiento del mesocarpo para el Factor “Tiempos de Muestreos”, (Cuadro 108) se presentaron tres rangos; en el rango “a” se ubicaron los Factores “Tiempo de muestreos 3 y Tiempo de muestreo 4” con valores de 75,04 y 73,12% respectivamente, mientras que en el rango “c” se ubicó el Factor “Tiempos de muestreos 1”, con un valor de 71,54%.

CUADRO 108. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO DEL MESOCARPO POR TIEMPOS DE MUESTREOS EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Tiempos de muestreos	Media	Rango
ta3	75,04	A
ta4	73,12	A
ta2	71,94	B
ta1	71,54	C

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento del mesocarpo del fruto para la Interacción “Variedad x Estados de Madurez”, (Cuadro 109) se presentaron cuatro rangos; en el rango “a” se ubicaron las Interacciones “H x EM2 y H x EM3” con un valor de 3,68 y 3,96 % respectivamente, mientras que en el rango “d” se ubicó la interacción “H x EM1”, con un valor de 7,55%.

CUADRO 109. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO MESOCARPO DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN CON VARIEDADES CON ESTADOS DE MADUREZ. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Interacción (V x EM)		Media	Rango
H	EM2	3,68	A
H	EM3	3,96	A

F	EM3	5,66	B
F	EM2	6,52	C
F	EM1	6,65	C
H	EM1	7,55	D

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento del mesocarpo del fruto para la Interacción “Variedad x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 110) se presentaron seis rangos; en el rango “a” se ubicó la Interacción “F x Ta3” con un valor de 77,33%, mientras que en el rango “e” se ubicó la interacción “F x ta1”, con un valor de 70,28%.

CUADRO 110. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO MESOCARPO DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN ENTRE VARIEDADES CON TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Interacción		Media	Rango
V x ta			
F	ta3	77,33	A
F	ta4	75,55	AB
H	ta1	72,80	AB
H	ta3	72,75	BC
F	ta2	72,14	C
H	ta2	71,74	C
H	ta4	70,69	D
F	ta1	70,28	E

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento del mesocarpo del fruto para la Interacción “Estados de Madurez x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 111) se presentaron siete rangos; en el rango “a” se ubicó la interacción “EM2 x ta3” con un valor de 77,11%, mientras que en el rango “e” se ubicó la interacción “EM2 x ta2”, con un valor de 70,18%.

CUADRO 111. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO MESOCARPO DE DOS VARIEDADES DE EN INTERACCIÓN ENTRE ESTADOS DE MADUREZ CON TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Interacción EM x ta		Media	Rango
EM2	ta3	77,11	A
EM3	ta3	74,78	AB
EM3	ta4	74,48	BC
EM1	ta3	73,22	C
EM3	ta2	73,03	C
EM2	ta4	72,69	CD
EM1	ta2	72,61	CD
EM1	ta1	72,37	CD
EM1	ta4	72,19	CD
EM3	ta1	72,16	DE
EM2	ta2	70,18	E
EM2	ta1	70,11	F

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento del mesocarpo del fruto para la Interacción “Variedad x Estados de Madurez y Tiempos de muestreos”, (Cuadro 112) se presentaron trece rangos; en el rango “a” se ubicó la Interacción “F x EM3 x ta3” con un valor de 77,49% , mientras que en el rango “i” se ubicaron las Interacciones “H x EM2 xta4, H x EM1 x ta4, H xEM2 x ta2, H x EM1 x ta3 y F x EM2 x ta1” con valores de 70,36-69,54-69,20-68,95 y 67,44% respectivamente.

CUADRO 112. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO MESOCARPO DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN CON VARIEDADES CON ESTADOS DE MADUREZ Y TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Interacción V x EM x ta			Media	Rango
F	EM3	ta3	77,49	A
F	EM2	ta3	77,38	AB
H	EM2	ta3	77,11	ABC
F	EM1	ta3	77,11	ABCD
F	EM3	ta4	76,8	BCD
F	EM1	ta4	75,02	BCDE
F	EM1	ta4	74,83	BCDE
H	EM3	ta2	74,38	BCDE
H	EM3	ta1	73,71	BCDE
F	EM1	ta2	73,59	CDEF
F	EM1	ta1	72,81	CDEF
H	EM2	ta1	72,77	DEFG
H	EM3	ta4	72,17	DEFG
H	EM3	ta3	72,17	EFG
H	EM1	ta1	71,93	EFGH
F	EM3	ta2	71,68	FGHI
H	EM1	ta2	71,64	GHI
F	EM2	ta2	71,17	GHI
F	EM3	ta1	70,6	HI
H	EM2	ta4	70,36	I
H	EM1	ta4	69,54	I
H	EM2	ta2	69,2	I
H	EM1	ta3	68,95	I
F	EM2	ta1	67,44	I

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

c. pH de Fruto

En el análisis de varianza para el pH del fruto en el almacenamiento al ambiente natural (Cuadro 113), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para el Factor C (Muestras) y las Interacciones (Variedades x Estados de Madurez y Variedad x Estados de Madurez x Tiempos de Muestras), diferencias estadísticas significativas para el Factor A (Variedades) y la Interacción (Estados de Madurez x Tiempos de Muestras), mientras que no se presentaron diferencias significativas para el Factor B (Estados de Madurez) y para la Interacción (Variedades x Estados de Madurez).

El coeficiente de variación fue 1,89%.

El promedio para el pH del fruto fue 6,52.

Cuadro 113. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL pH DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES AGUACATE. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0.05	0.01	
Total	71	3,19					
Variedad	1	0,07	0,07	4,36	4,04	7,19	*
EM	2	0,08	0,04	2,56	3,19	5,08	ns
Ta	3	0,95	0,32	20,88	2,8	4,22	**
Repeticiones	2	0,03	0,01	0,94	3,19	5,08	ns
Variedad x EM	2	0,01	0,003	0,19	3,19	5,08	ns
Variedad x ta	3	0,3	0,1	6,71	2,8	4,22	**
EM x ta	6	0,28	0,05	3,09	2,3	3,2	*
Variedad x EM x ta	6	0,78	0,13	8,61	2,3	3,2	**
Error	46	0,7	0,02				
CV			1,89				
Media			6,52				

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para el pH del fruto para el Factor “Variedades”, (Cuadro 114) se presentaron dos rangos; en el rango “a” se ubicó el Factor “Variedad Fuerte” con

un valor de 6,55, mientras que en el rango “b” se ubicó el Factor “Variedad Hass” con un valor de 6,49.

CUADRO 114. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL pH EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Variedad	Media	Rango
F	6,55	A
H	6,49	B

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para el pH del fruto para el Factor “Tiempos de Muestreos”, (Cuadro 115) se presentaron tres rangos; en el rango “a” se ubicó el Factor “Tiempo de muestreos 4” con un valor de 6,65, mientras que en el rango “c” se ubicaron los Factores “Tiempos de muestreos 1 y 3”, con valores de 6,47 y 6,35

CUADRO 115. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL pH POR TIEMPOS DE MUESTREOS EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Tiempos De Muestreos	Media	Rango
ta4	6,65	A
ta2	6,59	B
ta1	6,47	C
ta3	6,35	C

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para el pH del fruto para la Interacción “Variedad x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 116) se presentaron seis rangos; en el rango “a” se ubicó la interacción “H x ta4” con un valor de 6,68 respectivamente, mientras que en el rango “d”

se ubicaron las Interacciones “H x ta1 y H x ta3”, con valores de 6,38 y 6,25 respectivamente.

CUADRO 116. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL pH DE DOS VARIEDADES DE EN INTERACCIÓN ENTRE VARIEDADES CON TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Interacción		Media	Rango
V x ta			
H	ta4	6,68	A
H	ta2	6,63	AB
F	ta4	6,62	BC
F	ta1	6,56	BCD
F	ta2	6,55	CD
F	ta3	6,45	CD
H	ta1	6,38	D
H	ta3	6,25	D

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para el pH del fruto para la Interacción “Estados de Madurez x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 117) se presentaron nueve rangos; en el rango “a” se ubicó la interacción “EM1 x ta4” con un valor de 6,72, mientras que en el rango “e” se ubicaron las Interacciones “EM2 x ta1 y EM1 x ta3”, con valores de 6,32 y 6,30 respectivamente.

CUADRO 117. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL pH DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN ENTRE ESTADOS DE MADUREZ CON TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Interacción EM x ta		Media	Rango
EM1	ta4	6,72	A
EM2	ta4	6,67	AB
EM1	ta2	6,63	ABC
EM2	ta2	6,58	ABCD
EM1	ta1	6,58	ABCDE
EM3	ta2	6,57	BCDE
EM3	ta4	6,55	CDE
EM3	ta1	6,51	CDE
EM3	ta3	6,41	CDE
EM2	ta3	6,35	D
EM2	ta1	6,32	E
EM1	ta3	6,30	E

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para el pH para la Interacción “Variedad x Estados de Madurez y Tiempos de muestreos”, (Cuadro118) se presentaron nueve rangos; en el “a” está la interacción “H x EM2 x ta4” con un valor de 6,80 y en el “e” se ubicaron las Interacciones “H x EM3 x ta1, H x EM2 x ta1, H x EM2 x ta3 y H x EM1 x ta3”, con valores de 6,27 - 6,21 - 6,18 y 6,10 respectivamente.

Los datos obtenidos durante esta fase, se relacionan a los reportados por el INEN (2009), que fueron para la variedad Fuerte entre 6,69 - 6,73 y para la variedad Hass de 6,93 – 6,95, esto se debe a que a pesar de que los frutos se han desprendido del árbol, estos al ser climatéricos, siguen desarrollando sus características en esta fase, lo que significa en el caso del aguacate sigue acumulando ácidos grasos que son moléculas polares.

CUADRO 118. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA pH DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN, VARIEDADES, ESTADOS DE MADUREZ Y TIEMPOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Interacción V x EM x ta			Media	Rango
H	EM1	ta4	6,80	A
F	EM3	ta1	6,75	AB
H	EM2	ta4	6,73	AB
F	EM1	ta2	6,73	ABC
H	EM2	ta2	6,72	ABCD
H	EM1	ta1	6,65	ABCDE
H	EM3	ta2	6,65	ABCDE
F	EM1	ta4	6,63	ABCDE
F	EM3	ta4	6,61	ABCDE
F	EM2	ta4	6,61	BCDE
H	EM1	ta2	6,53	BCDE
F	EM1	ta1	6,52	BCDE
F	EM2	ta3	6,51	BCDE
H	EM3	ta4	6,50	BCDE
F	EM1	ta3	6,50	CDE
F	EM3	ta2	6,49	CDE
H	EM3	ta3	6,48	CDE
F	EM2	ta2	6,44	CDE
F	EM2	ta1	6,42	CDE
F	EM3	ta3	6,33	DE
H	EM3	ta1	6,27	E
H	EM2	ta1	6,21	E
H	EM2	ta3	6,18	E
H	EM1	ta3	6,10	E

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

d. Acidez Titulable del Fruto

En el análisis de varianza para la acidez titulable del fruto en el almacenamiento al ambiente natural (Cuadro 119), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para los Factores B y C (Estados de Madurez y Tiempos de Muestreos) diferencias estadísticas significativas para las Interacciones (Variedades x Tiempos de Muestreo y Estados de Madurez x Tiempos de Almacenamientos), mientras que no se presentaron diferencias significativas para el Factor A (Variedades) y para las Interacciones (Variedades x Estados de Madurez y Variedades x Estados de Madurez x Tiempos de Almacenamientos).

El coeficiente de variación fue 17,81%.

El promedio para la acidez titulable del fruto fue 0,10%.

Cuadro 119. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ACIDEZ TITULABLE DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0.05	0.01	
Total	71	0,04					
Variedad	1	0,001	0,001	2,14	4,04	7,19	Ns
EM	2	0,01	0,003	8,4	3,19	5,08	**
Ta	3	0,01	0,002	6,48	2,8	4,22	**
Repeticiones	2	0,001	0,001	1,57	3,19	5,08	Ns
Variedad x EM	2	0,002	0,001	2,58	3,19	5,08	Ns
Variedad x ta	3	0,003	0,001	3,08	2,8	4,22	*
EM x ta	6	0,01	0,001	3,05	2,3	3,2	*
Variedad x EM x ta	6	0,002	0	1,1	2,3	3,2	Ns
Error	46	0,02	0,0003				
CV			17,81				
Media			0,1				

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la acidez titulable del fruto para el Factor “Estados de Madurez”, (Cuadro 120) se presentaron dos rangos; en el rango “a” se ubicaron los factores “EM 2 y EM3” con el valor de 0,10% para cada Factor, mientras que en el rango “b” se ubicó el Factor “EM1” con un valor de 0,12%.

CUADRO 120. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ACIDEZ POR ESTADOS DE MADUREZ EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Variedad	Media	Rango
EM2	0,10	A
EM3	0,10	A
EM1	0,12	B

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la acidez titulable del fruto para el Factor “Tiempos de Muestreos”, (Cuadro 121) se presentaron tres rangos; en el rango “a” se ubicó el Factor “Tiempo de muestreos 4” con un valor de 0,10%, mientras que en el rango “c” se ubicaron los Factores “Tiempos de muestreos 2 y 3”, con el valor de 0,11% para cada Factor.

CUADRO 121. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ACIDEZ POR TIEMPOS DE MUESTREOS EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Tiempos De Muestreos	Media	Rango
ta4	0,10	A
ta1	0,09	AB
ta2	0,11	B
ta3	0,11	B

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la acidez titulable del fruto para la Interacción “Variedad x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 122) se presentaron tres rangos; en el rango “a” se ubicó l interacción “H x ta1” con un valor de 0,10%, mientras que en el rango “b” se ubicaron las Interacciones “H x ta4, H x ta3, F x ta2 y F x ta3”, con valores de 0,11-0,11-012 y 0,12% respectivamente.

CUADRO 122. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ACIDEZ DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN CON VARIEDADES Y TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Interacción		Media	Rango
V	x ta		
H	ta1	0,10	A
F	ta4	0,09	AB
F	ta1	0,08	AB
H	ta2	0,11	AB
H	ta4	0,11	B
H	ta3	0,11	B
F	ta2	0,12	B
F	ta3	0,12	B

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la acidez titulable del fruto para la Interacción “Estados de Madurez x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 123) se presentaron cinco rangos; en el rango “a” se ubicaron las Interacciones “EM3 x ta1 y EM3 x ta2” con un valor de 0,10% a cada uno, mientras que en el “c” se ubicó la interacción “E31 x ta1”, con un valor de 0,12%.

Los datos obtenidos durante el almacenamiento al ambiente natural, se relacionan a los datos reportados por BAEZ, M. (2008), quien obtuvo valores menores al 0,10%, lo que significa que el comportamiento de acumulación de ácidos en el fruto de aguacate es similar en la poscosecha como en la fase de almacenamiento.

CUADRO 123. PRUEBA DE TUKEY 5% PARA ACIDEZ DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN ENTRE ESTADOS DE MADUREZ Y TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Interacción EM x ta		Media	Rango
EM2	ta1	0,10	A
EM3	ta2	0,10	A
EM3	ta4	0,10	AB
EM1	ta1	0,09	ABC
EM2	ta4	0,08	ABC
EM3	ta1	0,08	ABC
EM2	ta3	0,11	ABC
EM2	ta2	0,11	ABC
EM3	ta3	0,11	ABC
EM1	ta2	0,12	BC
EM1	ta3	0,13	BC
EM1	ta4	0,13	C

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

e. Materia Seca del Fruto

En el análisis de varianza para la materia seca del fruto en el almacenamiento al ambiente natural (Cuadro 124), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para los Factores A, B y C (Variedad, Estado de madurez y Tiempos de Muestreos) y las Interacciones (Variedades x Estados de Madurez, Variedades x Tiempos de Muestreos, Estados de Madurez x Tiempos Muestreos y Variedad x Estados de Madure x Tiempos de Muestreos)

El coeficiente de variación fue 1,82%.

El promedio para la materia seca del fruto fue 29,40%.

Cuadro 124. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA MATERIA SECA DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0.05	0.01	
Total	71	993,82					
Variedad	1	197,67	197,67	689,01	4,04	7,19	**
EM	2	46,82	23,41	81,6	3,19	5,08	**
Ta	3	475,14	158,38	552,04	2,8	4,22	**
Repeticiones	2	1,59	0,79	2,76	3,19	5,08	Ns
Variedad x EM	2	20,61	10,31	35,92	3,19	5,08	**
Variedad x ta	3	8,2	2,73	9,53	2,8	4,22	**
EM x ta	6	182,02	30,34	105,74	2,3	3,2	**
Variedad x EM x ta	6	48,57	8,1	28,22	2,3	3,2	**
Error	46	13,2	0,29				
CV			1,82				
Media			29,4				

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la materia seca del fruto para el Factor “Variedades”, (Cuadro 125) se presentaron dos rangos; en el rango “a” se ubicó el Factor “Variedad Fuerte” con un valor de 31,06%, mientras que en el rango “b” se ubicó el Factor “Variedad Hass” con un valor de 27,74%.

CUADRO 125. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA MATERIA SECA EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Variedad	Media	Rango
F	31,06	A
H	27,74	B

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la materia seca del fruto para el Factor “Estados de Madurez”, (Cuadro 126) se presentaron tres rangos; en el rango “a” se ubicó el Factor “Estado de madurez 3” con un valor de 30,48%, mientras que en el rango “c” se ubicó el Factor “Estado de Madurez 1”, con un valor de 28,54%.

CUADRO 126. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA MATERIA SECA POR ESTADOS DE MADUREZ EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Estados De Madurez	Media	Rango
EM3	30,48	A
EM2	29,18	B
EM1	28,54	C

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la materia seca del fruto para el Factor “Tiempos de Muestras”, (Cuadro 127) se presentaron cuatro rangos; en el rango “a” se ubicó el Factor “Tiempo de muestreos 4” con un valor de 32,52%, mientras que en el rango “d” se ubicó el Factor “Tiempos de muestreos 1”, con un valor de 25,62%.

CUADRO 127. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA MATERIA SECA EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Tiempos de Muestras	Media	Rango
ta4	32,52	A
ta3	30,76	B
ta2	28,69	C
ta1	25,62	D

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la materia seca del fruto para la Interacción “Variedad x Estados de Madurez”, (Cuadro 128) se presentaron cuatro rangos; en el rango “a” se ubicaron las Interacciones “F x EM3, H x EM2 y H x EM1” con un valor de 32,82- 30,78 y 29,57% respectivamente, mientras que en el rango “d” se ubicó la interacción “F x EM1”, con un valor de 27,50%.

CUADRO 128. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA MATERIA SECA DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN VARIEDADES CON ESTADOS DE MADUREZ. CONDICIONES AL AMBIENTE NATURAL

Interacción V x EM		Media	Rango
F	EM3	32,82	A
H	EM2	30,78	A
H	EM1	29,57	A
F	EM2	28,14	B
H	EM3	27,58	C
F	EM1	27,50	D

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la materia seca del fruto para la Interacción “Variedad x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 129) se presentaron seis rangos; en el rango “a” se ubicó la interacción “F x ta4” con un valor de 34,22%, mientras que en el rango “f” se ubicó la interacción “H x ta1”, con un valor de 24,39%.

CUADRO 129. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA MATERIA SECA DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN VARIEDADES CON TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Interacción		Media	Rango
V	x ta		
F	ta4	34,22	A
H	ta3	32,30	B
H	ta2	30,85	B
H	ta4	30,83	C
F	ta3	29,21	D
F	ta1	26,84	D
F	ta2	26,53	E
H	ta1	24,39	F

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la materia seca del fruto para la Interacción “Estados de Madurez x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 130) se presentaron diez rangos; en el rango “a” se ubicó la interacción “EM3 x ta4” con un valor de 33,24%, mientras que en el rango “h” se ubicó la interacción “EM1 x ta1”, con un valor de 21,17%.

Los datos obtenidos para las variedades Hass y Fuerte bajo condiciones de almacenamiento natural están dentro de los valores reportados por ASTUDILLO, J. (1995) los valores mínimos para la variedad Fuerte de un promedio de 27,30% y por CERDAS, M. (2006) para Hass con un promedio de 25,80%, existe mayor acumulación de materia seca en la fase del almacenamiento puesto que el aguacate es un fruto climatérico, es decir desarrolla el máximos de sus características posterior a la separación del árbol, con las condiciones de almacenamiento adecuadas de alrededor de 20°C y 60%H.R. debido a que las hormonas que impedían la maduración se quedan el pedúnculo.

CUADRO 130. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA MATERIA SECA DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN ESTADOS DE MADUREZ CON TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Interacción EM x ta		Media	Rango
EM1	ta4	33,24	A
EM3	ta4	32,48	B
EM2	ta4	31,86	C
EM1	ta3	31,73	CD
EM3	ta3	30,33	DE
EM2	ta3	30,21	EF
EM3	ta2	29,84	EF
EM3	ta1	29,26	F
EM2	ta2	28,22	G
EM1	ta2	28,02	G
EM2	ta1	26,43	GH
EM1	ta1	21,17	H

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la materia seca del fruto para la Interacción “Variedad x Estados de Madurez y Tiempos de muestreos”, (Cuadro 131) se presentaron 16 rangos; en el rango “a” se ubicaron las Interacciones “F x EM3 x ta4 y F x EM1 x ta4” con valores de 36,02 y 33,87% respectivamente, mientras que en el rango “n” se ubicó la interacción “H x EM1 x ta1”, con un valor de 20,58%.

CUADRO 131. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA MATERIA SECA EN INTERACCIÓN VARIEDADES CON ESTADOS DE MADUREZ Y TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Interacción V x EM x ta			Media	Rango
F	EM3	ta4	36,02	A
F	EM1	ta4	33,87	A
H	EM1	ta3	32,87	B
H	EM2	ta4	32,76	BC
H	EM1	ta4	32,6	CD
H	EM3	ta3	32,32	DE
H	EM3	ta2	31,75	DE
H	EM2	ta3	31,71	EF
H	EM3	ta1	31,18	EF
H	EM1	ta2	30,97	EF
F	EM2	ta4	30,95	EF
F	EM1	ta3	30,59	FGH
H	EM2	ta2	29,85	GHI
H	EM3	ta4	28,93	HIJ
H	EM2	ta1	28,78	HIJ
F	EM2	ta3	28,71	HIJK
F	EM3	ta3	28,34	IJKL
F	EM3	ta2	27,93	IJKL
F	EM3	ta1	27,34	JKLM
F	EM2	ta2	26,59	JKLM
F	EM1	ta2	25,07	KLM
F	EM2	ta1	24,08	LM
F	EM1	ta1	21,75	M
H	EM1	ta1	20,58	N

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

f. Grasa del Fruto

En el análisis de varianza para la grasa del fruto en el almacenamiento al ambiente natural (Cuadro 132), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para los Factores A, B y C (Variedad, Estado de madurez y Tiempos de Muestreos) y las Interacciones (Variedades x Estados de Madurez, Variedades x Tiempos de Muestreos, Estados de Madurez x Tiempos Muestreos y Variedad x Estados de Madurez x Tiempos de Muestreos)

El coeficiente de variación fue 5,12%.

El promedio para la grasa del fruto fue 21,19%.

Cuadro 132. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA GRASA DEL FRUTO DE DOS VARIETADES DE AGUACATE. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0.05	0.01	
Total	71	4011,69					
Variedad	1	165,35	165,35	140,19	4,04	7,19	**
EM	2	235,41	117,71	99,8	3,19	5,08	**
Ta	3	3180,53	1060,18	898,86	2,8	4,22	**
Repeticiones	2	1,61	0,8	0,68	3,19	5,08	ns
Variedad x EM	2	25,32	12,66	10,74	3,19	5,08	**
Variedad x ta	3	265,38	88,46	75	2,8	4,22	**
EM x ta	6	35,61	5,93	5,03	2,3	3,2	**
Variedad x EM x ta	6	48,23	8,04	6,82	2,3	3,2	**
Error	46	54,26	1,18				
CV			5,12				
Media			21,19				

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la grasa del fruto para el Factor “Variedades”, (Cuadro 133) se presentaron dos rangos; en el rango “a” se ubicó el Factor “Variedad Hass” con un

valor de 22,71%, mientras que en el “b” se ubicó el Factor “Variedad Fuerte” con un valor de 19,68%.

CUADRO 133. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA GRASA DEL FRUTO EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Variedad	Media	Rango
H	22,71	A
F	19,68	B

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la grasa del fruto para el Factor “Estados de Madurez”, (Cuadro 134) se presentaron tres rangos; en el rango “a” se ubicó el Factor “Estado de madurez 3” con un valor de 23,61%, mientras que en el rango “c” se ubicó el Factor “Estado de Madurez 1”, con un valor de 19,27%.

CUADRO 134. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA GRASA POR ESTADOS DE MADUREZ EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Estados De Madurez	Media	Rango
EM3	23,61	A
EM2	20,70	B
EM1	19,27	C

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la grasa del fruto para el Factor “Tiempos de Muestreos”, (Cuadro 135) se presentaron cuatro rangos; en el rango “a” se ubicó el Factor

“Tiempo de muestreos 4” con un valor de 29,06%, mientras que en el rango “d” se ubicó el Factor “Tiempos de muestreos 1”, con un valor de 11,12%.

CUADRO 135. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA GRASA POR TIEMPOS DE MUESTREOS EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Tiempos De Muestreos	Media	Rango
ta4	29,06	A
ta3	24,63	B
ta2	19,96	C
ta1	11,12	D

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la grasa del fruto para la Interacción “Variedad x Estados de Madurez”, (Cuadro 136) se presentaron cuatro rangos; en el rango “a” se ubicó la interacción “H x EM3” con un valor de 24,61% respectivamente, mientras que en el rango “d” se ubicó la interacción “F x EM1”, con un valor de 16,92%.

CUADRO 136. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA GRASA DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN ENTRE VARIEDADES CON ESTADOS DE MADUREZ. CONSERVACIÓN DE AMBIENTE NATURAL

Interacción V X EM		Media	Rango
H	EM3	24,61	A
F	EM3	22,61	B
H	EM2	21,90	C
H	EM1	21,61	C

F	EM2	19,50	C
F	EM1	16,92	D

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la grasa del fruto para la Interacción “Variedad x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 137) se presentaron seis rangos; en el rango “a” se ubicaron las Interacciones “H x ta4 y H x ta3” con un valor de 33,02 y 27,44% respectivamente, mientras que en el rango “f” se ubicó la interacción “H x ta1”, con un valor de 10,59%.

CUADRO 137. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA GRASA DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN ENTRE VARIEDADES CON TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Interacción V x ta		Media	Rango
H	ta4	33,02	A
H	ta3	27,44	A
F	ta4	25,10	B
F	ta3	21,81	B
F	ta2	20,15	C
H	ta2	19,78	D
F	ta1	11,65	E
H	ta1	10,59	F

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la grasa del fruto para la Interacción “Estados de Madurez x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 138) se presentaron ocho rangos; en el rango “a” se ubicó la interacción “EM3 x ta4” con un valor de 30,78%, mientras que en el rango “g” se ubicó la interacción “EM1 x ta1” con un valor de 8,51%.

CUADRO 138. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA GRASA DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN ENTRE ESTADOS DE MADUREZ CON TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Interacción EM x ta		Media	Rango
EM3	ta4	30,78	A
EM2	ta4	29,41	B
EM3	ta3	28,16	B
EM1	ta4	27,00	C
EM3	ta2	23,07	C
EM2	ta3	22,66	D
EM1	ta3	22,12	D
EM1	ta2	18,90	D
EM2	ta2	18,88	E
EM3	ta1	18,88	EF
EM2	ta1	11,45	FG
EM1	ta1	8,51	G

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la grasa del fruto para la Interacción “Variedad x Estados de Madurez y Tiempos de muestreos”, (Cuadro 139) se presentaron 13 rangos; en el rango “a” se ubicaron las Interacciones “H x EM3 x ta4 y H x EM2 x ta4” con valores de 33,47 y 33,20% respectivamente, mientras que en el rango “i” se ubicó la interacción “H x EM1 x ta1”, con un valor de 8,48%.

Los datos obtenidos para las variedades Hass y Fuerte bajo condiciones de almacenamiento natural están dentro de los valores reportados por el INEN, (2009) para la variedad Fuerte se encuentra entre 18–22% y para Hass de 20–23%, la acumulación de grasa se debe a que las condiciones optimas de de almacenamiento que acelera el metabolismo de lípidos, lo incrementándose principalmente ácido insaturado oléico, que es el principal constituyente,

lo que además provoca una baja en la concentración de azúcares C7 que revela la importancia de los azúcares solubles en los procesos de respiración asociados con la fisiología, poscosecha y madurez de fruto

CUADRO 139. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA GRASA DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN ENTRE VARIEDADES CON ESTADOS DE MADUREZ Y TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Interacción V x EM x ta			Media	Rango
H	EM3	ta4	33,47	A
H	EM2	ta4	33,20	A
H	EM1	ta4	32,39	AB
H	EM3	ta3	31,51	BC
F	EM3	ta4	29,16	BC
H	EM1	ta3	25,80	C
F	EM2	ta4	25,35	D
H	EM2	ta3	25,01	DE
F	EM3	ta3	24,81	DE
F	EM3	ta2	22,23	DE
H	EM3	ta2	22,01	DE
F	EM2	ta3	21,12	DE
F	EM1	ta4	20,79	DE
F	EM1	ta3	19,51	EF
F	EM2	ta2	19,39	EF
H	EM1	ta2	18,95	FG
F	EM1	ta2	18,84	FG
H	EM2	ta2	18,36	FG
F	EM3	ta1	14,26	GH
H	EM3	ta1	12,52	HI
F	EM2	ta1	12,14	IJ

H	EM2	ta1	10,77	IJ
F	EM1	ta1	8,54	J
H	EM1	ta1	8,48	J

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

g. Color Externo del Fruto

En el (Cuadro 140) se observa el comportamiento del color externo que tuvieron los frutos de cada variedad en cada estado de madurez (cosechas). Para la variedad Hass se midió el color considerando las dos tonalidades que presenta durante su maduración. Se determinó la tendencia de los parámetros del color, el factor “L” (luminosidad) cuyo valor cuando es 100 (blanco) corresponde a la mayor luminosidad y el valor 0 (negro) a la menor, el factor “a” si es positivo es rojo y negativo corresponde al color verde, el factor “b” si es positivo es amarillo y negativo corresponde al color azul.

En la variedad Hass para el Color Externo 1 (parte oscura) y 2 (parte clara) la luminosidad disminuye gradualmente durante el almacenamiento en cada uno de los Estados de Madurez, el proceso de maduración con respecto al factor “a” tiende a ser “positivo” determinándose la tendencia al color rojo, mientras que en el factor “b” la tendencia es “negativa” por lo que tiende al color azul. En el Color Externo 2 el parámetro “a” tiende a ser “negativo” por lo que se determina que el color verde, mientras que en el parámetro “b” tiende a valores “positivos” lo que la da la tendencia amarilla. Se debe recalcar que la tendencia del Color Externo 2 desaparece desde el Segundo Estado de Madurez a partir del Decimo día, porque la variedad Hass presenta una coloración oscura en todo el fruto.

Para la variedad Fuerte la luminosidad disminuye con el tiempo en cada Estado de Madurez, el factor “a” tiende a ser “negativo” con el color característico verde, mientras que en factor “b” al tener valores “positivos” tiene la tendencia al color amarillo, combinación de colores característicos de la variedad.

Cuadro 140. PROMEDIOS OBTENIDOS PARA LA VARIABLE COLOR EXTERNO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE EN LA CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Estado de Madurez	Días	Variedad Hass						Variedad Fuerte		
		Color Externo 1 (parte oscura)			Color Externo 2 (parte clara)			Color Externo		
		L	a	B	L	a	b	L	a	b
EM1	0	31,24	-0,30	0,76	32,86	-0,23	0,46	37,07	-0,58	18,87
	5	26,24	0,20	-0,14	31,64	-0,34	0,55	36,76	-6,41	19,51
	10	24,57	0,62	-8,70	33,41	-0,30	0,53	36,50	-0,54	14,38
	15	24,97	0,29	-0,29	29,16	-0,28	5,42	35,77	-0,42	12,70
EM2	0	33,24	-0,30	0,56	33,24	-0,30	0,61	40,14	-3,93	13,19
	5	30,15	0,73	-3,65	28,16	-0,38	5,82	35,42	-0,66	16,31
	10	28,16	-0,31	-0,34	-	-	-	34,71	-5,84	14,69
	15	23,02	1,61	-3,20	-	-	-	35,42	-0,60	17,30
EM3	0	32,37	0,82	-5,23	35,00	-1,49	9,85	41,61	-6,11	20,17
	5	19,97	1,21	-2,52	26,77	-4,29	7,38	36,76	-7,41	20,51
	10	23,88	2,56	-0,71	-	-	-	33,69	-5,84	20,02
	15	22,69	2,27	-6,06	-	-	-	39,11	-5,01	20,23

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

h. Color Interno del Fruto

En el (Cuadro 141) se observa el comportamiento del color interno que tuvieron los frutos de cada variedad en cada Estados de madurez (Cosechas), así en la variedad Hass en el Color Interno, en el primer estado de madurez la luminosidad es baja, mientras que en los dos siguientes la luminosidad aumenta y se mantiene constante, con respecto al color, en el factor “a” tiende a ser “Negativo” por lo que se determina la tendencia al color verde, mientras que en el Factor “b” la tendencia es “Positiva” lo que le da la tendencia al color amarillo con un valor de alrededor de entre 34,67 a 50,33. Para la variedad Fuerte tiene la

misma tendencia al color verde, pero en el Factor “b” corresponde al color amarillo los valores están entre 30,14 a 38,74; resultados que demuestran que el color del mesocarpio (pulpa) de la variedad Hass tiene una tendencia al color amarillo mayor que para la variedad Fuerte.

Cuadro 141. PROMEDIOS PARA LA VARIABLE DE COLOR INTERNO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE EN LA CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Estado de Madurez	Días	Variedad Hass			Variedad Fuerte		
		Color Interno			Parámetros Interno		
		L	a	B	L	a	b
EM1	0	57,67	-12,65	35,51	69,09	-13,69	32,85
	5	57,54	-12,32	34,67	72,45	-14,67	34,65
	10	57,01	-13,93	36,63	70,84	-15,01	36,14
	15	75,37	-11,12	50,33	71,31	-0,89	35,52
EM2	0	75,58	-11,58	43,27	78,56	-0,86	30,21
	5	76,36	-9,97	43,43	78,73	-0,79	30,14
	10	73,65	-3,81	46,41	75,32	-3,15	34,58
	15	74,31	-1,07	47,40	81,00	-3,26	33,53
EM3	0	74,54	-3,65	44,81	78,04	-3,85	32,81
	5	72,73	-4,02	47,02	77,56	-4,33	35,41
	10	73,81	-3,81	46,41	72,76	-3,15	34,58
	15	72,88	5,85	47,11	75,58	4,66	38,75

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

i. Firmeza del Fruto

En el (Cuadro 142) se observa el comportamiento de la firmeza que tuvieron los frutos de las dos variedades en cada Estados de madurez (Cosechas). Antes de los 10 días de conservación el equipo utilizado no detecto la firmeza de la pulpa, razón por la cual se

reporta como valores mayores a 1,33N (Newton) que es el máximo valor a registrar. A partir del decimo día se registraron valores de entre 1,17 y 0,33N y a los 15 días los valores fueron entre 1,08 y 0,21N. Según UNDURRAGA, P. (2007) señala que valores de 0,38N permiten que los frutos tengan una vida útil para comercializarse y es un valor aceptable para el mercado consumidor.

Cuadro 142. FIRMEZA DEL MESOCARPO DE LOS FRUTOS DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE EN LA CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Tiempo	Conservación al Ambiente Natural					
	FIRMEZA (N)					
	Variedad Hass			Variedad Fuerte		
Días	EM1	EM2	EM3	EM1	EM2	EM3
0	>1,33	>1,33	>1,33	>1,33	>1,33	>1,33
5	>1,33	>1,33	>1,33	>1,33	>1,33	>1,33
10	1,17	0,77	0,78	0,33	0,52	0,45
15	1,08	0,45	0,63	0,21	0,21	0,25

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

j. Daños del Fruto

En el (Cuadro 143) se observa un bajo porcentaje de los dos tipos de daños que tuvieron los frutos de las dos variedades en cada Estados de madurez (Cosechas). En EM1 se observa un 67% de deshidratación leve a partir de los 15 días en la Variedad Hass, un 67% de daño moderado en la variedad Fuerte y un 33% de daños físicos leves en la variedad Fuerte.

En el EM2 se observa deshidratación leve del 67% de los frutos partir de día (10) en la Variedad Hass, deshidratación leve en un 33% a partir del día (5), moderada en un 33% a partir del día (10) y severa en un 33% a partir del día (15) en la variedad Fuerte, con

respecto a los daños físicos se presentó un 33% en categoría leve a partir del día (15), y un 67% desde el día (10) en la variedad Fuerte.

Finalmente en el EM3 la deshidratación leve se presentó en un 67% al día (10) y en un 100% en el día (15) para la variedad Hass, en la variedad Fuerte existió deshidratación leve en un 67% a partir del día (10), moderada en un 33% desde del día (10) y severa en el día (15), con respecto a daños físicos se presentó un 33% en categoría leve a partir del día (10), moderada en un 33% en el día (15) para la variedad Hass, y para la variedad Fuerte un 67% daños físicos en el día (10) y moderado en un 67% en el día (15). No se presentaron daños por pudrición del fruto.

CUADRO 143. TIPOS DE DAÑOS EN LOS FRUTOS DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE EN LA CONSERVACIÓN AL AMBIENTE NATURAL

Estados de Madurez	Tiempo Días	% Daños por Deshidratación						% Daños Físicos						
		Variedad Hass			Variedad Fuerte			Variedad Hass			Variedad Fuerte			
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
EM1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	15	67	0	0	0	33	0	0	0	0	33	0	0	
EM2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	67	0	0	33	33	0	0	0	0	0	67	0	
	15	67	0	0	33	33	33	0	0	0	33	67	0	
EM3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	67	0	0	67	33	0	0	0	0	67	0	0	
	15	100	0	0	67	33	33	0	0	0	0	67	0	

Fuente: Datos de laboratorio, 2012 I: Daño leve II: Daño moderado III: Daño severo

Elaboración: MACAS, G. 2013

2. Almacenamiento Condiciones Controladas

a. Condiciones de frigoconservación

A continuación se presentan los promedio que se presentaron mientras los frutos de las dos variedades estuvieron almacenadas bajo condiciones controladas (7°C, 90% H.R.)

Cuadro 144. PROMEDIOS DE LA CALIDAD FÍSICA - QUÍMICA DURANTE LA CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO DE DOS VARIETADES DE AGUACATE

Estados de	Variedad	Tiemp	Pérdida	Rend.	pH	Ac.	M.	Gras
		(días)	(%)	(%)		(%)	(%)	(%)
EM1	HASS	0	0,00	21,05	6,6	0,09	20,34	8,82
		7	3,77	72,94	5,8	0,13	21,81	9,94
		14	8,18	72,10	6,7	0,09	21,87	10,6
		21	9,02	71,33	6,5	0,09	22,21	11,8
		28	9,42	70,67	6,8	0,09	23,17	12,2
	FUERTE	0	0,00	73,48	6,5	0,08	21,31	8,54
		7	1,41	75,00	5,7	0,14	25,22	8,47
		14	1,25	75,00	6,6	0,09	28,17	9,20
		21	1,84	73,04	6,4	0,07	30,86	10,2
		28	2,69	83,97	6,5	0,06	23,17	10,3
EM2	HASS	0	0,00	72,77	6,3	0,11	21,68	10,1
		7	3,54	75,98	6,5	0,11	23,06	15,2
		14	3,94	71,52	6,2	0,09	23,90	16,3
		21	5,58	70,69	6,4	0,08	24,42	19,2
		28	5,77	72,09	6,8	0,09	25,69	19,3
	FUERTE	0	0,00	68,78	6,2	0,11	24,06	14,2
		7	2,30	73,48	6,3	0,12	29,70	16,8
		14	2,08	74,69	6,6	0,08	30,17	16,9
		21	2,96	71,98	6,9	0,06	31,94	22,1
		28	3,21	69,96	7,8	0,09	32,18	22,3
EM3	HASS	0	0,00	73,03	6,2	0,08	25,15	12,5
		7	2,14	73,11	6,7	0,08	27,49	21,9
		14	4,09	74,16	6,4	0,09	27,56	22,8
		21	6,00	71,29	6,5	0,09	28,17	22,7
		28	4,69	70,00	6,7	0,06	28,35	22,5
	FUERTE	0	0,00	70,60	6,7	0,06	31,18	12,1

	7	1,60	69,92	6,3	0,09	30,50	12,4
	14	2,18	69,42	6,4	0,11	34,22	13,0
	21	2,74	71,41	6,8	0,06	34,67	13,8
	28	3,92	74,45	6,9	0,09	35,29	16,9

Fuente: Datos de campo y laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

a. Pérdida Peso del Fruto

En el análisis de varianza para la pérdida de peso del fruto en el almacenamiento al ambiente controlado (Cuadro 145), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para todos los factores e interacciones.

El coeficiente de variación fue 15,50%.

El promedio para la pérdida de peso del fruto fue 29,40%

Cuadro 145. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA PÉRDIDA DE PESO DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0.05	0.01	
Total	89	625,01					
Variedad	1	142,15	142,15	594,29	4	1,71	**
EM	2	17,65	8,82	36,89	3,15	2,28	**
Tf	4	297,07	74,27	310,48	2,53	1,65	**
Variedad x EM	2	54,02	27,01	112,92	3,15	1,86	**
Variedad x tf	4	58,45	14,61	61,09	2,53	1,84	**
EM x tf	8	12,86	1,61	6,72	2,1	2,5	**
Variedad x EM x tf	8	24,99	3,12	13,06	2,1	2,12	**
Error	60	14,35	0,24				
CV			15,5				
Media			3,17				

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la pérdida de peso el Factor “Variedades”, (Cuadro 146) se presentaron dos rangos, en el “a” se ubicó el Factor “Variedad Fuerte” con un valor de 1,91%, y en el “b” se ubicó la “Variedad Hass” con un valor de 4,43%.

Se observa que la variedad con menor pérdida de peso después del proceso de almacenamiento es “Hass”, según lo observado en la investigación coincide con el mencionado por CERDAS, M. (2006), pudiendo deberse a que el proceso de maduración es tardío para esta variedad, el ciclo de de maduración del fruto puede llegar hasta 10 meses, lo que hace que la durabilidad de la variedad Hass sea menor por lo que la pérdida de peso también sea más lenta, además que el frio disminuye significativamente.

CUADRO 146. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PÉRDIDA DE PESO EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO

Variedad	Medias	Rango
F	1,91	A
H	4,43	B

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para pérdida de peso del Factor “Estados de Madurez”, (Cuadro 147) se presentaron dos rangos; en el rango “a” se ubicaron los Factores “Estado de madurez 3 y 2” con valores de 2,78 y 2,94% respectivamente, mientras que en el “b” se ubicó el Factor “Estado de Madurez 1”, con un valor de 3,79%.

Se observa que la mejor época de cosecha para evitar la pérdida de peso del fruto es a los 231 días (EM3), comportamiento que coincide con lo expuesto por BAEZ, (2008), quien menciona que disminuye bajo condiciones controladas, debido a que la presencia de la humedad en los cuartos de almacenamiento recompensa el agua perdida por los frutos, además que la respiración disminuye por las condiciones de frio.

CUADRO 147. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PÉRDIDA DE PESO POR ESTADOS DE MADUREZ EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO

Estados De Madurez	Medias	Rango
EM3	2,78	A
EM2	2,94	A
EM1	3,79	B

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la pérdida de peso del fruto para el Factor “Tiempos de Muestras”, (Cuadro 148) se presentaron cuatro rangos; en el rango “a” se ubicó el Factor “Tiempo de muestreo 2” con un valor de 2,46 %, mientras que en el rango “d” se ubicó el Factor “Tiempos de muestreos 5”, con un valor de 4,99%.

CUADRO 148. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PÉRDIDA DE PESO POR TIEMPOS DE MUESTREOS EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO

Tiempos de Muestras	Medias	Rango
tf2	2,46	A
tf3	3,62	B
tf4	4,77	C
tf5	4,99	D

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la pérdida de peso del fruto para la Interacción “Variedad x Estados de Madurez”, (Cuadro 149) se presentaron cuatro rangos; en el rango “a” se ubicó la interacción “F x EM1” con un valor de 1,44%, mientras que en el rango “d” se ubicó la interacción “H x EM1”, con un valor de 6,14%.

CUADRO 149. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PÉRDIDA DE PESO DE DOS VARIETADES EN INTERACCIÓN CON ESTADOS DE MADUREZ. CONSERVACIÓN DE AMBIENTE CONTROLADO

Interacción V x EM		Medias	Rango
F	EM1	1,44	A
F	EM2	2,11	B
F	EM3	2,17	B
H	EM3	3,38	C
H	EM2	3,77	C
H	EM1	6,14	D

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la pérdida de peso del fruto para la Interacción “Variedad x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 150) se presentaron siete rangos; en el rango “a” se ubicaron las Interacciones “F x tf2 y F x tf3” con un valor de 1,77 y 1,84 % respectivamente, mientras que en el rango “f” se ubicó la interacción “H x tf4”, con un valor de 6,98%.

CUADRO 150. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PÉRDIDA DE PESO DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN CON TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO

Interacción V x tf		Medias	Rango
F	tf2	1,77	A
F	tf3	1,84	A
F	tf4	2,57	B
H	tf2	3,15	BC
F	tf5	3,36	CD
H	tf3	5,40	DE
H	tf5	6,62	E
H	tf4	6,98	F

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para pérdida de peso en la Interacción “Estados de Madurez x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 151) se presentaron cuatro rangos; en el “a” se ubicaron las Interacciones “EM3 x tf2, E12 x tf2 y EM” x tf2 ” con valores de 1,87-2,59 y 2,92 % respectivamente, mientras que en el “d” se ubicaron “EM2 x tf5, EM1 x tf3, EM1 x Tf4 y EM1 x tf5”, con valores de 4,49- 4,71-5,60 y 6,06% respectivamente.

CUADRO 151. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PÉRDIDA DE PESO DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN ESTADOS DE MADUREZ CON TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO

Interacción EM x tf		Medias	Rango
EM3	tf2	1,87	A
EM1	tf2	2,59	A

EM2	tf2	2,92	A
EM2	tf3	3,01	B
EM3	tf3	3,13	BC
EM2	tf4	4,27	C
EM3	tf5	4,43	C
EM3	tf4	4,45	C
EM2	tf5	4,49	D
EM1	tf3	4,71	D
EM1	tf4	5,60	D
EM1	tf5	6,06	D

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la pérdida de peso del fruto para la Interacción “Variedad x Estados de Madurez y Tiempos de muestreos”, (Cuadro 152) se presentaron 17 rangos; en el rango “a” se ubicaron las Interacciones “F x EM1 x tf3, F x EM1 x tf2, F x EM3 x tf2, F x EM1 x tf4, F x EM2 x tf3 y H x EM3 x tf2” con valores de de 1,25-1,41-1,16-1,84-2,08 y 2,14% respectivamente, mientras que en el rango “hij” se ubicó la interacción “H x EM1 x ta5”, con un valor de 9,42%.

CUADRO 152. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA PÉRDIDA DE PESO DE DOS VARIEDADES INTERACCIÓN CON ESTADOS DE MADUREZ Y TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN DE AMBIENTE CONTROLADO

Interacción V x EM x tf			Medias	Rango
F	EM1	tf3	1,25	A
F	EM1	tf2	1,41	A
F	EM3	tf2	1,60	A
F	EM1	tf4	1,84	A
F	EM2	tf3	2,08	A

H	EM3	tf2	2,14	A
F	EM3	tf3	2,18	AB
F	EM2	tf2	2,30	ABC
F	EM1	tf5	2,69	ABC
F	EM3	tf4	2,91	BCD
F	EM2	tf4	2,96	BCDE
F	EM2	tf5	3,21	BCDE
H	EM2	tf2	3,54	BCDE
H	EM1	tf2	3,77	BCDEF
H	EM2	tf3	3,94	BCDEFG
H	EM3	tf3	4,09	CDEFG
F	EM3	tf5	4,19	CDEFG
H	EM3	tf5	4,68	DEFGH
H	EM2	tf4	5,58	EFGH
H	EM2	tf5	5,77	FGH
H	EM3	tf4	6,00	GH
H	EM1	tf3	8,18	GHI
H	EM1	tf4	9,35	GHI
H	EM1	tf5	9,42	HIJ

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

b. Rendimiento Mesocarpo /Fruto

En el análisis de varianza para el rendimiento del mesocarpo del fruto en el almacenamiento al ambiente controlado, (Cuadro 153), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para el Factor A (Variedad), mientras que no se presentaron diferencias significativas para los demás factores e interacciones.

El coeficiente de variación fue 42,33%.

El promedio para el rendimiento del mesocarpo del fruto fue 59,18%.

Cuadro 153. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO DEL MESOCARPO DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0.05	0.01	
Total	89	60897,11					
Variedad	1	17054,25	17054,25	1,74	4	1,71	**
EM	2	2168,27	1084,13	0,04	3,15	2,28	Ns
Tf	4	105,84	26,46	1,25	2,53	1,65	Ns
Variedad x EM	2	1558,99	779,49	0,01	3,15	1,86	Ns
Variedad x tf	4	21,32	5,33	0,18	2,53	1,84	Ns
EM x tf	8	892,71	111,59	0,12	2,1	2,5	Ns
Variedad x EM x tf	8	618	77,25		2,1	2,12	Ns
Error	60	37422,66	623,71				
CV			42,33				
Media			59,18				

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para el rendimiento del mesocarpo del fruto para el Factor “Variedades”, (Cuadro 154) se presentaron dos rangos; en el “a” se ubicó el Factor “Variedad Hass” con un valor de 73,00 %, mientras que en el “b” se ubicó el Factor “Variedad Fuerte” con un valor de 45,36%.

CUADRO 154. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL RENDIMIENTO DEL MESOCARPO EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO

Variedades	Medias	Rango
H	73,00	A
F	45,36	B

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

c. pH del Fruto

En el análisis de varianza para el pH del fruto en el almacenamiento al ambiente controlado (Cuadro 155), presentó diferencias estadísticas no significativas para el Factor A (Variedades) y altamente significativas para los Factores B y C (Estado de madurez y Tiempos de Muestreos) y las Interacciones (Variedades x Estados de Madurez, Variedades x Tiempos, Estados de Madurez x Tiempos Muestreos y Variedad x Estados de Madure x Tiempos de Muestreos).

El coeficiente de variación fue 2,22%.

El promedio para el pH del fruto fue 6,52%

CUADRO 155. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL pH DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0.05	0.01	
Total	89	8,09					
Variedad	1	0,02	0,02	0,81	4	1,71	ns
EM	2	0,33	0,16	7,76	3,15	2,28	**
Tf	4	2,47	0,62	29,37	2,53	1,65	**
Variedad x EM	2	0,29	0,15	6,97	3,15	1,86	**
Variedad x tf	4	0,61	0,15	7,3	2,53	1,84	**
EM x tf	8	2,32	0,29	13,81	2,1	2,5	**
Variedad x EM x tf	8	0,74	0,09	4,39	2,1	2,12	**
Error	60	1,26	0,02				
CV			2,22				
Media			6,52				

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para el pH del fruto para el Factor “Estados de Madurez”, (Cuadro 156 se presentaron dos rangos; en el “a” se ubicaron los Factores “Estado de madurez 3 y 2” con valores de 6,59 y 6,52 respectivamente, mientras que en el “b” se ubicó el Factor “Estado de Madurez 1”, con un valor de 6,45.

CUADRO 156. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL pH POR ESTADOS DE MADUREZ EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO

Variedad	Medias	Rango
EM3	6,59	A
EM2	6,52	A
EM1	6,45	B

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para el pH del Factor “Tiempos de Muestreos”, (Cuadro 157) se presentaron cinco rangos; en el “a” se ubicó el Factor “Tiempo de muestreo 5” con un valor de 6,74, mientras que en el “d” se ubicó el Factor “Tiempos de muestreos 2”, con un valor de 6,24.

CUADRO 157. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL pH POR ESTADOS DE MADUREZ EN DOS VARIEDADES BAJO. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO

Tiempos de Muestreos	Medias	Rango
tf5	6,74	A
tf4	6,63	B
tf3	6,53	BC
tf1	6,46	CD
tf2	6,24	D

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para el pH del fruto para la Interacción “Variedad x Estados de Madurez”, (Cuadro 158) se presentaron cinco rangos; en el rango “a” se ubicó la

interacción “F x EM3” con un valor de 6,66, mientras que en el rango “c” se ubicó la interacción “F x EM1”, con un valor de 6,38%.

CUADRO 158. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA pH DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN CON ESTADOS DE MADUREZ. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO

Interacción V x EM		Medias	Rango
F	EM3	6,66	A
F	EM2	6,56	AB
H	EM3	6,53	ABC
H	EM1	6,51	ABC
H	EM2	6,48	BC
F	EM1	6,38	C

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para el pH del fruto para la Interacción “Variedad x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 159) se presentaron siete rangos; en el rango “a” se ubicaron las Interacciones “H x tf5” con un valor de 6,78, mientras que en el rango “e” se ubicaron las Interacciones “H x tf2 y F x tf2”, con valores de 6,34 y 6,14 respectivamente.

CUADRO 159. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA pH DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN CON TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO

Interacción V x tf		Medias	Rango
H	tf5	6,78	A
F	tf4	6,77	AB
F	tf5	6,69	ABC
F	tf3	6,57	BCD

F	tf1	6,50	BCD
H	tf3	6,49	BCD
H	tf4	6,49	CDE
H	tf1	6,42	DE
H	tf2	6,34	E
F	tf2	6,14	E

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la pérdida de peso del fruto para la Interacción “Estados de Madurez x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 160) se presentaron seis rangos; en el rango “a” se ubicó la interacción “EM3 x tf5” con un valor de 6,83, mientras que en el rango “d” se ubicó la interacción “EM1 x tf2”, con un valor de 5,79.

CUADRO 160. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL pH EN INTERACCIÓN ENTRE ESTADOS DE MADUREZ CON TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO

Interacción EM x tf		Medias	Rango
EM3	tf5	6,83	A
EM2	tf5	6,72	B
EM2	tf4	6,71	BC
EM1	tf3	6,70	BC
EM3	tf4	6,70	BC
EM1	tf5	6,67	BC
EM1	tf1	6,58	BC
EM3	tf1	6,51	BC
EM3	tf2	6,51	BCD
EM1	tf4	6,49	CD
EM2	tf3	6,47	CD
EM3	tf3	6,43	CD

EM2	tf2	6,43	CD
EM2	tf1	6,29	CD
EM1	tf2	5,79	D

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

La prueba de Tukey al 5% para el pH del fruto para la Interacción “Variedad x Estados de Madurez y Tiempos de muestreos”, (Cuadro 161) se presentaron 14 rangos; en el rango “a” se ubicó la interacción “F x EM2 x tf4” con un valor de 6,96, mientras que en el rango “h” se ubicó la interacción “F x EM1 x ta2”, con un valor de 5,74.

Los datos obtenidos durante el almacenamiento al ambiente controlado, se relacionan a los datos reportados por el INEN (2009), que fueron para Fuerte entre 6,69 y 6,73, y para Hass de 6,93 a 6,95, esta neutralidad del pH en el aguacate debido a la poca acumulación de de ácidos cargados iónicamente.

CUADRO 161. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL pH EN INTERACCIÓN ENTRE VARIEDADES CON ESTADOS DE MADUREZ Y TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO

Interacción V x EM x tf			Medias	Rango
F	EM2	tf4	6,96	A
F	EM3	tf5	6,90	AB
F	EM3	tf4	6,87	BC
H	EM1	tf5	6,80	BCD
H	EM2	tf5	6,80	BCD
H	EM1	tf3	6,78	CDE
H	EM3	tf5	6,76	CDEF
F	EM3	tf1	6,75	CDEF
H	EM3	tf2	6,70	CDEF

F	EM2	tf3	6,66	CDEFG
H	EM1	tf1	6,65	CDEFG
F	EM2	tf5	6,63	CDEFG
F	EM1	tf3	6,61	CDEFGH
F	EM1	tf5	6,55	CDEFGH
H	EM3	tf4	6,53	CDEFGH
F	EM1	tf1	6,52	CDEFGH
H	EM2	tf2	6,50	CDEFGH
H	EM1	tf4	6,50	CDEFGH
F	EM1	tf4	6,48	CDEFGH
F	EM3	tf3	6,45	CDEFGH
H	EM2	tf4	6,45	CDEFGH
H	EM3	tf3	6,40	DEFGH
H	EM2	tf1	6,37	EFGH
F	EM2	tf2	6,35	EFGH
F	EM3	tf2	6,33	EFGH
H	EM2	tf3	6,28	FGH
H	EM3	tf1	6,26	FGH
F	EM2	tf1	6,21	GH
H	EM1	tf2	5,84	GH
F	EM1	tf2	5,74	H

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

d. Acidez Titulable del Fruto

En el análisis de varianza para la acidez titulable del fruto en el almacenamiento al ambiente controlado (Cuadro 162), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para los Factores A, B y C (Variedad, Estado de madurez y Tiempos de Muestreos) y las Interacciones (Variedades x Estados de Madurez, Estados de Madurez x Tiempos Muestreos), mientras que no se presentaron diferencias estadísticas significativas para las Interacciones (Variedades x Tiempos de Muestreos y Variedad x Estados de Madure x Tiempos de Muestreos)

El coeficiente de variación fue 17,16%.

El promedio para la acidez titulable del fruto fue 0,09%.

Cuadro 162. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ACIDEZ TITULABLE DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0.05	0.01	
Total	89	8,09					
Variedad	1	0,02	0,02	0,81	4	1,71	ns
EM	2	0,33	0,16	7,76	3,15	2,28	**
Tf	4	2,47	0,62	29,37	2,53	1,65	**
Variedad x EM	2	0,29	0,15	6,97	3,15	1,86	**
Variedad x tf	4	0,61	0,15	7,3	2,53	1,84	**
EM x tf	8	2,32	0,29	13,81	2,1	2,5	**
Variedad x EM x tf	8	0,74	0,09	4,39	2,1	2,12	**
Error	60	1,26	0,02				
CV			2,22				
Media			6,52				

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la acidez titulable del fruto para el Factor “Variedades”, (Cuadro 163) se presentaron dos rangos; en el rango “a” se ubicó el Factor “Variedad Hass” con un valor de 0,09%, mientras que en el rango “b” se ubicó el Factor “Variedad Fuerte” con un valor de 0,08%.

CUADRO 163. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ACIDEZ TITULABLE EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO

Variedad	Medias	Rango
H	0,09	A
F	0,08	B

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la acidez titulable del fruto para el Factor “Estados de Madurez”, (Cuadro 164) se presentaron dos rangos; en el rango “a” se ubicaron los factores “Estado de madurez 1 y 2” con valores de 0,10 y 0,09% respectivamente, mientras que en el rango “b” se ubicó el Factor “Estado de Madurez 3”, con un valor de 0,08%.

CUADRO 164. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ACIDEZ TITULABLE POR ESTADOS DE MADUREZ EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO

Estados De Madurez	Medias	Rango
EM1	0,10	A
EM2	0,09	A
EM3	0,08	B

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la acidez titulable del fruto para el Factor “Tiempos de Muestras”, (Cuadro 165) se presentaron dos rangos; en el rango “a” se ubicaron los factores “Tiempo de muestreos 2, 1,4 y 3” con valores de 0,11-0,09-0,08 y 0,08% respectivamente, mientras que en el rango “b” se ubicó el Factor “Tiempos de muestreos 5”, con un valor de 0,07%.

CUADRO 165. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ACIDEZ TITULABLE POR TIEMPOS DE MUESTREOS EN DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO

Tiempos de Muestras	Medias	Rango
tf2	0,11	A

tf1	0,09	A
tf4	0,08	A
tf3	0,08	A
tf5	0,07	B

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la acidez titulable del fruto para la Interacción “Variedad x Estados de Madurez”, (Cuadro 166) se presentaron cinco rangos; en el rango “a” se ubico la Interacción “H x EM1” con un valor de 0,10%, mientras que en el rango “c” se ubicó la interacción “F x EM3”, con un valor de 0,08%.

CUADRO 166. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ACIDEZ TITULABLE DE DOS VARIETADES EN INTERACCIÓN CON ESTADOS DE MADUREZ. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO

Interacción V x EM		Medias	Rango
H	EM1	0,10	A
F	EM1	0,09	AB
H	EM2	0,09	AB
F	EM2	0,08	ABC
H	EM3	0,08	BC
F	EM3	0,08	C

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la acidez titulable del fruto para la Interacción “Estados de Madurez x Tiempos de muestreos”, (Cuadro 167) se presentaron siete rangos; en el rango “a” se ubicó la interacción “EM2 x tf2” con un valor de 0,10%, mientras que en el rango “d” se ubicó la interacción “EM1 x tf2”, con un valor de 0,15%.

Los datos obtenidos durante el almacenamiento al ambiente natural, se relacionan a los reportados por BAEZ, M. (2008), donde la acidez del aguacate es menor a 0,10%, esto se debe a la poca acumulación de la presencia de ácido tartárico en los frutos de aguacate, debido a que los azúcares se convierten en su mayoría en ácidos grasos.

CUADRO 167. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA ACIDEZ TITULABLE DE DOS VARIEDADES EN INTERACCIÓN ENTRE ESTADOS DE MADUREZ CON TIEMPOS DE MUESTREOS. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO

Interacción EM x tf		Medias	Rango
EM2	tf2	0,10	A
EM2	tf1	0,11	AB
EM1	tf3	0,09	AB
EM3	tf4	0,09	AB
EM3	tf2	0,09	AB
EM2	tf3	0,08	ABC
EM1	tf5	0,08	ABC
EM1	tf1	0,08	ABC
EM1	tf4	0,08	ABC
EM3	tf3	0,08	ABC
EM2	tf5	0,07	ABC
EM3	tf1	0,07	ABC
EM3	tf5	0,07	BC
EM2	tf4	0,07	C
EM1	tf2	0,15	D

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

e. Materia seca del Fruto

En el análisis de varianza para la materia seca en el almacenamiento al ambiente controlado (Cuadro 168), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para el Factor A (Variedad), mientras que no se presentaron diferencias significativas para los demás Factores e Interacciones.

El coeficiente de variación fue 16,14 %.

El promedio para la materia seca del fruto fue 26,27%.

Cuadro 168. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA MATERIA SECA DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0.05	0.01	
Total	89	1562,89					
Variedad	1	335,72	335,72	18,63	4	1,71	**
EM	2	30,32	15,16	0,84	3,15	2,28	Ns
Tf	4	14,35	3,59	0,2	2,53	1,65	Ns
Variedad x EM	2	10,74	5,37	0,3	3,15	1,86	Ns
Variedad x tf	4	22,34	5,58	0,31	2,53	1,84	Ns
EM x tf	8	20,84	2,61	0,14	2,1	2,5	Ns
Variedad x EM x tf	8	22,16	2,77	0,15	2,1	2,12	Ns
Error	60	1081,36	18,02				
CV			16,14				
Media			26,27				

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En la prueba de Tukey al 5% para la materia seca del fruto para el Factor “Variedades”, (Cuadro 169) se presentaron dos rangos; en el rango “a” se ubicó el Factor “Variedad Fuerte” con un valor de 28,21%, mientras que en el rango “b” se ubicó el Factor “Variedad Hass” con un valor de 24,33%.

La poca acumulación en la materia seca esta coincide con lo expuesto por BAEZ, M. (2008), esto se debe a la disminución en la acción de las hormonas responsables de la maduración debido a la presencia de condiciones de frio, lo que consecuentemente reduce las reacciones químicas que provoca la acumulación de materia seca en los mismos.

CUADRO 169. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA MATERIA SECA DE DOS VARIEDADES. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO

Variedades	Medias	Rango
F	28,21	A
H	24,33	B

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

f. Grasa del Fruto

En el análisis de varianza para la grasa en el almacenamiento al ambiente controlado (Cuadro 170), no se presentaron diferencias estadísticas significativas para los Factores e Interacciones.

El coeficiente de variación fue 37,97%.

El promedio para la grasa del fruto fue 14,78%

Cuadro 170. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA GRASA DEL FRUTO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. CONSERVACIÓN EN AMBIENTE CONTROLADO

F. Var	Gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0.05	0.01	
Total	89	2118,24					
Variedad	1	84,32	84,32	2,67	4	1,71	ns
EM	2	39,76	19,88	0,63	3,15	2,28	ns
Tf	4	7,21	1,8	0,06	2,53	1,65	ns
Variedad x EM	2	1,96	0,98	0,03	3,15	1,86	ns
Variedad x tf	4	7,94	1,98	0,06	2,53	1,84	ns
EM x tf	8	74,6	9,33	0,3	2,1	2,5	ns
Variedad x EM x tf	8	6,96	0,87	0,03	2,1	2,12	ns
Error	60	1894,96	31,58				
CV			37,97				
Media			14,78				

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

g. Color externo del Fruto

En el (Cuadro 171) la variedad Hass, Color Externo 1, se puede determinar que la luminosidad va disminuyendo paulatinamente mientras permanece en el almacenamiento en cada uno de los Estados de Madurez, lo que nos indica el proceso de maduración del mismo, con respecto al color en el factor “a” tiende a ser “Positivo” por lo que se determina la tendencia al color rojo, mientras que en el Factor “b” la tendencia es “Negativa” por lo que tiende al color azul, con respecto al Color Externo 2, la luminosidad igualmente tiende a disminuir con el tiempo en cada periodo de Madurez, referente al color el parámetro “a” tiende a ser “Negativo” por lo que se determina que el color verde, mientras que en el parámetro “b” tiende al “Positivo” lo que la da la tendencia amarilla. Además se debe resaltar que al final del periodo de conservación en condiciones controladas la variedad Hass mantuvo dos los colores (negro y verde) hasta el final de los periodos de muestreos. Para la variedad Fuerte la luminosidad disminuye con el tiempo en cada Estado de Madurez, así además la tendencia hasta el final del proceso de maduración, es verde, confirmado con los datos obtenidos en el factor “a”, puesto que tiende a ser

“Negativo, mientras que en factor “b” tiende a ser positivo, por lo que se demuestra la tendencia al color amarillo, esta combinación es característica de la variedad.

Hay que destacar que en ninguna de las dos variedades existieron cambios dramáticos con respecto al momento de la cosecha, esto confirma la disminución significativa de los procesos bioquímicos de la fruta bajo condiciones de frío y humedad relativa adecuadas para el almacenamiento.

CUADRO 171. PROMEDIOS OBTENIDOS PARA LA VARIABLE DE COLOR EXTERNO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE EN LA FASE DE CONSERVACIÓN EN CONDICIONES CONTROLADAS

Estados de Madurez	Tiempo Días	Variedad Hass						Variedad Fuerte		
		Color Externo 1 (parte oscura)			Color Externo 2 (parte clara)			Color Externo 1 (parte oscura)		
		L	A	b	L	a	B	L	a	b
EM1	0	25,03	-0,11	0,24	33,51	-0,31	0,62	37,07	-0,58	0,87
	7	25,55	0,21	3,97	32,86	-0,23	0,46	35,38	-0,46	13,14
	14	22,03	0,94	2,16	32,01	-0,33	0,63	37,19	-0,45	13,90
	21	24,57	0,62	-8,70	29,29	-5,41	14,83	35,01	-7,01	18,94
	28	24,98	0,19	-7,20	29,85	-4,95	11,36	29,73	-6,88	14,80
EM2	0	28,16	-0,31	-0,34	33,24	-0,30	0,61	39,93	-7,19	24,15
	7	26,62	-0,10	3,79	31,09	-2,70	9,99	35,18	-6,94	16,63
	14	26,46	1,20	2,30	31,06	0,11	10,85	35,42	-0,60	17,30
	21	25,34	1,43	2,08	28,84	-4,47	11,02	34,63	-5,41	13,86
	28	23,48	2,93	1,55	30,59	-5,89	14,18	33,28	-6,90	17,81
EM3	0	32,37	0,82	5,23	35,00	-1,49	9,85	41,61	-6,11	20,17
	7	20,61	1,45	-0,39	30,45	-2,63	11,39	40,51	-6,18	22,48
	14	22,35	1,31	1,52	30,90	0,58	12,32	37,99	-7,39	21,25
	21	21,60	1,83	0,28	29,18	1,90	10,96	39,53	-8,83	24,82
	28	24,32	1,36	3,78	28,87	2,07	10,25	38,91	-6,20	23,06

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

h. Color Interno del Fruto

En el (Cuadro 172) se observa el comportamiento del color interno que tuvieron los frutos de cada variedad en cada Estados de madurez (Cosechas), así en la variedad Hass en el Color Interno en el EM1 la luminosidad es baja, mientras que en el EM2 y EM3 tiende a aumentar, en el factor “a” tiende a ser “negativo” por lo que se determina la tendencia al color verde, mientras que en el factor “b” la tendencia es “positiva” lo que le da la tendencia al color amarillo con valores entre 35,51 a 51,39. Para la variedad Fuerte tiene la misma tendencia al color verde, pero en el factor “b” corresponde al color amarillo los valores están entre 32,33 a 42,67.

Los resultados señalan que el color del mesocarpo (pulpa) de la variedad Hass tiene una tonalidad mas amarilla que la variedad Fuerte.

Cuadro 172. PROMEDIOS PARA LA VARIABLE COLOR INTERNO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. CONSERVACIÓN EN CONDICIONES CONTROLADAS

Estados De Madurez	Días	Variedad Hass					
		Color Interno			Parámetros Interno		
		L	a	b	L	a	b
EM1	0	57,67	-12,65	35,51	59,09	-13,69	32,85
	7	56,34	-14,13	36,09	49,28	-15,07	36,84
	14	76,83	-11,06	51,39	69,72	-0,84	34,25
	21	72,64	-3,56	46,07	77,61	-3,21	29,22
	28	77,07	-1,63	46,33	78,03	-4,39	35,61
EM2	0	75,58	-11,58	43,27	76,09	-0,83	27,88
	7	76,91	-3,56	44,48	78,73	-4,47	38,23
	14	73,93	-4,72	45,84	79,57	-1,77	40,20
	21	71,65	-6,39	46,52	78,74	-4,54	42,67
	28	72,50	-0,20	45,21	82,12	1,50	37,51
EM3	0	74,54	-3,65	44,81	77,21	-4,54	33,91

	7	71,23	-4,09	47,71	79,35	-4,29	33,73
	14	76,95	1,94	48,87	77,36	-0,68	38,05
	21	79,83	3,39	49,55	82,31	0,95	32,33
	28	69,52	0,67	41,56	77,37	-0,16	37,27

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

i. Firmeza del Fruto

En el (Cuadro 173) se observa el comportamiento de la firmeza que tuvieron los frutos de cada variedad en cada Estados de madurez (Cosechas), siendo casi imperceptible el ablandamiento del fruto, apenas se observa una ligera disminución de firmeza en el día (28) en el EM 3 en la variedad Hass con un valor de 1,19N, mientras que para la variedad Fuerte en los EM 2 y EM3 a los días (28) con valores de 1,09 y 0,91N, respectivamente. Según UNDURRAGA, P. (2007) permite que los frutos tengan un tiempo prudencial para ser comercializados, pudiendo deberse a que las reacciones bioquímicas al interior del fruto disminuyeron.

CUADRO 173. FIRMEZA DE LOS FRUTOS DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE. CONSERVACIÓN EN CONDICIONES CONTROLADAS

Tiempo	Conservación en Condiciones Controladas					
	FIRMEZA (N)					
	Variedad Hass			Variedad Hass		
Días	EM1	EM1	EM1	EM1	EM1	EM1
0	>1,33	>1,33	>1,33	>1,33	>1,33	>1,33
7	>1,33	>1,33	>1,33	>1,33	>1,33	>1,33
14	>1,33	>1,33	>1,33	>1,33	>1,33	>1,33
21	>1,33	>1,33	>1,33	>1,33	>1,33	1,22
28	>1,33	>1,33	1,19	>1,33	1,09	0,91

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	28	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Datos de laboratorio, 2012 I: Daño leve II: Daño moderado III: Daño severo

Elaboración: MACAS, G. 2013

b. Conservación al ambiente natural posterior a las condiciones controladas

Tiempo en alcanzar la madurez comercial de los frutos de las variedades Hass y Fuerte, posterior al periodo de conservación a las condiciones controladas

En el (Cuadro 175), se observa para las dos variedades de aguacate el tiempo transcurrido desde el momento del muestreo de los frutos, posterior a cada periodo de conservación en condiciones controladas, hasta alcanzar las condiciones óptimas de madurez de consumo.

Cuadro 175. TIEMPO EN ALCANZAR LA MADUREZ COMESTIBLE EN LAS VARIETADES DE AGUACATE HASS Y FUERTE POSTERIOR A LA CONSERVACIÓN EN CONDICIONES CONTROLADAS

Estados de	Conservación en Condiciones	Tiempo en llegar a la	
		Variedad	Variedad
EM1	0	24	22
	7	20	18
	14	14	12
	21	12	9
	28	7	4
EM2	0	16	14
	7	13	9
	14	9	6
	21	7	3
	28	4	2
EM3	0	18	11
	7	13	10
	14	12	9
	21	8	7
	28	3	2

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En el (Gráfico 16) se observa el proceso de maduración de los frutos de la variedad Hass posterior a cada tiempo de almacenamiento bajo condiciones controladas, en cada uno de los Estados de Madurez (Cosechas), en el cual se determina que EM1 con las condiciones iniciales de cosecha para el contenido de grasa y materia seca a los 201 días, los frutos tienen un mayor tiempo en percha. A los 7 días después de la frigoconservación se pudo mantener 20 días, al día 14 la durabilidad fue de 14 días, al día 21 se mantuvo los frutos 12 días y con 28 días tuvieron 7 días para alcanzar la madurez de consumo

Para el EM2 a los 216 días, se obtuvieron valores menores, a los 7 días después de la conservación al frío la durabilidad fue de 13 días, a los 14 días los frutos alcanzaron en 9 días la madurez de consumo, en el día 21 requirió de 7 días y a los 28 días necesito 4 días.

En el EM3 a los 231 días, los frutos que salieron del almacenamiento a condiciones controladas, a los 7 días la durabilidad fue de 13 días en percha, en el día 14 fue de 12 días, después del día 21 fue de 8 días y en el día 28 requirió 3 días para llegar a la madurez óptima de consumo.

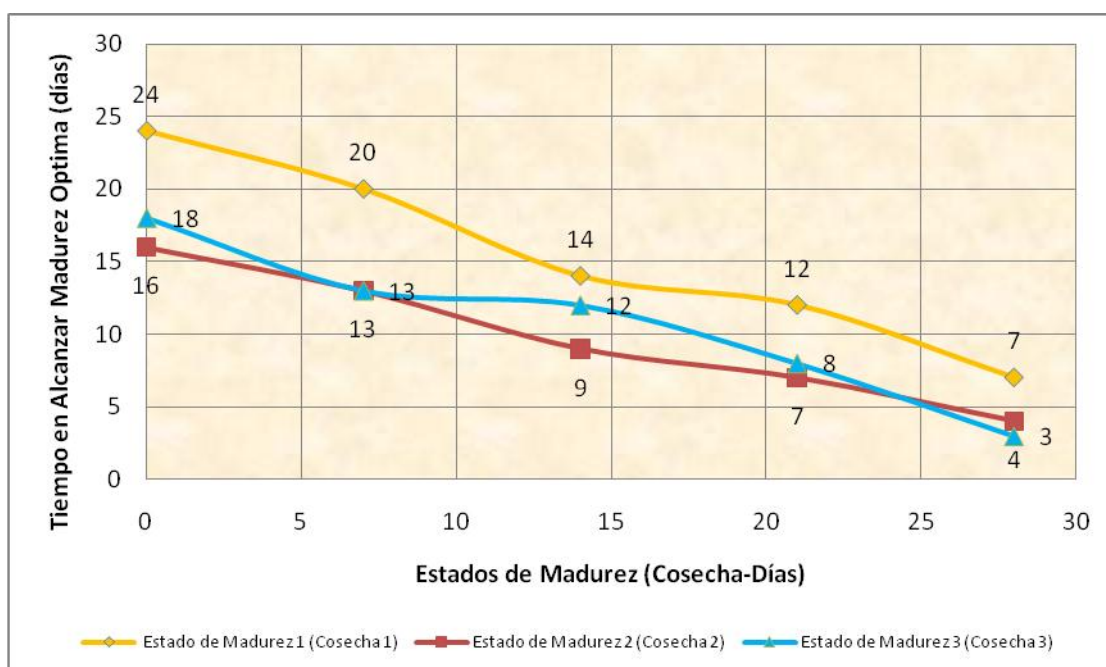


GRÁFICO 16. TIEMPO EN ALCANZAR LA MADUREZ COMESTIBLE POSTERIOR A LA CONSERVACIÓN EN CONDICIONES CONTROLADAS. VARIEDAD HASS

En el (Gráfico 17) se observa el proceso de maduración de los frutos de la variedad Fuerte posterior a la conservación bajo condiciones controladas, en cada uno de los Estados de maduración (Cosechas).

Se determina que EM1 con las condiciones iniciales de cosecha, (grasa y materia seca) a los 201 días los frutos tienen mayor durabilidad en percha, así a los 7 días después de la frigoconservación se pudo mantener 18 días, al día 14 la durabilidad fue de 12 días, al día 21 se mantuvieron los frutos 9 días y con 28 días de frigoconservación necesitaron 4 días para alcanzar la madurez óptima de consumo, al ambiente natural. Para el EM2 a los 216 días, los resultados a los 7 días después posteriores a la conservación al frío la durabilidad fueron de 9 días, en el día 14 fue de 6 días, en el día 21 necesito de 3 días y a los 28 días los frutos de la variedad Fuerte necesitaron 2 días. En el EM3 a los 231 días, los frutos que salieron después de almacenamiento a condiciones controladas a los 7 días la durabilidad fue de 10 días en percha, a los 14 días fue de 9 días, después del día 21 fue de 9 días y a los 28 días de frigoconservación el tiempo en alcanzar la madurez de consumo fue de 2 días.

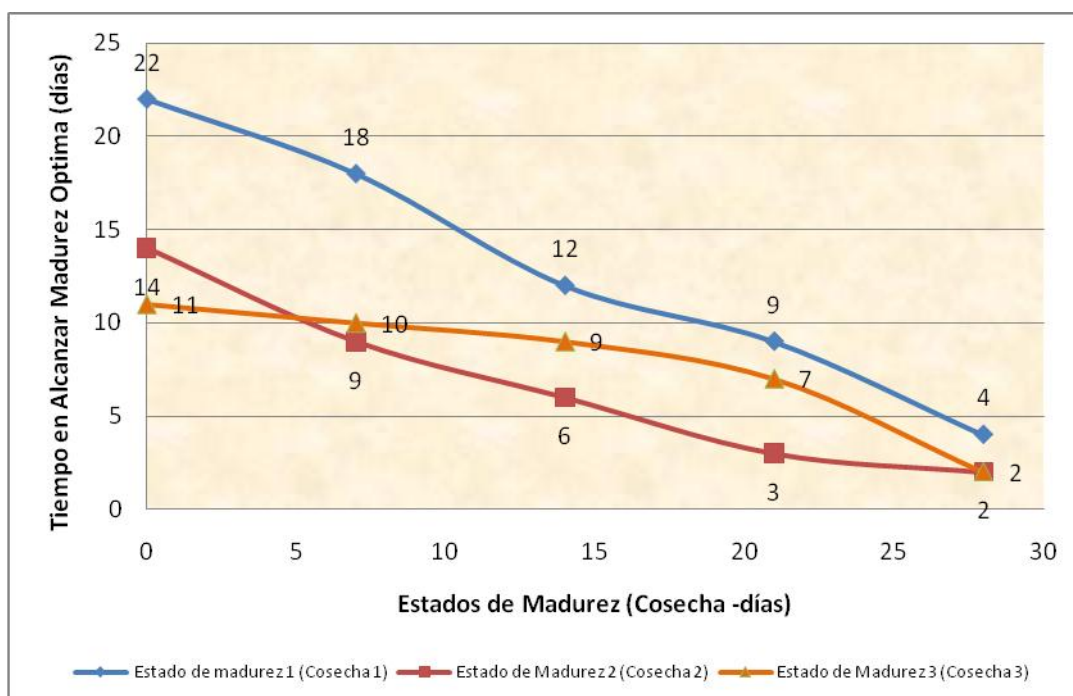


GRÁFICO 17. TIEMPO EN ALCANZAR LA MADUREZ COMESTIBLE POSTERIOR A LA CONSERVACIÓN EN CONDICIONES CONTROLADAS. VARIEDAD FUERTE

En el (Cuadro 176) se presenta la firmeza de los frutos con el fin de determinar el ablandamiento de la pulpa de la dos variedades después del periodo de conservación bajo condiciones controladas, se observa que los frutos están aptos para el consumo y coinciden los resultados con lo reportado por UNDURRAGA, P, (2007) quien señala que el valor óptimo de firmeza para la comercialización es alrededor de 0,38N.

Cuadro 176. FIRMEZA DE LOS FRUTOS DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE AL ALCANZAR LA MADUREZ DE CONSUMO POSTERIOR A LA CONSERVACIÓN EN CONDICIONES CONTROLADAS

Tiempo en Frigoconservación	FIRMEZA (N)					
	Variedad Hass			Variedad Fuerte		
Días	EM1	EM2	EM3	EM1	EM2	EM3
7	0,30	0,47	0,49	0,34	0,39	0,48
14	0,34	0,30	0,40	0,45	0,34	0,31
21	0,36	0,30	0,34	0,31	0,23	0,27
28	0,41	0,24	0,31	0,29	0,16	0,18

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

En el (Cuadro 177) se observa los daños que presentaron los frutos de las dos variedades de aguacate al alcanzar la madurez de consumo posterior a cada tiempo de conservación en condiciones controladas.

Los daños por deshidratación leve fueron notorios en la mayoría de los frutos de la variedad Hass con un 33%, mientras que para la variedad Fuerte fue de 67% y apareció el grado moderado con 33%. Con respecto a los daños físicos se presentaron en la variedad Fuerte con un grado leve del 33%, también el grado moderado con 33% en el EM3.

Cuadro 177. DAÑOS DE LOS FRUTOS DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE AL ALCANZAR LA MADUREZ DE CONSUMO, POSTERIOR A LA CONSERVACIÓN EN CONDICIONES CONTROLADAS

Estado de Madurez	Tiempo Días	% Daños por Deshidratación						% Daños Físicos					
		Hass			Fuerte			Hass			Fuerte		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
EM1	7	33	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0
	14	33	0	0	67	0	0	0	0	0	0	0	0
	21	33	0	0	67	0	0	0	0	0	0	33	0
	28	0	0	0	67	0	0	0	0	0	33	0	0
EM2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	14	0	0	0	67	0	0	0	0	0	33	0	0
	21	33	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0
	28	33	0	0	67	0	0	0	0	0	33	0	0
EM3	7	33	0	0	67	0	0	0	0	0	33	0	0
	14	33	0	0	67	0	0	0	0	0	0	33	0
	21	33	0	0	67	0	0	0	0	0	0	33	0
	28	0	0	0	67	0	0	0	0	0	33	0	0

Fuente: Datos de laboratorio, 2012 I: Daño leve II: Daño moderado III: Daño severo

Elaboración: MACAS, G. 2013

En el (Cuadro 178) se presentan los resultados que corresponden a la calidad del aguacate en las variedades Hass y Fuerte a la madurez comestible, posterior a la conservación en condiciones controladas de 7°C y 90% de humedad relativa. Los datos obtenidos se corresponden con los obtenidos en el mejor tiempo de conservación al ambiente que fue de 15 días para la variedad Hass y 10 días para la variedad Fuerte.

CUADRO 178. CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA EN LAS VARIEDADES DE AGUACATE HASS Y FUERTE A LA MADUREZ COMESTIBLE, POSTERIOR A LA CONSERVACIÓN EN CONDICIONES CONTROLADAS

Estados de Madurez	Variedad	T	T*	Pérdida	Rendimiento	pH	Acidez	Materia	Grasa
		(días)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	
EM1	HASS	0	24	11,52	68,95	6,10	0,12	32,87	25,80
		7	20	6,98	76,11	6,79	0,10	32,70	25,50
		14	14	5,89	75,29	6,68	0,10	32,90	26,00
		21	12	6,66	72,44	6,72	0,10	34,40	30,50
		28	7	5,41	75,61	7,04	0,10	34,80	31,00
	FUERTE	0	22	9,03	74,83	6,63	0,13	27,75	20,00
		7	18	5,65	78,06	6,42	0,10	28,10	20,50
		14	12	5,59	81,46	6,53	0,10	30,45	20,70
		21	9	9,41	74,50	7,12	0,00	30,80	20,85
		28	4	7,49	80,79	7,14	0,10	32,60	21,00
EM2	HASS	0	16	5,68	77,11	6,18	0,11	30,99	22,30
		7	13	5,53	71,62	6,28	0,10	31,71	25,50
		14	9	6,37	73,32	6,78	0,10	31,90	25,80
		21	7	6,90	71,47	6,63	0,10	34,40	27,00
		28	4	6,99	70,15	6,60	0,10	34,80	27,20
	FUERTE	0	14	8,63	75,02	6,61	0,08	28,10	20,80
		7	9	5,96	67,93	6,71	0,10	28,95	21,20
		14	6	7,15	72,02	6,77	0,10	29,51	23,20
		21	3	7,75	76,47	6,55	0,00	29,87	23,90
		28	2	6,50	75,71	7,14	0,10	29,90	24,00
EM3	HASS	0	18	5,97	72,21	6,48	0,11	29,32	30,00
		7	13	8,02	76,82	6,45	0,11	33,10	31,30
		14	12	6,27	63,49	6,67	0,09	34,80	32,00
		21	8	5,65	68,84	6,73	0,10	34,81	32,00
		28	3	5,44	77,39	6,71	0,09	34,90	32,30
	FUERTE	0	11	7,45	76,80	6,61	0,08	27,00	22,50
		7	10	9,15	46,67	6,71	0,09	27,66	23,00
		14	9	8,36	68,02	6,77	0,09	27,80	23,80
		21	7	7,89	71,06	6,62	0,09	27,85	23,80
		28	2	6,34	72,44	7,11	0,07	27,93	24,00

T*: Tiempo bajo condiciones de Ambiente Controlado T***: Tiempo en que llega a la Madurez Comestible

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

Los datos promedio obtenidos para las variables del color del mesocarpo (pulpa) y exocarpo (piel) en la madurez comestible de las variedades Hass y Fuerte, posterior a la conservación en condiciones controladas se presentan en el (Cuadro 179).

Cuadro 179. COLOR DEL MESOCARPO (INTERNO) Y DEL EXOCARPO (EXTERNO) DE LAS VARIEDADES DE AGUACATE HASS Y FUERTE AL ALCANZAR LA MADUREZ DE CONSUMO, POSTERIOR A LA CONSERVACIÓN EN CONDICIONES CONTROLADAS

Estados de Madurez	Variedad	T*	T**	Color Interno			Color Externo		
		(días)		L	a	b	L	a	B
EM1	HASS	0	24	57,02	-13,93	36,63	25,03	-0,11	-0,24
		7	20	74,40	-2,00	39,00	22,10	2,70	-1,70
		14	14	72,60	-3,70	38,20	17,80	3,20	-1,40
		21	12	73,40	-2,20	37,70	21,20	1,50	-1,00
		28	7	66,40	-3,40	37,60	22,00	1,80	-1,40
	FUERTE	0	22	71,32	-0,89	35,52	37,07	-0,58	20,87
		7	18	63,00	-4,70	29,60	35,80	-5,50	19,60
		14	12	77,90	-4,60	30,80	37,10	-7,80	23,40
		21	9	73,40	-2,20	34,80	21,20	1,50	21,00
		28	4	76,90	-4,00	31,60	35,40	-6,20	20,00
EM2	HASS	0	16	73,65	-3,81	46,41	28,16	-0,31	-0,34
		7	13	74,50	-4,30	42,00	21,00	4,10	-1,50
		14	9	71,00	-3,20	36,60	22,80	2,10	-2,20
		21	7	71,80	-4,00	36,70	22,70	2,90	-1,50
		28	4	77,70	-3,10	39,90	23,70	2,90	-1,20
	FUERTE	0	14	81,00	-3,26	33,53	39,93	-7,19	24,15
		7	9	73,70	-4,20	34,00	30,90	-3,50	15,10
		14	6	73,80	-5,20	34,20	34,80	-6,70	17,30
		21	3	74,20	-4,20	32,80	35,80	-5,70	16,90
		28	2	80,80	-2,90	32,40	33,10	-4,10	15,50
EM3	HASS	0	18	73,82	3,81	46,41	32,37	0,82	-0,23
		7	13	77,10	2,00	43,10	23,10	3,90	-1,70
		14	12	72,00	2,40	39,50	23,50	1,90	-0,20
		21	8	75,70	3,80	38,65	23,10	1,90	-0,90
		28	3	73,60	5,60	45,20	22,50	2,20	-0,20
	FUERTE	0	11	75,58	4,66	41,75	41,61	-6,11	20,17
		7	10	75,10	0,90	35,10	34,60	-4,00	16,70
		14	9	71,80	4,10	34,10	37,80	-4,10	19,30
		21	7	73,80	5,00	44,10	35,10	-1,10	16,00
		28	2	75,70	3,20	30,80	38,30	-1,90	20,90

T*: Tiempo bajo condiciones de Ambiente Controlado T**: Tiempo en que llego a la Madurez Comestible

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

VI. CONCLUSIONES.

- A.** Al estudiar la fenología desde la fructificación visible hasta la madurez fisiológica de las variedades Hass y Fuerte, relacionando las características físicas con las condiciones medioambientales de las dos localidades en la provincia de Pichincha, el mayor desarrollo del fruto fue para la variedad Fuerte con 250,50 g en el menor tiempo a los 171 días en la localidad de San José de Minas, y prevalece el calibre mediano en las dos variedades.
- B.** Las variables químicas estudiadas durante la fructificación visible hasta la madurez fisiológica de las dos variedades muestra la característica del aguacate cercana a la neutralidad del pH que se presentó en la variedad Hass a las condiciones medioambientales de la localidad de Tumbaco, la acidez titulable en las dos localidades es alrededor del 0,10%, la materia seca registró una mayor acumulación con 21,78% en la variedad Fuerte en la localidad de Tumbaco y el contenido de grasa fue mayor con 16,90% para la variedad Hass en la localidad de San José de Minas.
- C.** La madurez fisiológica según la bibliografía se obtiene cuando en el fruto de aguacate es superior al 9% de grasa, la que se obtuvo en condiciones promedio de temperatura y humedad relativa de 16,41°C y 68,69% en la localidad de Tumbaco a los 201 días y en la localidad de San José de Minas con 22,47°C y 59,77% a los 171 días, luego de iniciada la fructificación en un estado claramente visible para las variedades Hass y Fuerte.
- D.** El comportamiento de la calidad de los frutos en las dos variedades de aguacate durante la conservación al ambiente natural de la localidad de Tumbaco y cosechados en tres estados de madurez, fue menor la pérdida de peso con 3,67% en el tratamiento HEM2ta2 correspondiente a la variedad Hass del estado de madurez 2 a los 5 días. El Rendimiento del Mesocarpo fue más alto con 78,82% en el tratamiento FEM1ta3 de la variedad Fuerte en el estado de madurez 1 a los 10 días. El pH con la acidez titulable más cercana a la neutralidad fue en el tratamiento de la

variedad Hass en el estado de madurez 1 a los 15 días. La mayor acumulación de materia seca que registraron las dos variedades fue en el tratamiento del estado de madurez 3 a los 15 días con 28,93% en la variedad Fuerte y 36,02% en la variedad Hass. El contenido de grasa que registraron las dos variedades fue en el tratamiento del estado de madurez 3 a los 15 días con 29,16% en la variedad Fuerte y 32,39% en la variedad Hass.

- E.** La calidad relacionada con la firmeza del fruto fue hasta los diez días de almacenamiento al ambiente, posteriormente empezó el ablandamiento hasta los quince días, cuando se obtuvo la firmeza óptima para la comercialización de las dos variedades. Los daños por deshidratación fueron mínimos y con mayor énfasis para la variedad Fuerte. Los valores de los parámetros del color del exocarpo (piel) en la variedad Hass corresponden al color verde característico que desaparece a los diez días de conservación con el color oscuro y poco luminoso o brillante, propio de esta variedad. En la variedad Fuerte la luminosidad desaparece a medida que avanza la conservación al ambiente. El color interno correspondiente al mesocarpo (pulpa) en la variedad Hass tiene una mayor tendencia a valores positivos del factor “b” con relación a la variedad Fuerte, ya que Hass tiene una mayor tonalidad amarilla.
- F.** En la conservación a las condiciones medioambientales de la Granja Experimental Tumbaco (16°C y 79% H.R.) a los tres estados de madurez las mejores características de calidad para consumo se obtuvo en la variedad Hass a los 15 días y en la variedad Fuerte a los 10 días, tiempo que podría prolongarse cuando se cosecha en el estado de madurez 1.
- G.** Al determinar el comportamiento de la calidad de los frutos durante la conservación en condiciones controladas (7°C y 90% H.R.) de las dos variedades, cosechados a tres estados de madurez se encontró que la menor pérdida de peso con 1,25% se registró para el tratamiento de la variedad Fuerte en el estado de madurez 1 a los 14 días de almacenamiento. El rendimiento del mesocarpo fue mayor en la variedad Hass con 73%. El pH relacionado con la acidez del fruto más cercano a la neutralidad fue en el tratamiento de la variedad Fuerte en el estado de madurez 2 a

los 21 días de frigoconservación. La mayor acumulación de materia seca con 28,21% fue en la variedad Fuerte. El contenido de grasa los factores e interacciones no registraron diferencias estadísticas significativas en la frigoconservación, confirmándose que los procesos bioquímicos se reducen al mínimo a temperaturas bajas. Las dos variedades de aguacate hasta los 28 días de conservación en frío no alcanzaron la madurez de consumo.

- H.** Se estableció el tiempo que necesitan los frutos para llegar a la madurez de consumo posterior al mayor periodo de almacenamiento (28 días) en condiciones controladas (7°C y 90% H.R.) en los tres estados de madurez. En las variedades Hass y Fuerte en el primer estado de madurez fue de 7 y 4 días, en el segundo estado de madurez de 4 y 2 días, y en el tercer estado de madurez de 3 y 2 días, respectivamente

VII. RECOMENDACIONES.

- A.** Llevar un registro del tiempo del inicio de la fructificación hasta la madurez fisiológica correspondiente a cada variedad de aguacate y de acuerdo a la zona agroclimática donde se encuentre. Se debe manejar con cuidado el etiquetado en la precosecha, ya que en el cuajado del fruto el pedúnculo es muy delicado y tiende a caerse con facilidad, disminuyendo la productividad de frutos del árbol.

- B.** La cosecha del aguacate, se debe realizar en gavetas plásticas o cartones que permitan depositar los frutos y disponerlos espaciadamente, evitando el apilamiento con muchas filas de frutos, que provocaría lesiones en el exocarpo o piel que acelerarían los procesos de degradación de los frutos.

- C.** Evaluar en las mismas condiciones de las zonas altitudinales estudiadas, en otras épocas de cosecha a los tres estados de madurez en las dos variedades de aguacate, el comportamiento que presenta durante la conservación al ambiente y bajo condiciones controladas (7°C y 90% H.R.), para establecer las ecuaciones y la tendencia para predecir el contenido de materia seca y grasa que se relaciona con la madurez de este fruto.

- D.** Realizar estudios sobre los tipos de empaques a utilizarse en la conservación de las dos variedades de aguacate cosechadas a las condiciones agroclimáticas de las zonas productoras del Ecuador.

- E.** Efectuar una completa investigación económica, donde se analice y establezca la rentabilidad que presenta para el productor y el comercializador las dos formas de conservar las variedades Hass y Fuerte en diferentes tipos de empaques.

VIII. ABSTRACTO.

La presente investigación propone: el estudio de las características de calidad pre y poscosecha en dos variedades de aguacate (*Persea americana* Mill) provenientes de dos localidades de la provincia de pichincha; la evaluación se realizó en dos etapas, de campo, que empezó con el etiquetado de los frutos recién cuajados a los que se dio seguimiento durante la fructificación, se midieron índices de cosecha tanto físicos donde destacó el crecimiento de la variedad Fuerte en menor tiempo en la localidad de San José de Minas, como químicos donde la materia seca fue mayor en la variedad Fuerte, mientras que Hass alcanzó el mayor porcentaje de grasa, se midió las condiciones climáticas durante esta etapa. En la segunda etapa se analizaron las características de calidad, durante la etapa de conservación al ambiente natural bajo cubierta y a condiciones controladas, donde la menor pérdida de peso y la mayor acumulación de grasa fue para la variedad Hass, Fuerte tuvo la mayor acumulación de materia seca, las dos variedades mantuvieron el pH y acidez titulable constante, esto en cada periodo de análisis y estado de madurez, mientras que en la frigoconservación se destaca la poca transformación de los frutos durante este periodo, confirmándose la disminución de los cambios bioquímicos al máximo por las condiciones de frío. Después de cada periodo de frigoconservación se almacenó los frutos a condiciones al ambiente natural para determinar el periodo de vida de anaquel, en donde se observó que la durabilidad es mayor mientras más pronto es la cosecha y menor el tiempo de almacenamiento, además que la variedad con más potencialidad de duración es Hass.

IX. SUMMARY.

The present investigation proposes studying the quality characteristics of pre-post harvesting in two varieties of avocado (*Persea Americana* Mill) from two places of the Pichincha province. For the statistical design Completely at Random Blocks (DBCA) were used. The variation coefficient was expressed in percentage and the Tukey test at 5% was carried out. The results showed that the highest fruit development was presented by the Fuerte variety with 250, 50g in the shortest time at 171 days (San Jose de Minas) and the mean rating prevails in the two varieties, the chemical variables during fructification visible up to physiological maturity in the two varieties are close to neutrality of the pH which was present in the Hass variety at the environmental conditions (Tumbaco); the titer acidity is around 0,10%; the dry matter recorded a major accumulation with 21,78% in the Fuerte variety; the fat content was highest with 16,90% for the Hass variety (San Jose de Minas). The physiological maturity of temperature and relative humidity was 16,41°C and 68,69% (Tumbaco) at 201 days and San Jose de Minas with 22,47°C and 59,77% at 171 days; the mesocarp yield with 78,82% in FEM 1 to 3 of the Fuerte variety in the maturity state 1 at 10 days; the highest accumulation of dry matter was in the treatment of the maturity state 3 at 15 days with 28,93% in the Fuerte variety and 36,02 in the Hass variety. Highest fat content in the maturity state 3 at 15 days with 29,16% in the Fuerte variety and 32,39% in the Hass variety.

X. BIBLIOGRAFÍA.

1. **A.O.A.C. 2007.** Association of Official Analytical Chemistry. Manual on policies and procedures. Edición 18. Arlington, USA.
2. **ADATO Y GAZIT, 1974.** Postharvest responses of avocado fruits of different maturity to delayed ethylene treatments. *Plant Physiol.* 53, 899-902.
3. **ALBIÑA, L. 1986.** Aguacate, Chirimoya, Mango y Papaya. Tercera Edición. Barcelona, España. p. 25-35.
4. **ALVARADO, J.; AGUILERA, J. 2001.** Metodos para medir propiedades físicas e industriales de alimentos. Acribia, ES. P 157,329.
5. **AMÓRTEGUI, I. 2001.** El cultivo del Aguacate, Modulo Educativo para el Desarrollo Tecnológico de la Comunidad Rural. Editorial El Poir., Ibague. PE. p. 7, 14,15.
6. **ANACAFE. ASOCIACIÓN NACIONAL DEL CAFÉ. 2004** Cultivo de Aguacate, Programa de diversificación de ingresos en ala empresa cafetalera, Guatemala. p. 11, 12.
7. **ASTUDILLO, J. 1995.** Variación estacional en el porcentaje de aceite, humedad, aceptabilidad y calidad en frutos de palto (*Persea americana* mill) cvs.Fuerte y Zutano, Santiago-Chile, 16-18 p.
8. **BAEZ, M., CONTRERAS, R., CONTRERAS, L. 2008.** Efecto de la comestible Natra life TM en la calidad poscosecha de aguacate “Hass” almacenado previamente 21 días en condiciones de refrigeración. Centro de Investigación en Alimentos y Desarrollo, A.C. Unidad Culican.
9. **BARCELAY, M. 1991.** El Caso IPIA. Sevilla. Editorial. Junta Andalucía.
10. **BARMORE, C., 1977.** Avocado fruit maturity. In: Sauls, J.W., Phillips, R.L., Jackson, L.K (eds.) “The Avocado” pp 103-109. Proc. of the First International Tropical Fruit Short Course. Fla. Univ. Press, Gainesville
11. **BARRAGÁN, E. 1999.** Frutos del campo Michoacano, Colegio de Michoacán, Primera Edición. Michoacán México. ISBN: 970-679-001-2. p. 265.

12. **BARTOLI, J. 2008.** Manual Técnico del cultivo de aguacate (*Persea americana*). Fundación Hondureña de investigación agrícola. Cortes, Honduras. 43 p.
13. **BERNAL, E.; DÍAZ, D. 2005.** (Compiladores). Tecnología para el Cultivo de aguacate, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA, Centro de Investigación La Selva, Rio Negro, Antioquia, CO. Manual Técnico 5. ISBN: 978-958-8311-74. 241 p.
14. **BIALE, J., YOUNG, R. 1962.** The biochemistry of fruit maturation. *Endeavour* 21, 164-174.
15. **BISONÓ, S.; HERNÁNDEZ, J. 2008.** Guía tecnológica sobre el cultivo del aguacate. Santo Domingo, S.D. p. 47-48.
16. **BLANKE, M. 1991.** Respiration of apple and avocado fruits. *Posth. News. Inf.* 2. p. 429-436.
17. **BOWER, J., CUTTING, J. 1988.** Avocado fruit development and ripening physiology. *Hort. Rev.* 10, 229-271.
18. **BRITO, B.; OCHOA, J. 1997.** Escala propuesta para la actividad de Evaluación de Índices de Madurez para conservación de durazno (*Prunuspersica* L.).
19. **CABEZAS, C.; HUESO, J.; CUEVAS, J. 2003.** Identificación y Descripción de los Estados Fenológicos-Tipo del Aguacate (*Persea americana* MILL.), Dept. Producción Vegetal. Universidad de Almería., Almería, España. p 238-240.
20. **CAMPOS, R., 2011.** Dinámica de la acumulación de ácidos grasos en aguacate (*Persea americana* Mill.), Universidad Autónoma Chapingo Departamento de Fitotecnia. Academia de Fruticultura, Centro 5 de Investigaciones Agrícolas de Michoacán (CIAMICH, A.C.).
21. **CAÑADAS, L. 1993.** El Mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. MAG-PRONAREG. Quito, EC. 23 p.
22. **CERDAS, M., MONTERO, M., DÍAZ, E. 2006.** Manual de manejo de pre y poscosecha de aguacate. Ministerio de Agricultura. San José, C.R. 48 p.
23. **CERVANTES, M. 2006.** Monografía de la Cadena Agroalimentaria de Aguacate en el Estado de Puebla, Secretaria de Desarrollo Rural, Puebla, México. p 15.

24. **CHRISTOFFERSEN, R., WARM, E., LATIES, G. 1982.** Gene expression during fruit ripening in avocado. *Planta* 155, 52-57.
25. **CIURANA, J. 2008.** Ecología para el Cultivo de Aguacate Variedad Hass en Países Tropicales. Primer Seminario Taller Internacional de Aguacate Hass. Ibarra Ecuador. 10 p.
26. **CROSBY, PH. 2004.** Diplomado Agro negocios. Modulo IV. Trinidad. 30 p.
27. **EAKS, I. 1978.** Ripening, respiration and ethylene production of 'Hass' avocado fruits at 20° to 40° C. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 103, 576-578. 18. Feng, X.,
28. **EVANS, E. 2008.** análisis marginal: Un procedimiento económico para seleccionar tecnologías o prácticas alternativas. Departamento de Food and Resource Economics, Servicio de Extensión Cooperativa de la Florida, Instituto de Alimentos y Ciencias Agrícolas, Universidad de la Florida (UF/IUFAS), Gainesville, FL. Disponible on-line en: <http://edis.ifas.ufl.edu>
29. **FAO, 1987.** Manual para el mejoramiento del manejo poscosecha de frutas y hortalizas. Parte I. Santiago, Chile. p. 14.
30. **FAO, 2011.** Economic and social development department. Consultado: Ene 2012. <http://www.fao.org/docrep/006/y5143e/y5143e1a.htm>
31. **GALVIS, J. 1997.** El Lulo, manejo post- cosecha, Universidad Nacional de COLOMBIA CORPOICA. P. 29.
32. **HARDENBURG 1968.** Lutz, J.M. and R.E The commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks. U.S. Dept. Agr. Handbook 66
33. **HERNÁNDEZ, S. 2007.** El Estudio Y La Investigación Científica. Consultado: Mar 2012: <http://www.tiposde.com/ciencia/estudio/tipos-de-estudio.html>
34. **HERRERA, 2011.** Manejo poscosecha de los productos alimenticios de origen vegetal en los mercados públicos de Mérida, Yucatán México. Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha: ISSN 1665-0204
35. **INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, EC).** 2005. Boletín meteorológico. Quito, Ecuador. p. 28. Consultado: Ene 2012. <http://www.inamhi.gob.ec/html/inicio.htm>

36. **INEN**, 2009. Norma Técnica Ecuatoriana 1755. Frutas frescas, aguacate, requisitos. Quito, EC. 8 p.
37. **INIAP**, 2011. Revista informativa en: Aguacate Hass con gran potencial exportador. Cuarta Edición. Quito, EC. p. 30-32.
38. **KADER, A. 2006**. Postharvest Biology and Technology. Publication 3311. An overview. In Postharvest Technology of Horticultural Crops, AA Kader Edition. University of California, California.
39. **KANELIS, A.K., SOLOMOS, T., MATTO, A.T. 1989**. Hydrolytic enzyme activities and protein pattern of avocado fruit ripened in air and low oxygen, with and without ethylene. *Physiol. Plant.* 90, 259-266.
40. **KIKUTA, Y.; ERICKSON, L.** 1968. Seasonal changes of avocado lipids during fruit development and storage. Calif. Avocado Soc. Yearb. p. 52, 102-108.
41. **LIU, X.; ROBINSON, P.; MADORE, M.; WITNEY, G.;ARPAIA, M.**1999. 'Hass' avocado carbohydrate fluctuations. II. Fruit growth and ripening. J. Amer. Soc. Hort. Sci. p. 124, 676-681.
42. **LÓPEZ, A. 2003**. Mercado Europeo de las Frutas Tropicales. Manual de Preparación y Venta de Frutas y Hortalizas. Boletín de servicios agrícolas de la FAO – 151. Balcre, AR. p 207.
43. **MAG** – Ministerio de agricultura y ganadería de Costa Rica. 1991. Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica. Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica. 10 p.
44. **MALDONADO, R.** 2006. Cultivo y producción de la palta, Editorial Ripalme. Lima, PE. p. 100-101.
45. **MANUAL. COLORTECPCM/PSM™**, 2002. Basic instrument user manual, U.S., p 68.
46. **MIFIC - MINISTERIO DE FOMENTO, INDUSTRIA Y COMERCIO DE NICARAGUA.** 2012. Registro de Propiedad intelectual - Variedad Vegetal, Consultado: Mar. 2012 en: <http://www.mific.gob.ni>

/Obtenci%C3%B3ndeVariedadesVegetales/Definici%C3%B3nObtenci%C3%B3nVegetal/tabid/722/language/es-NI/Default.aspx

47. **MORALES, E.; URQUIZO, C. 2008.** Plan de negocio de palta fuerte en el distrito de Chinchas, Provincia de Condesuyos – Arequipa. Cadena Productiva de palta. Chinchas, PE. 6-7, 58 pp
48. **PERRIN, R., ANDERSON, J., WINKELMANN, D., MOSCARDI, E. 1988.** From Agronomic Data Farmer Recommendations: An Economic Training Manual. CIMMYT: Mexico, D.F. Disponible on-line en: <http://www.cimmyt.org>
49. **PLATT-ALOIA, K.; THOMPSON, W.; YOUNG, R. 1980.** Ultrastructural changes in the walls of ripening avocados: Transmission, scanning and freeze fracture microscopy. Bot. Gaz. 14, 366-373 pp.
50. **REARDON, J. 2010.** North Carolina Department of Agriculture and Consumer Services, Food and Drug Protection Division. Consultado. Feb 2012 en: http://martinacris.blogspot.com/2010_05_05_archive.html
51. **REVISTA FUNDACIÓN PRODUCE GUERRERO, 2012** SAGARP, Consultado. Feb 2012 en:
52. **RODRIGUEZ, F. 1982.** El Cultivo de Aguacate. Primera edición, México DF, ME. 72 p.
53. **ROMOJARO, F.; MARTÍNEZ, M. s/f.** Factores precosecha determinantes de la calidad y conservación en poscosecha de productos agrarios. Dpto. Tecnología de Alimentos. Escuela Politécnica Superior. Madrid España.
54. **SALUNKHE, D.; KADAM, S. 1995.** Handbook of fruits science and technology. New York, United State of American. ISBN: 0-8247-9643-8. p. 369.
55. **SANDOVAL, A., 2010.** Postcosecha y Transformación De Aguacate, Agroindustria Rural Innovadora. CORPOICA, Centro de Investigación Nataima, p. 13.
56. **SCHICK, C. 2011.** Cosecha De Frutales Menores. Instituto De Investigaciones Agropecuarias INIA Chile. Consultado. Mar 2012 en: <http://www.inia.cl/link.cgi/noticias/9571>

57. **SEYMOR, G., TUCKER, G. 1993.** Avocado. In: Seymour G.B., Tayler, J., Trucker, G.A. (Eds), Biochemistry of fruit ripening. Chapman and Hall, London, pp 53-81. Sitrit *et al.*, 1986;
58. **SMITH, A., HALL, M. 1985.** Ethylene binding. In: Roberts, J.A., Tucker, G. (eds). Ethylene in Plant Development. Butterworths, London. Gran Brittain.
59. **SNOWDON, A., 1990.** A Colour Atlas of Post-Harvest Diseases and Disorders of Fruits and Vegetables, Vol. 1. Wolfe Scientific, London, pp. 102-103
60. **SORIA, S. 2008.** Situación del Cultivo del Aguacate en el Ecuador, Primer Seminario Taller Internacional de Aguacate Hass. Ibarra, Ecuador. 3 p.
61. **TELIZ, D. 2007.** El Aguacate y su Manejo Integrado. Segunda edición. Editorial Mundi Prensa. México 321 p.
62. **TOKAR, M. 2008.** Variedades de aguacate, Primer Seminario Taller Internacional de Aguacate Hass., Ibarra, EC. p. 5
63. **UNDURRAGA, P, OLAETA1, J. Y OLIVARES, A. 2007.** Efecto de dos coberturas y dos tiempos de almacenamiento refrigerado sobre comportamiento postcosecha de palta cv. hass, Facultad de Agronomía. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. San Francisco, La Palma Quillota. Chile
64. **USTRARIZ, H. 1989.** XII Curso corto de producción de semilla de papa para el pequeño productor. Programa cooperativo de investigación agrícola para la subregión andina PROCIANDINO. Cochabamba, Bolivia. p. 121-123.
65. **VÁSQUEZ, W. 2008.** Situación del cultivo del aguacate en el Ecuador, Primer Seminario Taller Internacional de Aguacate Hass. Ibarra, EC. p. 1, 2.
66. **YÚFERA, P. 1979.** Química agrícola II alimentos. ES. Alhambra. p. 240 – 294.

XI. ANEXOS.

ANEXO 1. FENOLOGIA - LONGITUD (mm) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS. TUMBACO, 2012

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T ₁	18.94	16.13	19.15	18.07	1.69
T ₂	39.12	33.22	36.57	36.30	2.96
T ₃	47.17	43.55	46.27	45.66	1.88
T ₄	63.85	65.67	60.51	63.34	2.62
T ₅	73.96	74.13	74.59	74.23	0.33
T ₆	96.78	95.08	87.68	93.18	4.84
T ₇	90.29	99.36	91.62	93.76	4.90
T ₈	98.74	99.73	96.22	98.23	1.81
T ₉	101.48	92.73	96.58	96.93	4.39
T ₁₀	107.05	97.82	96.60	100.49	5.71
T ₁₁	13.01	17.51	14.58	15.03	2.28
T ₁₂	31.80	30.51	33.89	32.07	1.71
T ₁₃	42.73	44.55	43.08	43.45	0.97
T ₁₄	58.16	56.68	56.55	57.13	0.89
T ₁₅	67.39	71.66	68.82	69.29	2.17
T ₁₆	80.90	80.52	84.14	81.85	1.99
T ₁₇	78.90	83.74	81.43	81.36	2.42
T ₁₈	84.84	94.71	81.14	86.90	7.01
T ₁₉	86.93	91.22	83.35	87.17	3.94
T ₂₀	92.48	97.04	88.67	92.73	4.19

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

ANEXO 2. FENOLOGIA – DIAMETRO (mm) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS. TUMBACO, 2012

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T ₁	13.96	11.77	14.21	13.31	1.34
T ₂	23.28	25.53	24.76	24.52	1.14

T ₃	31.81	32.00	32.38	32.06	0.29
T ₄	39.49	38.64	40.86	39.66	1.12
T ₅	45.05	48.96	46.07	46.69	2.03
T ₆	58.18	58.88	55.73	57.60	1.65
T ₇	60.79	61.53	58.23	60.18	1.73
T ₈	65.55	63.52	65.72	64.93	1.22
T ₉	62.87	63.58	61.97	62.81	0.81
T ₁₀	66.32	67.07	65.37	66.25	0.85
T ₁₁	23.95	24.64	23.58	24.06	0.54
T ₁₂	23.95	24.64	23.58	24.06	0.54
T ₁₃	33.90	34.01	33.34	33.75	0.36
T ₁₄	39.81	39.64	39.70	39.72	0.09
T ₁₅	48.38	47.82	47.04	47.75	0.67
T ₁₆	53.13	56.87	50.85	53.62	3.04
T ₁₇	55.25	50.42	52.88	52.85	2.42
T ₁₈	57.70	68.02	55.95	60.56	6.52
T ₁₉	56.56	58.51	61.32	58.80	2.39
T ₂₀	60.17	65.24	62.25	62.55	2.55

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

ANEXO 3. FENOLOGIA – PESO DE FRUTO (g) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS. TUMBACO, 2012

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T ₁	1.09	15.03	13.16	9.76	7.56
T ₂	11.73	15.03	13.16	13.30	1.65
T ₃	25.26	25.12	28.23	26.20	1.76
T ₄	47.25	47.15	51.09	48.50	2.25
T ₅	79.41	63.07	79.12	73.87	9.35
T ₆	151.34	152.97	132.77	145.69	11.22
T ₇	158.60	159.85	161.74	160.06	1.58
T ₈	203.64	205.94	208.63	206.07	2.50
T ₉	213.22	223.09	211.89	216.07	6.12
T ₁₀	231.87	235.33	230.44	232.55	2.51

T ₁₁	0.85	1.65	0.94	1.15	0.44
T ₁₂	10.20	10.85	10.02	10.36	0.44
T ₁₃	27.60	26.57	25.29	26.49	1.16
T ₁₄	49.51	48.47	47.53	48.50	0.99
T ₁₅	86.62	96.46	80.34	87.81	8.13
T ₁₆	118.01	103.02	107.89	109.64	7.65
T ₁₇	122.73	107.14	112.21	114.03	7.95
T ₁₈	159.19	153.14	158.29	156.87	3.26
T ₁₉	152.29	165.74	154.76	157.60	7.16
T ₂₀	166.32	155.63	164.64	162.20	5.75

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

**ANEXO 4. FENOLOGIA – PESO DE LA SEMILLA (g) DE LAS VARIEDADES
FUERTE Y HASS. TUMBACO, 2012**

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T ₁	0.27	0.09	0.22	0.19	0.09
T ₂	1.81	1.79	1.35	1.65	0.26
T ₃	3.15	2.79	2.80	2.91	0.21
T ₄	5.64	4.18	5.90	5.24	0.93
T ₅	11.19	11.19	8.36	10.25	1.63
T ₆	17.92	13.69	16.50	16.04	2.15
T ₇	18.72	17.24	26.07	20.68	4.73
T ₈	23.75	37.51	26.63	29.30	7.26
T ₉	28.89	26.65	28.20	27.91	1.15
T ₁₀	30.47	28.11	29.75	29.44	1.21
T ₁₁	0.06	0.09	0.07	0.07	0.01
T ₁₂	0.55	0.63	0.56	0.58	0.04
T ₁₃	1.85	1.28	1.53	1.55	0.28
T ₁₄	2.85	2.67	2.70	2.74	0.10
T ₁₅	5.46	5.12	2.63	4.40	1.55
T ₁₆	6.87	6.98	12.47	8.77	3.20
T ₁₇	7.15	7.25	12.96	9.12	3.33
T ₁₈	12.72	11.34	17.50	13.85	3.23

T ₁₉	22.63	25.54	16.88	21.68	4.41
T ₂₀	17.96	17.45	24.08	19.83	3.69

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

**ANEXO 5. FENOLOGIA –PESO DEL EXOCARPO (g) DE LAS VARIEDADES
FUERTE Y HASS. TUMBACO, 2012**

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T ₁	0.57	0.35	0.41	0.44	0.11
T ₂	3.06	3.03	2.64	2.91	0.23
T ₃	4.39	4.61	3.68	4.23	0.49
T ₄	7.82	7.54	8.04	7.80	0.25
T ₅	14.82	13.13	14.18	14.04	0.85
T ₆	24.61	25.38	28.36	26.12	1.98
T ₇	25.72	26.52	29.64	27.29	2.07
T ₈	47.17	42.15	42.71	44.01	2.75
T ₉	35.78	39.92	30.03	35.24	4.97
T ₁₀	41.75	43.38	38.68	41.27	2.39
T ₁₁	0.24	0.41	0.28	0.31	0.09
T ₁₂	2.32	2.22	2.66	2.40	0.23
T ₁₃	3.81	5.04	4.43	4.43	0.61
T ₁₄	7.46	7.29	7.07	7.27	0.20
T ₁₅	19.42	22.81	10.13	17.45	6.56
T ₁₆	26.30	25.13	23.72	25.05	1.29
T ₁₇	26.05	26.13	24.67	25.62	0.82
T ₁₈	37.02	37.12	39.47	37.87	1.39
T ₁₉	36.36	37.33	33.54	35.74	1.97
T ₂₀	40.69	42.91	43.17	42.26	1.36

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

**ANEXO 6. FENOLOGIA – pH DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS.
TUMBACO, 2012**

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T ₁	6.29	6.20	6.25	6.25	0.05
T ₂	6.46	6.46	6.44	6.45	0.01
T ₃	6.45	6.46	6.26	6.39	0.11
T ₄	6.28	6.25	6.24	6.26	0.02
T ₅	5.42	5.31	5.44	5.39	0.07
T ₆	6.66	6.89	6.61	6.72	0.15
T ₇	6.72	6.68	6.81	6.74	0.07
T ₈	6.74	6.45	6.68	6.62	0.15
T ₉	6.68	6.65	6.59	6.64	0.05
T ₁₀	6.60	6.60	6.50	6.57	0.06
T ₁₁	6.07	6.18	6.13	6.13	0.06
T ₁₂	6.45	6.42	6.38	6.42	0.04
T ₁₃	5.94	5.94	5.87	5.92	0.04
T ₁₄	6.02	6.10	5.68	5.93	0.22
T ₁₅	5.57	5.62	6.74	5.98	0.66
T ₁₆	6.89	6.61	6.50	6.67	0.20
T ₁₇	6.80	6.60	6.70	6.70	0.10
T ₁₈	6.50	6.80	6.61	6.64	0.15
T ₁₉	6.80	6.60	6.60	6.67	0.12
T ₂₀	6.60	6.50	6.60	6.57	0.06

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

**ANEXO 7. FENOLOGIA – ACIDEZ TITUALBLE (%) DE LAS VARIEDADES
FUERTE Y HASS. TUMBACO, 2012**

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T ₁	0.11	0.11	0.09	0.10	0.01
T ₂	0.06	0.08	0.05	0.06	0.02
T ₃	0.07	0.07	0.10	0.08	0.02
T ₄	0.07	0.08	0.10	0.08	0.02
T ₅	0.08	0.10	0.10	0.09	0.01

T ₆	0.07	0.08	0.07	0.07	0.01
T ₇	0.08	0.08	0.07	0.08	0.01
T ₈	0.08	0.10	0.08	0.09	0.01
T ₉	0.08	0.08	0.08	0.08	0.00
T ₁₀	0.08	0.08	0.07	0.08	0.01
T ₁₁	0.08	0.11	0.10	0.10	0.02
T ₁₂	0.07	0.07	0.06	0.07	0.01
T ₁₃	0.10	0.10	0.10	0.10	0.00
T ₁₄	0.10	0.10	0.08	0.09	0.01
T ₁₅	0.08	0.12	0.10	0.10	0.02
T ₁₆	0.07	0.07	0.08	0.07	0.01
T ₁₇	0.08	0.08	0.08	0.08	0.00
T ₁₈	0.08	0.07	0.10	0.08	0.02
T ₁₉	0.07	0.08	0.08	0.08	0.01
T ₂₀	0.07	0.08	0.07	0.07	0.01

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

ANEXO 8. FENOLOGIA –MATERIA SECA (%) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS. TUMBACO, 2012

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T ₁	14.44	14.22	14.33	14.33	0.11
T ₂	15.82	15.37	15.59	15.59	0.23
T ₃	16.35	16.22	16.13	16.23	0.11
T ₄	17.56	16.34	15.22	16.37	1.17
T ₅	16.77	16.21	17.03	16.67	0.42
T ₆	25.38	17.42	17.01	19.94	4.72
T ₇	18.70	18.26	17.01	17.99	0.88
T ₈	19.47	18.60	18.43	18.83	0.56
T ₉	21.99	20.96	21.59	21.51	0.52
T ₁₀	14.06	25.10	26.18	21.78	6.71
T ₁₁	13.59	13.58	13.44	13.54	0.08
T ₁₂	15.52	15.49	15.80	15.60	0.17
T ₁₃	14.98	15.16	13.45	14.53	0.94

T ₁₄	15.66	14.65	15.13	15.15	0.51
T ₁₅	16.75	16.79	16.78	16.77	0.02
T ₁₆	18.31	17.02	17.66	17.66	0.65
T ₁₇	18.17	19.76	18.97	18.97	0.80
T ₁₈	19.41	19.23	19.37	19.34	0.09
T ₁₉	19.35	20.00	19.64	19.66	0.33
T ₂₀	20.11	21.05	20.69	20.62	0.47

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

ANEXO 9. FENOLOGIA – GRASA (%) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS.

TUMBACO, 2012

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T ₁	0.92	1.05	0.93	0.97	0.07
T ₂	1.05	1.19	1.12	1.12	0.07
T ₃	0.92	1.23	1.34	1.16	0.22
T ₄	1.33	1.73	2.08	1.71	0.38
T ₅	1.69	2.06	1.76	1.84	0.20
T ₆	3.38	4.55	3.07	3.67	0.78
T ₇	2.18	5.08	5.08	4.11	1.67
T ₈	10.14	9.90	10.02	10.02	0.12
T ₉	9.32	10.89	10.11	10.11	0.79
T ₁₀	10.81	10.39	10.60	10.60	0.21
T ₁₁	1.50	1.52	1.51	1.51	0.01
T ₁₂	1.58	1.74	1.28	1.53	0.23
T ₁₃	1.33	1.95	1.86	1.71	0.34
T ₁₄	2.18	2.65	2.74	2.52	0.30
T ₁₅	3.58	4.01	3.21	3.60	0.40
T ₁₆	3.90	3.86	3.88	3.88	0.02
T ₁₇	3.22	4.21	5.49	4.31	1.14
T ₁₈	9.30	9.14	9.22	9.22	0.08
T ₁₉	11.82	11.61	11.72	11.72	0.11
T ₂₀	12.23	13.91	13.07	13.07	0.84

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

**ANEXO 10. FENOLOGIA - LONGITUD (mm) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y
HASS. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012**

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T ₁	13.32	13.60	15.41	14.11	1.13
T ₂	34.31	38.44	36.10	36.28	2.07
T ₃	56.40	59.30	57.71	57.80	1.45
T ₄	61.34	63.55	68.13	64.34	3.46
T ₅	89.88	85.15	78.28	84.44	5.83
T ₆	87.60	88.29	96.85	90.91	5.15
T ₇	96.74	95.08	86.40	92.74	5.55
T ₈	101.58	101.56	103.40	102.18	1.06
T ₉	108.21	104.78	101.12	104.70	3.55
T ₁₀	113.71	110.98	117.72	114.14	3.39
T ₁₁	13.32	15.74	15.08	14.71	1.25
T ₁₂	34.31	35.28	31.01	33.53	2.24
T ₁₃	53.15	51.78	52.08	52.34	0.72
T ₁₄	61.34	62.64	62.99	62.32	0.87
T ₁₅	76.79	77.07	74.87	76.24	1.20
T ₁₆	77.60	78.10	83.57	79.76	3.31
T ₁₇	80.90	80.52	78.30	79.91	1.40
T ₁₈	88.99	89.03	88.81	88.94	0.12
T ₁₉	90.37	95.88	94.72	93.66	2.90
T ₂₀	92.21	97.84	96.66	95.57	2.97

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

**ANEXO 11. FENOLOGIA – DIÁMETRO (mm) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y
HASS. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012**

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T ₁	10.69	10.34	12.15	11.06	0.96
T ₂	27.56	27.15	26.71	27.14	0.43
T ₃	39.39	40.83	38.12	39.45	1.36
T ₄	42.48	43.34	43.23	43.02	0.47
T ₅	53.13	52.07	52.38	52.53	0.55

T ₆	56.10	60.06	58.51	58.22	2.00
T ₇	58.18	47.23	55.73	53.71	5.75
T ₈	66.65	62.14	60.67	63.15	3.12
T ₉	66.66	67.62	63.65	65.98	2.07
T ₁₀	68.37	69.36	73.01	70.25	2.44
T ₁₁	10.69	12.68	12.93	12.10	1.23
T ₁₂	27.56	28.02	26.15	27.24	0.97
T ₁₃	38.30	37.76	34.87	36.98	1.84
T ₁₄	42.48	44.91	42.00	43.13	1.56
T ₁₅	55.07	56.67	56.13	55.96	0.81
T ₁₆	59.61	64.01	61.06	61.56	2.24
T ₁₇	53.05	56.86	50.85	53.59	3.04
T ₁₈	59.24	66.65	50.49	58.79	8.09
T ₁₉	67.72	64.28	64.49	65.50	1.93
T ₂₀	69.11	65.60	65.81	66.84	1.97

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

ANEXO 12. FENOLOGIA –PESO DEL FRUTO (G) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T ₁	1.09	1.09	0.83	1.00	0.15
T ₂	16.39	15.34	12.08	14.60	2.25
T ₃	41.66	43.45	48.81	44.64	3.72
T ₄	59.57	64.03	46.87	56.82	8.91
T ₅	107.39	119.38	103.31	110.03	8.35
T ₆	173.15	166.00	167.25	168.80	3.82
T ₇	161.32	152.97	162.77	159.02	5.29
T ₈	220.05	233.60	229.20	227.62	6.91
T ₉	247.31	242.19	239.41	242.97	4.01
T ₁₀	253.65	248.40	245.55	249.20	4.11
T ₁₁	1.18	1.42	1.31	1.30	0.12
T ₁₂	16.39	15.26	11.58	14.41	2.52
T ₁₃	41.66	46.20	40.07	42.64	3.18

T ₁₄	59.57	66.82	57.76	61.38	4.79
T ₁₅	136.06	126.91	122.02	128.33	7.13
T ₁₆	161.70	155.85	157.27	158.27	3.05
T ₁₇	118.01	127.73	122.34	122.69	4.87
T ₁₈	155.15	142.70	149.70	149.18	6.24
T ₁₉	197.91	196.98	190.46	195.12	4.06
T ₂₀	201.95	201.00	207.65	203.53	3.60

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

ANEXO 13. FENOLOGIA – PESO DE LA SEMILLA (g) DE LAS VARIEDADES

FUERTE Y HASS. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T ₁	0.10	0.07	0.14	0.10	0.04
T ₂	1.64	1.50	1.27	1.47	0.19
T ₃	4.25	4.48	4.93	4.56	0.34
T ₄	6.22	6.12	6.23	6.19	0.06
T ₅	11.08	16.73	11.61	13.14	3.12
T ₆	19.75	22.15	21.55	21.15	1.25
T ₇	17.93	13.69	16.59	16.07	2.17
T ₈	28.85	25.95	25.70	26.83	1.75
T ₉	27.98	37.83	20.67	28.83	8.61
T ₁₀	28.70	38.80	21.20	29.57	8.83
T ₁₁	0.10	0.12	0.10	0.11	0.01
T ₁₂	1.64	1.06	0.57	1.09	0.54
T ₁₃	4.25	3.09	2.47	3.27	0.91
T ₁₄	6.22	6.95	4.79	5.98	1.10
T ₁₅	11.52	10.21	8.88	10.20	1.32
T ₁₆	13.95	16.15	15.10	15.07	1.10
T ₁₇	12.48	13.54	10.04	12.02	1.79
T ₁₈	13.15	13.50	13.85	13.50	0.35
T ₁₉	24.45	24.75	24.95	24.72	0.25
T ₂₀	25.75	25.25	25.24	25.41	0.29

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

**ANEXO 14. FENOLOGIA –PESO DEL EXOCARPO (g) DE LAS VARIEDADES
FUERTE Y HASS. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012**

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T ₁	0.21	0.22	0.38	0.27	0.09
T ₂	3.68	3.68	3.82	3.73	0.08
T ₃	3.21	8.33	7.27	6.27	2.70
T ₄	8.31	11.40	12.63	10.78	2.22
T ₅	9.57	19.20	21.86	16.88	6.46
T ₆	20.94	27.27	24.50	24.24	3.17
T ₇	30.35	31.60	25.38	29.11	3.29
T ₈	28.10	28.40	37.90	31.47	5.57
T ₉	38.51	41.10	46.90	42.17	4.30
T ₁₀	39.50	42.15	48.10	43.25	4.40
T ₁₁	0.36	0.53	0.60	0.50	0.12
T ₁₂	3.68	3.21	2.71	3.20	0.49
T ₁₃	8.33	7.79	7.17	7.76	0.58
T ₁₄	11.40	12.64	11.66	11.90	0.66
T ₁₅	26.61	25.83	17.76	23.40	4.90
T ₁₆	28.45	24.05	22.95	25.15	2.91
T ₁₇	26.30	25.13	23.72	25.05	1.29
T ₁₈	28.60	26.15	23.15	25.97	2.73
T ₁₉	37.73	39.00	38.86	38.53	0.70
T ₂₀	38.50	39.80	39.65	39.32	0.71

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

**ANEXO 15. FENOLOGIA - pH DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS. SAN JOSÉ
DE MINAS, 2012**

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T ₁	5.50	5.51	5.51	5.51	0.01
T ₂	6.60	6.56	6.58	6.58	0.02
T ₃	6.10	6.20	6.25	6.18	0.08
T ₄	6.00	6.02	6.12	6.05	0.06
T ₅	5.53	5.80	5.32	5.55	0.24

T ₆	5.45	5.57	5.51	5.51	0.06
T ₇	6.31	6.30	6.28	6.30	0.02
T ₈	6.28	6.29	6.26	6.28	0.02
T ₉	6.25	6.31	6.28	6.28	0.03
T ₁₀	3.10	6.12	6.10	5.11	1.74
T ₁₁	5.76	5.68	5.72	5.72	0.04
T ₁₂	6.70	6.66	6.64	6.67	0.03
T ₁₃	6.08	5.94	5.94	5.99	0.08
T ₁₄	5.89	5.80	6.01	5.90	0.11
T ₁₅	5.62	5.64	5.64	5.63	0.01
T ₁₆	5.76	5.92	5.73	5.80	0.10
T ₁₇	6.24	6.23	6.24	6.24	0.01
T ₁₈	6.27	6.30	6.32	6.30	0.03
T ₁₉	6.24	6.23	6.28	6.25	0.03
T ₂₀	5.74	5.76	5.73	5.74	0.02

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

**ANEXO 16. FENOLOGIA – ACIDEZ TITULABLE (%) DE LAS VARIEDADES
FUERTE Y HASS. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012**

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T ₁	0.10	0.13	0.11	0.11	0.02
T ₂	0.08	0.08	0.07	0.08	0.01
T ₃	0.10	0.12	0.12	0.11	0.01
T ₄	0.08	0.12	0.10	0.10	0.02
T ₅	0.08	0.07	0.10	0.08	0.02
T ₆	0.12	0.10	0.12	0.11	0.01
T ₇	0.10	0.10	0.10	0.10	0.00
T ₈	0.10	0.10	0.10	0.10	0.00
T ₉	0.10	0.12	0.10	0.11	0.01
T ₁₀	0.10	0.08	0.10	0.09	0.01
T ₁₁	0.11	0.13	0.12	0.12	0.01
T ₁₂	0.07	0.10	0.08	0.08	0.02
T ₁₃	0.11	0.10	0.10	0.10	0.01

T ₁₄	0.08	0.10	0.10	0.09	0.01
T ₁₅	0.10	0.07	0.10	0.09	0.02
T ₁₆	0.12	0.13	0.10	0.12	0.02
T ₁₇	0.08	0.10	0.08	0.09	0.01
T ₁₈	0.12	0.10	0.10	0.11	0.01
T ₁₉	0.08	0.12	0.10	0.10	0.02
T ₂₀	0.10	0.10	0.10	0.10	0.00

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

**ANEXO 17. FENOLOGIA – MATERIA SECA (%) DE LAS VARIEDADES FUERTE
Y HASS. SAN JOSÉ DE MINAS, 2012**

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T ₁	13.26	13.92	13.59	13.59	0.33
T ₂	14.64	14.50	14.77	14.64	0.14
T ₃	17.15	16.38	15.65	16.39	0.75
T ₄	16.97	16.65	16.89	16.84	0.17
T ₅	17.29	17.65	17.47	17.47	0.18
T ₆	17.74	17.65	17.96	17.78	0.16
T ₇	18.34	18.15	18.25	18.25	0.10
T ₈	18.56	17.86	18.93	18.45	0.54
T ₉	18.45	18.64	18.55	18.55	0.10
T ₁₀	18.07	19.40	19.13	18.87	0.70
T ₁₁	13.29	13.06	13.17	13.17	0.12
T ₁₂	13.93	14.41	14.19	14.18	0.24
T ₁₃	14.72	14.85	14.73	14.77	0.07
T ₁₄	16.65	14.93	14.85	15.48	1.02
T ₁₅	16.03	16.44	15.92	16.13	0.27
T ₁₆	14.98	16.38	17.56	16.31	1.29
T ₁₇	17.50	17.90	17.24	17.55	0.33
T ₁₈	17.76	17.90	18.72	18.13	0.52
T ₁₉	18.02	18.55	18.11	18.23	0.28
T ₂₀	18.43	18.24	18.67	18.45	0.22

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

**ANEXO 18. FENOLOGIA -GRASA (g) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS.
SAN JOSÉ DE MINAS, 2012**

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T ₁	1.15	1.17	1.16	1.16	0.01
T ₂	1.46	1.22	1.34	1.34	0.12
T ₃	1.81	1.84	1.81	1.82	0.02
T ₄	2.46	2.56	2.51	2.51	0.05
T ₅	7.13	7.46	7.22	7.27	0.17
T ₆	9.30	8.78	9.04	9.04	0.26
T ₇	9.81	9.36	9.59	9.59	0.23
T ₈	13.79	15.32	14.56	14.56	0.77
T ₉	13.10	15.29	16.08	14.82	1.54
T ₁₀	16.94	15.01	15.97	15.97	0.97
T ₁₁	1.51	1.28	1.01	1.27	0.25
T ₁₂	1.79	1.50	1.64	1.64	0.15
T ₁₃	3.06	2.81	2.72	2.86	0.18
T ₁₄	4.51	4.91	4.83	4.75	0.21
T ₁₅	5.93	6.13	6.07	6.04	0.10
T ₁₆	8.34	7.84	8.26	8.15	0.27
T ₁₇	9.45	7.67	8.56	8.56	0.89
T ₁₈	9.51	9.42	9.47	9.47	0.05
T ₁₉	11.75	12.22	10.95	11.64	0.64
T ₂₀	16.40	17.46	16.93	16.93	0.53

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

**ANEXO 19 CONSERVACION AL AMBIENTE NATURAL –PESO DEL FRUTO (g)
DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS**

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T ₁	8.59	7.82	9.20	8.54	0.69
T ₂	18.55	13.76	19.20	17.17	2.97
T ₃	17.44	17.92	18.08	17.81	0.33
T ₄	21.50	20.60	20.26	20.79	0.64
T ₅	12.74	11.57	12.10	12.14	0.59

T ₆	18.59	19.89	19.68	19.39	0.70
T ₇	20.02	22.04	21.30	21.12	1.02
T ₈	26.31	23.59	26.16	25.35	1.53
T ₉	14.77	15.91	12.10	14.26	1.96
T ₁₀	31.51	17.08	24.69	24.43	7.22
T ₁₁	25.66	24.07	24.10	24.61	0.91
T ₁₂	29.02	29.82	28.63	29.16	0.61
T ₁₃	10.38	8.60	7.47	8.82	1.47
T ₁₄	23.68	18.58	22.61	21.62	2.69
T ₁₅	23.23	22.83	22.33	22.80	0.45
T ₁₆	32.87	35.52	31.22	33.20	2.17
T ₁₇	8.69	10.57	11.04	10.10	1.24
T ₁₈	18.19	18.13	18.75	18.36	0.34
T ₁₉	25.43	24.73	24.88	25.01	0.37
T ₂₀	32.91	34.82	32.68	33.47	1.17
T ₂₁	22.68	30.69	31.67	28.35	4.93
T ₂₂	31.68	31.81	35.33	32.94	2.07
T ₂₃	33.33	33.77	35.16	34.09	0.96
T ₂₄	35.59	31.48	36.99	34.69	2.86

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

ANEXO 20 CONSERVACION AL AMBIENTE NATURAL –PESO DE LA SEMILLA (g) DE LAS VARIETADES FUERTE Y HASS

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T ₁	34.45	25.25	28.73	29.48	4.65
T ₂	33.50	28.05	20.75	27.43	6.40
T ₃	30.65	20.37	23.51	24.84	5.27
T ₄	34.61	21.19	30.15	28.65	6.83
T ₅	39.20	49.39	47.80	45.46	5.48
T ₆	46.33	30.97	26.92	34.74	10.24
T ₇	42.47	42.52	46.80	43.93	2.49
T ₈	27.80	42.52	42.23	37.52	8.42
T ₉	47.15	44.35	44.25	45.25	1.65
T ₁₀	33.05	49.64	38.73	40.47	8.43

T ₁₁	26.95	39.90	43.20	36.68	8.59
T ₁₂	33.05	49.64	38.73	40.47	8.43
T ₁₃	15.32	16.33	13.19	14.95	1.60
T ₁₄	16.40	18.10	15.45	16.65	1.34
T ₁₅	20.43	18.73	19.81	19.66	0.86
T ₁₆	30.74	18.68	21.28	23.57	6.35
T ₁₇	19.45	23.95	28.30	23.90	4.43
T ₁₈	28.69	24.95	26.06	26.57	1.92
T ₁₉	25.52	17.99	23.32	22.28	3.87
T ₂₀	29.05	17.00	21.85	22.63	6.06
T ₂₁	16.65	24.20	20.30	20.38	3.78
T ₂₂	28.85	26.75	19.55	25.05	4.88
T ₂₃	17.75	21.10	20.90	19.92	1.88
T ₂₄	23.41	27.04	31.90	27.45	4.26

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

ANEXO 21. CONSERVACION AL AMBIENTE NATURAL –PESO DEL EXOCARPO (g) DE LAS VARIETADES FUERTE Y HASS

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T ₁	30.90	41.55	35.91	36.12	5.33
T ₂	25.40	32.25	20.30	25.98	6.00
T ₃	20.29	24.77	18.53	21.20	3.22
T ₄	37.39	25.90	29.77	31.02	5.85
T ₅	34.40	36.66	36.20	35.75	1.19
T ₆	39.89	40.19	33.65	37.91	3.69
T ₇	27.87	49.55	23.90	33.77	13.81
T ₈	22.05	23.55	30.30	25.30	4.39
T ₉	34.25	42.30	37.73	38.09	4.04
T ₁₀	25.01	29.15	26.28	26.81	2.12
T ₁₁	30.70	38.90	30.25	33.28	4.87
T ₁₂	25.01	29.15	26.28	26.81	2.12
T ₁₃	12	14.05	10.33	12.13	1.86
T ₁₄	28.90	41.30	31.15	33.78	6.61
T ₁₅	26.49	26.31	26.06	26.29	0.22

T ₁₆	32.74	29.70	27.67	30.04	2.55
T ₁₇	28.2	27.6	35.85	30.55	4.60
T ₁₈	29.52	31.21	28.44	29.72	1.40
T ₁₉	35.58	24.32	31.96	30.62	5.75
T ₂₀	25.45	24.8	42.2	30.82	9.86
T ₂₁	28.95	31.5	28.35	29.60	1.67
T ₂₂	37.85	33.7	44.1	38.55	5.24
T ₂₃	28.40	29.20	27.35	28.32	0.93
T ₂₄	21.45	26.67	24.58	24.23	2.63

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

ANEXO 22. CONSERVACION AL AMBIENTE NATURAL – pH DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T ₁	6.63	6.71	6.60	6.65	0.06
T ₂	6.60	6.60	6.40	6.53	0.12
T ₃	6.10	6.10	6.10	6.10	0.00
T ₄	6.80	6.70	6.90	6.80	0.10
T ₅	6.43	6.57	6.10	6.37	0.24
T ₆	6.70	6.60	6.85	6.72	0.13
T ₇	6.21	6.23	6.10	6.18	0.07
T ₈	6.78	6.69	6.73	6.73	0.05
T ₉	6.21	6.23	6.10	6.18	0.07
T ₁₀	6.60	6.60	6.40	6.53	0.12
T ₁₁	6.31	6.33	6.36	6.33	0.03
T ₁₂	6.80	6.20	6.50	6.50	0.30
T ₁₃	6.56	6.24	6.76	6.52	0.26
T ₁₄	6.80	6.70	6.50	6.67	0.15
T ₁₅	6.40	6.40	6.60	6.47	0.12
T ₁₆	6.60	6.60	6.70	6.63	0.06
T ₁₇	6.27	6.17	6.20	6.21	0.05
T ₁₈	6.50	6.60	6.30	6.47	0.15
T ₁₉	6.60	6.40	6.63	6.54	0.13
T ₂₀	6.60	6.65	6.58	6.61	0.04

T ₂₁	6.80	6.74	6.70	6.75	0.05
T ₂₂	6.39	6.60	6.47	6.49	0.11
T ₂₃	6.51	6.45	6.48	6.48	0.03
T ₂₄	6.59	6.60	6.63	6.61	0.02

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

ANEXO 23. CONSERVACION AL AMBIENTE NATURAL –ACIDEZ TITULABLE
(%) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T ₁	0.08	0.08	0.07	0.08	0.01
T ₂	0.13	0.12	0.13	0.13	0.01
T ₃	0.10	0.17	0.15	0.14	0.04
T ₄	0.13	0.13	0.10	0.12	0.02
T ₅	0.10	0.10	0.12	0.11	0.01
T ₆	0.11	0.10	0.08	0.10	0.02
T ₇	0.12	0.13	0.08	0.11	0.03
T ₈	0.08	0.07	0.07	0.07	0.01
T ₉	0.05	0.07	0.05	0.06	0.01
T ₁₀	0.10	0.10	0.08	0.09	0.01
T ₁₁	0.10	0.10	0.12	0.11	0.01
T ₁₂	0.08	0.08	0.08	0.08	0.00
T ₁₃	0.08	0.08	0.10	0.09	0.01
T ₁₄	0.12	0.10	0.10	0.11	0.01
T ₁₅	0.10	0.15	0.13	0.13	0.03
T ₁₆	0.12	0.15	0.10	0.12	0.03
T ₁₇	0.10	0.10	0.13	0.11	0.02
T ₁₈	0.09	0.10	0.10	0.10	0.01
T ₁₉	0.10	0.12	0.12	0.11	0.01
T ₂₀	0.10	0.08	0.10	0.09	0.01
T ₂₁	0.08	0.08	0.07	0.08	0.01
T ₂₂	0.08	0.10	0.10	0.09	0.01
T ₂₃	0.10	0.12	0.12	0.11	0.01
T ₂₄	0.12	0.15	0.15	0.14	0.02

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

ANEXO 24. CONSERVACION AL AMBIENTE NATURAL –MATERIA SECA (%)
DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T ₁	26.59	21.93	21.74	23.42	2.75
T ₂	25.87	34.52	24.83	28.41	5.32
T ₃	30.29	31.25	30.23	30.59	0.57
T ₄	32.72	29.45	32.33	31.50	1.79
T ₅	27.60	29.96	19.90	25.82	5.26
T ₆	30.59	30.58	26.51	29.23	2.35
T ₇	28.47	31.16	29.50	29.71	1.36
T ₈	30.60	31.30	29.50	30.47	0.91
T ₉	27.76	26.99	27.28	27.34	0.39
T ₁₀	26.57	26.35	28.87	27.26	1.40
T ₁₁	28.45	27.63	28.94	28.34	0.66
T ₁₂	28.65	29.45	29.86	29.32	0.62
T ₁₃	19.26	21.90	22.76	21.31	1.82
T ₁₄	30.90	31.03	28.93	30.29	1.18
T ₁₅	32.00	33.07	33.55	32.87	0.79
T ₁₆	33.52	34.21	37.10	34.94	1.90
T ₁₇	30.12	24.27	23.85	26.08	3.51
T ₁₈	29.41	30.89	29.25	29.85	0.90
T ₁₉	31.73	32.28	31.13	31.71	0.58
T ₂₀	30.09	33.31	32.89	32.10	1.75
T ₂₁	22.68	30.69	31.67	28.35	4.93
T ₂₂	31.68	31.81	35.33	32.94	2.07
T ₂₃	33.33	35.16	33.77	34.09	0.96
T ₂₄	35.59	31.48	36.99	34.69	2.86

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

**ANEXO 25. CONSERVACION AL AMBIENTE NATURAL –GRASA (%) DE LAS
VARIEDADES FUERTE Y HASS**

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T ₁	8.59	7.82	9.20	8.54	0.69
T ₂	18.55	13.76	19.20	17.17	2.97
T ₃	17.44	17.92	18.08	17.81	0.33
T ₄	21.50	20.60	20.26	20.79	0.64
T ₅	12.74	11.57	12.10	12.14	0.59
T ₆	18.59	19.89	19.68	19.39	0.70
T ₇	20.02	22.04	21.30	21.12	1.02
T ₈	26.31	23.59	26.16	25.35	1.53
T ₉	14.77	15.91	12.10	14.26	1.96
T ₁₀	31.51	17.08	24.69	24.43	7.22
T ₁₁	25.66	24.07	24.10	24.61	0.91
T ₁₂	29.02	29.82	28.63	29.16	0.61
T ₁₃	10.38	8.60	7.47	8.82	1.47
T ₁₄	23.68	18.58	22.61	21.62	2.69
T ₁₅	23.23	22.83	22.33	22.80	0.45
T ₁₆	32.87	35.52	31.22	33.20	2.17
T ₁₇	8.69	10.57	11.04	10.10	1.24
T ₁₈	18.19	18.13	18.75	18.36	0.34
T ₁₉	25.43	24.73	24.88	25.01	0.37
T ₂₀	32.91	34.82	32.68	33.47	1.17
T ₂₁	22.68	30.69	31.67	28.35	4.93
T ₂₂	31.68	31.81	35.33	32.94	2.07
T ₂₃	33.33	33.77	35.16	34.09	0.96
T ₂₄	35.59	31.48	36.99	34.69	2.86

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

ANEXO 26. CONSERVACION EN CONDICIONES CONTROLADAS – PESO DEL FRUTO (g) DE LAS VARIETADES FUERTE Y HASS

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T ₁	259.25	303.10	247.82	270.06	29.18
T ₂	289.50	260.10	285.50	278.37	15.95
T ₃	245.30	258.20	280.40	261.30	17.75
T ₄	255.40	224.00	232.70	237.37	16.21
T ₅	284.00	258.80	255.90	266.23	15.45
T ₆	265.40	268.81	249.50	261.24	10.31
T ₇	311.60	259.80	261.50	277.63	29.43
T ₈	255.90	239.20	247.90	247.67	8.35
T ₉	253.20	293.10	232.90	259.73	30.63
T ₁₀	256.90	175.00	269.40	233.77	51.28
T ₁₁	273.05	301.00	279.98	284.68	14.55
T ₁₂	254.50	275.80	299.60	276.63	22.56
T ₁₃	257.90	263.30	307.60	276.27	27.27
T ₁₄	263.10	251.50	366.00	293.53	63.03
T ₁₅	257.30	205.98	283.84	249.04	39.58
T ₁₆	72.68	69.62	76.48	72.93	3.44
T ₁₇	157.40	152.30	149.00	152.90	4.23
T ₁₈	223.10	199.80	200.90	207.93	13.15
T ₁₉	189.70	210.60	193.80	198.03	11.07
T ₂₀	199.20	204.10	187.70	197.00	8.42
T ₂₁	194.83	190.85	215.10	200.26	13.00
T ₂₂	209.90	180.60	199.30	196.60	14.84
T ₂₃	262.00	264.30	231.80	252.70	18.14
T ₂₄	189.50	159.20	154.80	167.83	18.89
T ₂₅	184.20	165.10	186.20	178.50	11.65
T ₂₆	190.85	186.35	181.55	186.25	4.65
T ₂₇	216.40	217.10	224.10	219.20	4.26
T ₂₈	198.60	181.30	216.40	198.77	17.55
T ₂₉	194.90	183.20	214.00	197.37	15.55
T ₃₀	222.05	231.35	223.23	225.54	5.06

Fuente: Datos de campo, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

**ANEXO 27. CONSERVACION EN CONDICIONES CONTROLADAS – PESO DE
LA SEMILLA (g) DE LAS VARIETADES FUERTE Y HASS**

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T ₁	34.45	25.25	28.73	29.48	4.65
T ₂	15.50	29.40	40.90	28.60	12.72
T ₃	31.20	39.10	31.00	33.77	4.62
T ₄	33.10	40.90	27.00	33.67	6.97
T ₅	15.20	25.30	26.60	22.37	6.24
T ₆	39.20	49.39	47.80	45.46	5.48
T ₇	37.00	29.00	45.50	37.17	8.25
T ₈	37.80	27.50	31.90	32.40	5.17
T ₉	36.80	25.90	35.80	32.83	6.03
T ₁₀	39.70	28.20	43.60	37.17	8.01
T ₁₁	47.15	44.35	44.25	45.25	1.65
T ₁₂	33.60	61.40	40.30	45.10	14.51
T ₁₃	42.40	41.80	43.40	42.53	0.81
T ₁₄	34.20	42.10	46.70	41.00	6.32
T ₁₅	32.45	31.05	33.28	32.26	1.13
T ₁₆	15.32	16.33	13.19	14.95	1.60
T ₁₇	16.00	16.50	17.70	16.73	0.87
T ₁₈	26.00	25.70	20.10	23.93	3.32
T ₁₉	15.30	34.20	25.50	25.00	9.46
T ₂₀	33.60	20.90	29.30	27.93	6.46
T ₂₁	19.45	23.95	28.30	23.90	4.43
T ₂₂	32.30	14.40	12.50	19.73	10.92
T ₂₃	41.00	22.30	40.80	34.70	10.74
T ₂₄	17.40	21.60	20.90	19.97	2.25
T ₂₅	24.80	20.10	19.20	21.37	3.01
T ₂₆	16.65	24.20	20.30	20.38	3.78
T ₂₇	28.90	22.60	10.30	20.60	9.46
T ₂₈	10.30	9.20	40.20	19.90	17.59
T ₂₉	41.00	21.30	34.80	32.37	10.07
T ₃₀	14.50	17.10	27.60	19.73	6.94

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

ANEXO 28. CONSERVACION EN CONDICIONES CONTROLADAS – PESO DEL EXOCARPO (g) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T ₁	30.90	41.55	35.91	36.12	5.33
T ₂	25.60	27.10	30.70	27.80	2.62
T ₃	29.50	34.30	30.20	31.33	2.59
T ₄	30.50	32.50	27.00	30.00	2.78
T ₅	28.30	33.80	32.00	31.37	2.80
T ₆	34.40	36.66	36.20	35.75	1.19
T ₇	43.60	31.60	33.90	36.37	6.37
T ₈	35.40	30.50	36.90	34.27	3.35
T ₉	38.11	42.40	38.80	39.77	2.30
T ₁₀	31.30	29.50	35.90	32.23	3.30
T ₁₁	34.25	42.30	37.73	38.09	4.04
T ₁₂	35.70	36.30	42.40	38.13	3.71
T ₁₃	40.00	40.20	44.70	41.63	2.66
T ₁₄	43.60	32.40	50.60	42.20	9.18
T ₁₅	40.39	14.43	41.25	32.02	15.24
T ₁₆	12.00	14.05	10.33	12.13	1.86
T ₁₇	25.90	24.30	23.70	24.63	1.14
T ₁₈	34.10	32.00	30.50	32.20	1.81
T ₁₉	24.00	40.70	33.40	32.70	8.37
T ₂₀	30.60	31.70	27.00	29.77	2.46
T ₂₁	28.20	27.60	35.85	30.55	4.60
T ₂₂	43.60	25.50	24.00	31.03	10.91
T ₂₃	42.40	31.60	31.60	35.20	6.24
T ₂₄	28.95	31.50	28.35	29.60	1.67
T ₂₅	35.80	35.50	29.10	33.47	3.78
T ₂₆	26.20	28.30	33.00	29.17	3.48
T ₂₇	31.50	34.20	37.10	34.27	2.80
T ₂₈	46.00	38.97	42.18	42.38	3.52
T ₂₉	43.60	25.50	24.00	31.03	10.91
T ₃₀	42.18	38.97	42.18	41.11	1.85

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

**ANEXO 29. CONSERVACION EN CONDICIONES CONTROLADAS – pH DE LAS
VARIEDADES FUERTE Y HASS**

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T ₁	6.56	6.24	6.76	6.52	0.26
T ₂	5.79	6.14	5.30	5.74	0.42
T ₃	6.49	6.60	6.74	6.61	0.13
T ₄	6.48	6.50	6.46	6.48	0.02
T ₅	6.57	6.59	6.48	6.55	0.06
T ₆	6.27	6.17	6.20	6.21	0.05
T ₇	6.37	6.39	6.30	6.35	0.05
T ₈	6.68	6.71	6.59	6.66	0.06
T ₉	6.96	6.95	6.96	6.96	0.01
T ₁₀	6.90	9.86	6.91	7.89	1.71
T ₁₁	6.80	6.74	6.70	6.75	0.05
T ₁₂	6.33	6.35	6.30	6.33	0.03
T ₁₃	6.49	6.42	6.45	6.45	0.04
T ₁₄	6.89	6.85	6.90	6.88	0.03
T ₁₅	6.88	6.91	6.90	6.90	0.02
T ₁₆	6.63	6.71	6.60	6.65	0.06
T ₁₇	6.53	6.45	6.51	6.50	0.04
T ₁₈	6.25	6.32	6.27	6.28	0.04
T ₁₉	6.48	6.46	6.42	6.45	0.03
T ₂₀	6.76	6.84	6.80	6.80	0.04
T ₂₁	6.23	6.28	6.30	6.27	0.04
T ₂₂	6.72	6.68	6.70	6.70	0.02
T ₂₃	6.40	6.37	6.42	6.40	0.03
T ₂₄	6.51	6.53	6.55	6.53	0.02
T ₂₅	6.70	6.69	6.72	6.70	0.02
T ₂₆	6.23	6.28	6.30	6.27	0.04
T ₂₇	6.72	6.68	6.70	6.70	0.02
T ₂₈	6.40	6.37	6.42	6.40	0.03
T ₂₉	6.51	6.53	6.55	6.53	0.02
T ₃₀	6.70	6.39	6.12	6.40	0.29

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

**ANEXO 30. CONSERVACION EN CONDICIONES CONTROLADAS – ACIDEZ
TITULABLE (%) DE LAS VARIETADES FUERTE Y HASS**

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T ₁	0.08	0.08	0.07	0.08	0.01
T ₂	0.15	0.13	0.13	0.14	0.01
T ₃	0.10	0.08	0.10	0.09	0.01
T ₄	0.08	0.07	0.07	0.07	0.01
T ₅	0.05	0.05	0.07	0.06	0.01
T ₆	0.10	0.10	0.12	0.11	0.01
T ₇	0.12	0.12	0.12	0.12	0.00
T ₈	0.07	0.08	0.08	0.08	0.01
T ₉	0.05	0.05	0.07	0.06	0.01
T ₁₀	0.10	0.08	0.10	0.09	0.01
T ₁₁	0.05	0.07	0.05	0.06	0.01
T ₁₂	0.10	0.08	0.08	0.09	0.01
T ₁₃	0.12	0.12	0.10	0.11	0.01
T ₁₄	0.07	0.05	0.07	0.06	0.01
T ₁₅	0.08	0.08	0.10	0.09	0.01
T ₁₆	0.08	0.08	0.10	0.09	0.01
T ₁₇	0.17	0.17	0.15	0.16	0.01
T ₁₈	0.10	0.08	0.08	0.09	0.01
T ₁₉	0.10	0.10	0.08	0.09	0.01
T ₂₀	0.10	0.08	0.10	0.09	0.01
T ₂₁	0.10	0.10	0.13	0.11	0.02
T ₂₂	0.12	0.10	0.10	0.11	0.01
T ₂₃	0.10	0.08	0.08	0.09	0.01
T ₂₄	0.08	0.10	0.10	0.09	0.01
T ₂₅	0.07	0.08	0.08	0.08	0.01
T ₂₆	0.08	0.08	0.07	0.08	0.01
T ₂₇	0.07	0.08	0.08	0.08	0.01
T ₂₈	0.08	0.08	0.10	0.09	0.01
T ₂₉	0.10	0.08	0.10	0.09	0.01
T ₃₀	0.07	0.07	0.05	0.06	0.01

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

**ANEXO 31. CONSERVACION EN CONDICIONES CONTROLADAS – MATERIA
SECA (%) DE LAS VARIEDADES FUERTE Y HASS**

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T ₁	21.31	21.92	20.70	21.31	0.61
T ₂	25.62	24.82	25.22	25.22	0.40
T ₃	28.66	28.31	27.54	28.17	0.57
T ₄	30.41	30.49	31.67	30.86	0.71
T ₅	31.86	31.92	31.33	31.70	0.32
T ₆	24.16	23.89	24.13	24.06	0.15
T ₇	22.41	23.40	23.38	23.06	0.57
T ₈	23.67	23.59	24.43	23.90	0.46
T ₉	24.39	24.74	24.14	24.42	0.30
T ₁₀	26.69	25.66	24.71	25.69	0.99
T ₁₁	31.45	30.96	31.12	31.18	0.25
T ₁₂	30.55	29.39	31.57	30.50	1.09
T ₁₃	34.35	33.29	35.02	34.22	0.87
T ₁₄	35.10	34.92	33.99	34.67	0.60
T ₁₅	35.57	35.29	35.01	35.29	0.28
T ₁₆	19.83	20.84	20.36	20.34	0.51
T ₁₇	22.29	21.67	21.46	21.81	0.43
T ₁₈	21.47	21.85	22.29	21.87	0.41
T ₁₉	22.23	22.12	22.28	22.21	0.08
T ₂₀	23.32	23.29	22.90	23.17	0.23
T ₂₁	21.27	22.65	21.11	21.68	0.85
T ₂₂	23.28	23.13	22.77	23.06	0.26
T ₂₃	24.78	22.92	23.99	23.90	0.93
T ₂₄	24.55	24.70	24.01	24.42	0.36
T ₂₅	25.70	25.79	25.59	25.69	0.10
T ₂₆	25.15	25.37	24.92	25.15	0.23
T ₂₇	27.49	27.37	27.60	27.49	0.12
T ₂₈	27.56	27.82	27.29	27.56	0.27
T ₂₉	28.27	27.54	28.69	28.17	0.58
T ₃₀	28.35	28.59	28.23	28.39	0.18

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

**ANEXO 32. CONSERVACION EN CONDICIONES CONTROLADAS – GRASA (%)
DE LAS VARIETADES FUERTE Y HASS**

Tratamientos	Repeticiones			Media	Desvest
	I	II	III		
T ₁	8.61	9.20	7.82	8.54	0.69
T ₂	8.52	7.97	8.93	8.47	0.48
T ₃	9.40	9.00	9.20	9.20	0.20
T ₄	10.34	10.23	10.29	10.29	0.06
T ₅	10.18	10.46	10.32	10.32	0.14
T ₆	14.77	15.91	12.10	14.26	1.96
T ₇	15.93	17.67	16.80	16.80	0.87
T ₈	17.21	16.68	16.95	16.95	0.27
T ₉	22.77	21.60	22.19	22.19	0.59
T ₁₀	22.05	22.56	22.31	22.31	0.26
T ₁₁	12.74	11.57	12.10	12.14	0.59
T ₁₂	11.78	13.18	12.48	12.48	0.70
T ₁₃	14.01	12.15	13.08	13.08	0.93
T ₁₄	13.97	13.64	13.81	13.81	0.17
T ₁₅	16.54	17.27	16.91	16.91	0.37
T ₁₆	10.38	8.60	7.47	8.82	1.47
T ₁₇	10.88	9.00	9.94	9.94	0.94
T ₁₈	10.99	10.20	10.60	10.60	0.40
T ₁₉	12.45	11.22	11.83	11.83	0.62
T ₂₀	12.18	12.24	12.21	12.21	0.03
T ₂₁	8.69	10.57	11.04	10.10	1.24
T ₂₂	14.83	15.75	15.29	15.29	0.46
T ₂₃	15.36	17.29	16.33	16.33	0.97
T ₂₄	19.61	18.80	19.21	19.21	0.41
T ₂₅	20.13	18.60	19.37	19.37	0.77
T ₂₆	14.48	11.62	11.47	12.52	1.70
T ₂₇	21.21	22.63	21.92	21.92	0.71
T ₂₈	22.86	22.77	22.82	22.82	0.05
T ₂₉	23.07	22.44	22.76	22.76	0.32
T ₃₀	23.05	23.74	20.80	22.53	1.54

Fuente: Datos de laboratorio, 2012

Elaboración: MACAS, G. 2013

**ANEXO 33. ANALISIS ECONOMICO DE LOS TIPOS DE ALMACENAMIENTO
(AMBIENTE Y CONTROLADO)**

El análisis económico se basó en el análisis marginal que es un procedimiento para calcular las tasas marginales de retorno entre tecnología, de una de bajo costo a la siguiente de costo mayor, y comparando las tasas de retorno contra una tasa de retorno mínima aceptable (Perrin, *et al.* 1988).

El tabla (3) se presenta el peso conservado de aguacate durante el periodo de almacenamiento ideal para alcanzar la condición óptima de consumo, tanto para el almacenamiento al ambiente como a condiciones de ambiente controlado.

Tabla 3. KILOGRAMOS DE AGUACATE CONSERVADOS DURANTE EL PERIODO ÓPTIMO DE ALMACENAMIENTO TANTO AL AMBIENTE COMO EN AMBIENTE CONTROLADO.

TIPO DE ALMACENAMIENTO	DÍAS DE ALMACENAMIENTO	PÉRDIDAS DE PESO %	PESO CONSERVADO %	Kg AGUACATE
AMBIENTE	15	5,67	94,33	0,94
FRIGOCONSERVACIÓN	28	3,17	96,83	0,97

Elaboración: MACAS, G. 2013

Beneficios netos

El beneficio neto de una tecnología determinada es obtenido sustrayendo los costos totales de los beneficios brutos en campo. Debe señalarse que el beneficio neto no es lo mismo que la ganancia neta ya que este sólo toma en consideración esos costos que varían cuando se cambia de una tecnología a otra (Evans 2008).

En el tabla (4) se observa que el beneficio neto para el almacenamiento al ambiente es de 51 centavos de dólar mientras que para conservación en condiciones controladas es de 14 centavos de dólar, esto se debe a que para esta conservación se toma en cuenta el valor de la electricidad consumida por el cuarto frío.

Tabla 4. BENEFICIOS OBTENIDOS EN EL ALMACENAMIENTO AL AMBIENTE Y EN FRIGOCONSERVACIÓN A LOS 15 DÍAS Y 28 DÍAS RESPECTIVAMENTE.

	UNIDADES	AMBIENTE	FRIGOCONSERVACIÓN
RENDIMIENTO PROMEDIO	Kg	0,94	0,97
RENDIMIENTO AJUSTADO	Kg	0,85	0,87
BENEFICIOS BRUTOS EN CAMPO	USD/Kg	0,81	0,84
COSTO Kg AGUACATE	USD	0,30	0,70
COSTOS VARIABLES TOTALES	USD/Kg	0,30	0,50
BENEFICIO NETO	USD/Kg	0,51	0,14

Elaboración: MACAS, G. 2013

Análisis de dominancia

Este se hace clasificando las tecnologías, incluyendo la tecnología que el productor usa normalmente, ordenándolas de menor a mayor, en base a los costos, conjuntamente con sus respectivos beneficios netos. Moviéndose de la tecnología de menor a la de mayor costo, la tecnología que cueste más que la anterior pero rinda un menor beneficio neto se dice que es "dominada" y justifica una investigación para ver si se pueden incrementar los beneficios o reducir los costos (Evans 2008).

El tabla (5) muestra que los costos variables para ambos tipos de almacenamiento son iguales, pero la frigoconservación presenta menores beneficios netos, por lo que se considera como una tecnología dominada.

Tabla 5. ANÁLISIS DE DOMINANCIA DEL ALMACENAMIENTO AL AMBIENTE Y EN FRIGOCONSERVACIÓN A LOS 15 DÍAS Y 28 DÍAS DE ALMACENAMIENTO RESPECTIVAMENTE.

ALMACENAMIENTO	COSTOS VARIABLES TOTALES	BENEFICIOS NETOS
AMBIENTE	0,3	0,51
FRIGOCONSERVACIÓN	0,3	0,14

Elaboración: MACAS, G. 2013

Tasa de retorno marginal entre almacenamientos

La tasa marginal de retorno calculada da una indicación de lo que el productor puede esperar recibir, en promedio, al cambiar de tecnología (Evans 2008).

El tabla (6) muestra que al utilizar la frigoconservación como tecnología para el almacenamiento de los frutos de aguacate obtendría por cada dólar invertido, una tasa de retorno marginal de 10 centavos.

Tabla 6. TASA DE RETORNO MARGINAL CALCULADA PARA EL ALMACENAMIENTO AL AMBIENTE Y FRIGOCONSERVACIÓN A LOS 15 DÍAS Y 28 DÍAS DE ALMACENAMIENTO RESPECTIVAMENTE.

Almacenamiento	costos variables totales		beneficios	tasa de retorno marginal %
	USD Kg	USD CAMBIO		
AMBIENTE	0,3	0	0,51	-----
FRIGOCONSERVACIÓN	0,7	0,4	0,14	10

Elaboración: MACAS, G. 2013

ANEXO 34. FOTOS FASE DE FENOLOGIA EN DOS LOCALIDADES Y CONSERVACION AL AMBIENTE NATURAL Y CONTROLADO DE DOS VARIEDADES DE AGUACATE, FUERTE Y HASS



Foto 1. Etiquetado de frutos



Foto 2. Etiquetado de frutos



Foto 3. Mediciones Físicas en campo



Foto 4. Primer Análisis de Fenología



Foto 5. Mediciones Físicas en Laboratorio



Foto 6. Medición de Condiciones ambientales



Foto 7. Extracción de Grasa



Foto 9. Determinación de Materia Seca



Foto 10. Determinaciones de las variables físicas



Foto 11. Cosecha al inicio de la fase de almacenamiento



Foto 12. Cuarto frío



Foto 13. Almacenamiento en frío



Foto 14. Penetrómetro



Foto 15. Colorímetro



Foto 16. Pulpa de aguacate de las dos variedades Fuerte y Hass



Foto 17. Soluciones previas al análisis de pH y Acidez



Foto 18. Aguacate, variedad Hass



Foto 19. Aguacate, variedad Fuerte