

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO

CARRERA: INGENIERÍA AGROPECUARIA

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERA AGROPECUARIA

TEMA:

“ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (*Brassica oleracea*, L) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”

AUTORA:

VÁSQUEZ SÁNCHEZ YOLANDA PATRICIA

DIRECTORA:

ING. GINA TAFUR

Quito, Noviembre del 2012

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Los conceptos desarrollados, análisis realizados y las conclusiones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad de la autora.

Quito, 5 de noviembre del 2012

.....
(f) Vásquez Sánchez Yolanda Patricia

DEDICATORIA

A mi Dios por haberme permitido ver la luz y darme salud, por haber guiado desde mis inicios por un camino de éxito y felicidad, por haberme dado la sabiduría para ser una persona de bien y la humildad para reconocer mis errores.

A mi padre Jesús Vásquez por la confianza, sinceridad, por orientar y exigir, pero al mismo tiempo dando seguridad ofreciendo una mano firme durante mi vida estudiantil, aunque ya no lo tengo conmigo yo sé que desde el cielo él me cuida y esta tesis la dedico a mi padre.

A mi madre Fabiola Sánchez porque ella supo preservarme con su cariño; en mis enfermedades ella me asistía; en mis dolencias y con su apoyo señalándome el horizonte con optimismo y confianza.

A mi querido hermano, Hugo con quien compartimos los momentos más importantes de nuestra niñez y juventud en el recorrido de la vida de este camino difícil pero no imposible, le agradezco por su confianza y por todo su apoyo para llegar a la meta y cumplir con mis sueños.

Y a toda mi familia que me apoyó directa o indirectamente.

Yolanda Vásquez.

AGRADECIMIENTO

A los docentes de la Universidad Politécnica Salesiana, por los conocimientos que me brindaron en las aulas.

A mi directora de tesis, Ing. Gina Tafur, por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y guía me ayudó durante todo el desarrollo del trabajo.

Al Ing. Janss Beltrán director de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria

A la Ing. Rosita Espinoza G. por sus consejos

A todas aquellas personas y amigos que con su amistad y cariño me brindaron todo su apoyo para alcanzar mis metas.

Yolanda Vásquez.

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
1. INTRODUCCIÓN	16
2. OBJETIVOS.....	17
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	17
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3. MARCO TEÓRICO	18
3.1. CULTIVO DE COLIFLOR.....	18
3.1.1. Origen y distribución Geográfica.....	18
3.1.2. Importancia	19
3.1.3. Clasificación botánica	23
3.1.4. Características botánicas	23
3.2. REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO.....	24
3.2.1. Suelo.....	25
3.2.2. Agua	25
3.2.3. Fertilización.....	25
4. UBICACIÓN	27
4.1. UBICACIÓN POLÍTICA TERRITORIAL	27
4.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	27
4.3. CLIMA	27
4.4. SUELO	27
5. MATERIALES Y MÉTODOS.....	28
5.1. MATERIALES	28
5.2. MÉTODOS.....	29
5.2.1. Diseño Experimental.....	29
5.2.1.1. <i>Tratamientos</i>	29
5.2.1.2. <i>Unidad Experimental y Parcela Neta</i>	29

5.2.1.3. Variables y Métodos de Evaluación.....	29
5.2.1.3.1. Fase de semillero.....	29
5.2.1.3.2. Porcentaje de plántulas germinadas	30
5.2.1.3.3. Incidencia de plagas y enfermedades en semillero	30
5.2.1.3.4. Plantas aptas para el trasplante.....	30
5.2.1.3.5. Días al trasplante	30
5.2.1.3.6. Fase de campo	30
5.2.1.3.7. Incidencia de plagas y enfermedades.....	30
5.2.1.3.8. Número de hojas	30
5.2.1.3.9. Ancho de la hoja.....	31
5.2.1.3.10. Largo de la hoja.....	31
5.2.1.3.11. Tamaño de pella	31
5.2.1.3.12. Peso de pella.....	31
5.2.1.3.13. Grado de compactación de la pella	31
5.2.1.3.14. Días a la cosecha	32
5.2.1.3.15. Porcentaje de pellas comerciales.....	32
5.2.1.3.16. Rendimiento	32
5.2.1.3.17. Contenido nutricional.....	32
5.2.1.3.18. Degustación.....	32
5.2.1.3.19. Análisis económico	33
6. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO	34
6.1. PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS	34
6.2. PREPARACIÓN DEL SUELO	34
6.3. NIVELACIÓN DEL TERRENO	34
6.4. TRAZADO DEL ÁREA DEL EXPERIMENTO Y FORMACIÓN DE PARCELAS	34
6.5. MUESTREO DE SUELO	34
6.6. TRASPLANTE	35
6.7. FERTILIZACIÓN.....	35
6.8. FERTILIZACIÓN FOLIAR	35
6.9. RIEGO	35
6.10. CONTROL DE MALEZAS	36
6.11. APORQUE	36
6.12. CONTROL FITOSANITARIO	36

6.13. COSECHA	36
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
7.1. FASE DE SEMILLERO.....	37
7.1.1. Porcentaje de plántulas germinadas	37
7.1.2. Incidencia de plagas y enfermedades en semillero	39
7.1.3. Plántulas aptas para el trasplante	42
7.1.4. Días al trasplante	43
7.2. FASE DE CAMPO	45
7.2.1. Incidencia de plagas y enfermedades.....	45
7.2.1.1. <i>Mildiu (Peronospora parasítica)</i>	45
7.2.1.2. <i>Minador de hoja</i>	47
7.2.1.3. <i>Babosas</i>	48
7.2.2. Número de hojas	50
7.2.3. Días a la cosecha	52
7.2.4. Análisis de varianza para grados de compactación de la pella. .	54
7.2.5. Análisis de varianza para tamaño, peso de pella y porcentaje de pellas comerciales	56
7.2.6. Rendimiento	61
7.2.7. Contenido nutricional.....	64
7.2.8. Degustación.....	66
7.2.9. Análisis económico	68
8. CONCLUSIONES.....	71
9. RECOMENDACIONES.....	72
10. RESUMEN.....	73
SUMARY	76
11. BIBLIOGRAFÍA.....	78
12. ANEXOS.....	81

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N°	PÁGINA
CUADRO 1. MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA, L</i>) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	28
CUADRO 2. TRATAMIENTOS EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA, L</i>) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	29
CUADRO 3. PORCENTAJE DE PLÁNTULAS GERMINADAS EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA, L</i>) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	37
CUADRO 4. PORCENTAJE DE PLÁNTULAS INFESTADAS CON MINADOR DE HOJA (<i>LYRIOMIZA MUNDA</i>) EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA, L</i>) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	39
CUADRO 5. PORCENTAJE DE MAL DE ALMÁCIGO EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA, L</i>) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	40

CUADRO 6. PORCENTAJE DE PLÁNTULAS APTAS PARA EL TRASPLANTE EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA</i> , L) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	42
CUADRO 7. DÍAS AL TRASPLANTE EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA</i> , L) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	43
CUADRO 8. PORCENTAJE PARA INCIDENCIA DE MILDIU (<i>PERONOSFORA PARASÍTICA</i>) EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA</i> , L) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	45
CUADRO 9. PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE MINADOR DE HOJA (<i>LYRIOMIZA MUNDA</i>) EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA</i> , L) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	47
CUADRO 10. PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE BABOSAS (<i>LIMACUS FLAVUS</i>) EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA</i> , L) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE – ECUADOR 2011”	48
CUADRO 11. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LAS VARIABLES ANCHO, LARGO Y NÚMERO DE HOJAS EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA</i> , L) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE – ECUADOR 2011”	50

CUADRO 12. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LAS VARIABLES ANCHO Y LARGO DE HOJAS Y PROMEDIOS PARA NÚMERO DE HOJAS EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA, L</i>) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	51
CUADRO 13. DÍAS A LA COSECHA EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA, L</i>) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	52
CUADRO 14. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DÍAS A LA COSECHA EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA, L</i>) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	52
CUADRO 15. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA GRADOS DE COMPACTACIÓN DE LA PELLA EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA, L</i>) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	54
CUADRO 16. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA GRADOS DE COMPACTACIÓN DE LA PELLA EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA, L</i>) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	54
CUADRO 17. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA TAMAÑO DE PELLA, PESO DE PELLA Y PORCENTAJE DE PELLAS COMERCIALES EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA, L</i>) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	56

CUADRO 18. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TAMAÑO DE PELLA, PESO DE PELLA Y PORCENTAJE DE PELLAS COMERCIALES EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA, L</i>) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	57
CUADRO 19. RENDIMIENTO (KG/HA) EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA, L</i>) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	61
CUADRO 20. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA RENDIMIENTO (KG/HA) EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA, L</i>) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	62
CUADRO 21. CONTENIDO NUTRICIONAL EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA, L</i>) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	64
CUADRO 22. DEGUSTACIÓN EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA, L</i>) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	66
CUADRO 23. DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS Y RENDIMIENTO PROMEDIO EN PELLAS/HA DE CADA UNO EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA, L</i>) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	68

CUADRO 24. COSTO QUE VARÍAN Y PRECIO DE UN KILOGRAMO DE COLIFLOR EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA, L</i>) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	68
CUADRO 25. COSTO QUE VARÍAN Y PRECIO DE UN KILOGRAMO DE COLIFLOR EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA, L</i>) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	69
CUADRO 26. ANÁLISIS DE DOMINANCIA EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA, L</i>) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	69
CUADRO 27. TASA DE RETORNO MARGINAL EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA, L</i>) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	70

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRAFÍCO N°	PÁGINA
GRÁFICO 1. PORCENTAJE DE PLÁNTULAS GERMINADAS EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA, L</i>) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	38
GRÁFICO 2. PORCENTAJE DE MINADOR DE HOJA EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA, L</i>) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	40
GRÁFICO 3. PORCENTAJE DE MAL DE ALMÁCIGO EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA, L</i>) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	41
GRÁFICO 4. PORCENTAJE DE PLÁNTULAS APTAS PARA EL TRASPLANTE EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA, L</i>) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	43
GRÁFICO 5. DÍAS AL TRASPLANTE EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA, L</i>) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	44

GRÁFICO 6. PORCENTAJE PARA INCIDENCIA DE MILDIU (<i>PERONOSFORA PARASÍTICA</i>) EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA, L</i>) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE – ECUADOR 2011”	46
GRÁFICO 7. PORCENTAJE PARA INCIDENCIA DE MINADOR DE HOJA (<i>LYRIOMIZA MUNDA</i>) EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA, L</i>) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	48
GRÁFICO 8. PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE BABOSA EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA, L</i>) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	49
GRÁFICO 9. DÍAS A LA COSECHA EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA, L</i>) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	53
GRÁFICO 10. GRADOS DE COMPACTACIÓN DE LA PELLA EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA, L</i>) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	55
GRÁFICO 11. RENDIMIENTO EN EL CAMPO (KG/HA) EN EL “ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>BRASSICA OLERACEA, L</i>) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, COLIFLOR VERDE TREVI Y COLIFLOR GRAFITI), BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS DE CULTIVO, EN LA ZONA DE EL QUINCHE –ECUADOR 2011”	63

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N°	PÁGINA
Anexo 1. Análisis de suelo.....	81
Anexo 2. Cuadro de registro de temperaturas mensuales (el Quinche en los meses del ensayo)	83
Anexo 3. Cuadro de registro de precipitaciones anual.....	85
Anexo 4. Evaluación del grado de apetencia por 5 chef de las 4 coliflores de colores en estudio	86
Anexo 5. Encuesta a productores de la zona.....	91
Anexo 6. Fotografías	92
Anexo 7. Fotografía del semillero.....	92
Anexo 8. Fotografía del Trasplante	93
Anexo 9. Fotografía hoja afectada por minador de hoja (<i>lyriomiza munda</i>)	94
Anexo 10. Fotografía planta afectada por mildiu (<i>peronospera parasítica</i>)	94
Anexo 11. Fotografía longitud de largo y ancho de hojas en (cm) y conteo de numero de hojas	95
Anexo 12. Fotografía amarre de hojas en t4 (coliflor blanca)	96
Anexo 13. Fotografía Medición del diámetro de la pella en (cm) del t1 (graffiti)	97
Anexo 14. Fotografía Medición del diámetro de la pella en (cm) del t2 (sunset)....	98
Anexo 15. Fotografía Medición del diámetro de la pella en (cm) del t3 (verde trevi).....	99
Anexo 16. Fotografía Medición del diámetro de la pella en (cm) del t4 (blanca).....	100
Anexo 17. Fotografía del panel de degustación de los 4 híbridos en estudio t1 coliflor (graffiti), t2 coliflor (sunset), t3 coliflor (verde trevi), t4 coliflor (blanca).....	101

1. INTRODUCCIÓN

En el Ecuador la producción hortícola es un proceso continuo y dinámico, que cada vez adquiere mayor interés por su permanente y creciente demanda, debido a que la población poco a poco se interesa en consumir productos que ayuden a mantener y mejorar la salud. Es así que la coliflor cultivo no tradicional caracterizado por su corto período vegetativo se ha colocado entre las preferidas en la dieta alimenticia de la población, entre otras razones por su contenido de vitaminas principalmente la vitamina C¹, cuya ingestión puede ayudar a prevenir muchas enfermedades y alargar la vida pues se ha demostrado que aquellas personas que ingieren más de 300 mg diarios de vitamina C podrían alargarla entre 12 y 18 años más de lo normal, además de la vitamina A, importante para problemas de la vista, pues se conoce que la carencia en vitamina A es un problema sanitario grave en la población, causando ceguera e incluso la muerte sobre todo a niños, por lo que alimentos como la coliflor ricos en estas vitaminas son muy importantes incluirlos en la dieta diaria, de ahí la importancia de mantener e incrementar su cultivo².

Sin embargo existen algunos inconvenientes con la oferta del producto, debido entre otras razones a que las variedades existentes ya no están dando los rendimientos esperados, por lo que es importante buscar alternativas para el agricultor

Ante esta realidad, se propone la presente investigación que busca determinar la adaptabilidad de nuevos cultivares de coliflor mismos que son de colores llamativos como el verde, morado y naranja, de modo que de tener una respuesta positiva ponerlos al servicio del productor hortícola. Estos cultivares serán manejados orgánicamente es decir con la utilización de bio insumos, favoreciendo la conservación del suelo, el medio ambiente y la salud del consumidor.

¹ Diferencias entre la col y la *coliflor*, Un alimento para prevenir el cáncer, www.botanical-online.com/coliflor.htm

² CORNELL, Científicos de la U.C (Nueva York. EEUU), Identificando el gen responsable de la “coliflor dorada”,5/06/2007, www.news.cornell.edu/stories/June07/orange_Cauliflower.kr.html...

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Evaluar la adaptabilidad de 3 híbridos de coliflor (*Brassica oleracea L.*), bajo condiciones orgánicas de cultivo, con la finalidad de proporcionar a los agricultores de la zona otra alternativa que genere rentabilidad, mediante la siembra de 3 híbridos de coliflor de colores en la zona de El Quinche

2.2. Objetivos Específicos

- Evaluar el comportamiento en la fase de vivero de las 3 híbridos de coliflor (Coliflor Sunset color naranja, Coliflor verde Trevi y Coliflor Grafiti color púrpura)
- Evaluar el comportamiento productivo de los tres híbridos de coliflor de colores.
- Determinar las propiedades nutritivas de cada uno de los híbridos
- Identificar el híbrido económicamente más rentable

3. MARCO TEÓRICO

3.1. CULTIVO DE COLIFLOR

3.1.1. Origen y distribución Geográfica



Diversos estudios concluyen que los tipos cultivados de *Brassica oleracea* se originaron a partir de un único progenitor similar a la forma silvestre. Esta fue llevada desde las costas atlánticas hasta el Mediterráneo. De esta manera, aunque la evolución y selección de los distintos tipos cultivados tuvo lugar en el Mediterráneo oriental, la especie a partir de la cual derivaron serie *B. oleracea* y de la coliflor en el Mediterráneo. Las evidencias apuntan a una evolución del brócoli y de la coliflor en el mediterráneo oriental. En un principio el cultivo de la coliflor se concentró en la península italiana. Durante el siglo XVI su cultivo se extendió en Francia, y apareció en Inglaterra en 1586.

Se cita su cultivo en España. Finalmente, durante el siglo XIX las potencias coloniales 2 europeas extendieron su cultivo a todo el mundo. Coliflores tropicales: son capaces de producir pellas de calidad aceptable a temperaturas superiores a los 20° C.

En la actualidad, China es el principal productor de coliflor, si bien esta verdura se cultiva en todo el mundo.³

3.1.2. Importancia

La coliflor es una hortaliza anual que adquiere cada día mayor importancia por el elevado valor nutritivo de sus pellas. Por su alto contenido de hidrato de carbono, proteínas, minerales (elementos indispensables en toda dieta alimenticia) han hecho que la coliflor se convierta en uno de los recursos importantes de la alimentación.

La coliflor es de gran importancia económica a nivel mundial. Estas plantas se cultivan anualmente por sus pellas, que se consumen principalmente como verduras o ensaladas, utilizándose crudas, en encurtidos o industrializadas.

Esta hortaliza actualmente constituye el 2.5% de la producción total de crucíferas a nivel de exportación, con una creciente demanda, al no tener otros países la posibilidad de ofrecer el mercado internacional su producción todo el año.

Probablemente todo el mundo ha visto ya los tres colores de la coliflor. Colorful Harvest es un productor y cargador de tres tonos de colores en coliflor: naranja, verde y morado. Los tres colores de la coliflor son el resultado de las prácticas tradicionales de Fitomejoramiento resultante por niveles más altos de ciertos pigmentos naturales. "Por ejemplo, el colorido naranja en el Coliflor deriva su rico color anaranjado de mayores niveles de beta-caroteno, un importante antioxidante y fuente de vitamina A.

De hecho, se ha constatado que hay hasta 25 veces más vitamina A en el coliflor naranja que en la coliflor blanca ordinaria”.

Científicos de la Universidad Cornell (Nueva York. EEUU) publicaron hace unos meses un trabajo en el que se identificaba y aislaba el gen mutante que confiere a la coliflor un alto contenido en beta-caroteno o provitamina A.⁴

Las coliflores mutantes, de color naranja se descubrieron de forma casual en Canadá en 1970. Se trata de una planta con un contenido medio de 320 gramos de beta

³ CONSUMER, eroski, guía de hortalizas y verduras, www.consumer.es/web/es/

⁴ JAHIR, lombana, Fecha de publicación: 19/06/2009 www.ColorfulHarvest.com

caroteno por cada 100 gramos, 25 veces superior al de la coliflor normal. La coliflor mutante original era una planta pequeña sin valor agronómico, pero desde hace un par de años existen ya en EEUU variedades comerciales con esta característica, obtenidas por métodos genéticos convencionales y su comercialización y consumo está en aumento.

El nombre de “coliflor dorada” es por analogía con el arroz transgénico que tiene esta misma característica (Golden rice) de ser alto en caroteno que confiere a los granos un color dorado. El gen responsable en la coliflor, denominado Or es distinto del utilizado en el arroz y podría ser utilizado para mejorar la calidad nutricional también en otras especies.

La carencia en vitamina A es un problema sanitario grave en muchos países en desarrollo, causando ceguera e incluso muerte sobre todo a niños. Los alimentos fortificados en esta vitamina por métodos genéticos podrían ser una importante herramienta para resolver este problema.

Coliflor verde trevi: se permite su exposición al sol y por tanto tiene lugar el desarrollo de la clorofila. Esta variedad es más aromática y contiene más vitamina C que tiene forma de torrecilla o minarete.

Coliflor grafiti morada: variedad caracterizada por la presencia de antocianinas, unos pigmentos con acción antioxidante, responsables de su color violáceo. Para la formación de la pella.

Sabor: posee un sabor suave, en ocasiones con un toque dulzón.⁵

⁵ Científicos de la U.C (Nueva York. EEUU), Identificando el gen responsable de la “coliflor dorada”, 5/06/2007, www.news.cornell.edu/stories/June07/orangeCauliflower.kr.html ...

PROPIEDADES NUTRITIVAS

Composición por 100 gramos de porción comestible	
Energía (Kcal)	22,2
Agua (ml)	92
Proteínas (g)	2,2
Hidratos carbono (g)	3,1
Fibra (g)	2,1
Potasio (mg)	350
Calcio (mg)	22
Fósforo (mg)	60
Magnesio (mg)	16
Folatos (mg)	69
Vitamina C (mg)	67
Vitamina B6 (mg)	0,2

El principal componente de la coliflor es el agua, lo que, acompañado del bajo contenido que presenta tanto de hidratos de carbono y proteínas como de grasas, la convierte en un alimento de escaso aporte calórico.

Se considera buena fuente de fibra, así como de vitaminas y minerales. En relación con las vitaminas destaca la presencia de vitamina C, folatos y vitamina B6.

También contiene otras vitaminas del grupo B, como la B1, B2 y B3, pero en menores cantidades.

La vitamina C tiene acción antioxidante, interviene en la formación de colágeno, huesos, dientes y glóbulos rojos, además de favorecer la absorción del hierro de los

Alimentos y mejorar las defensas frente a las infecciones.

Los folatos participan en la producción de glóbulos rojos y blancos, en la síntesis de material genético y en la formación de anticuerpos del sistema inmunológico.

La vitamina B1 actúa en el metabolismo de los hidratos de carbono. Por ello, los requerimientos de esta vitamina dependen, en parte, del contenido en hidratos de carbono de la dieta diaria. Su deficiencia se puede relacionar con alteraciones

neurológicas o psíquicas (cansancio, pérdida de concentración, irritabilidad o depresión).

La vitamina B2 o riboflavina se relaciona con la producción de anticuerpos y de glóbulos rojos y ayuda en la producción de energía y en el mantenimiento del tejido epitelial de las mucosas.

La vitamina B3 o niacina colabora en el funcionamiento de los sistemas digestivo y nervioso, el buen estado de la piel y en la conversión de los alimentos en energía, mientras que la B6 participa en el metabolismo celular y en el funcionamiento del sistema inmunológico.

En cuanto a su contenido en minerales, se considera a la coliflor un alimento rico en potasio y fósforo. También contiene, en cantidades discretas, hierro, magnesio y calcio. Éste último es de peor aprovechamiento que el que procede de los lácteos u otros alimentos que son fuente importante de este mineral, al igual que ocurre con el hierro, cuya absorción es mucho mayor cuando procede de alimentos de origen animal.

El potasio es un mineral necesario para la transmisión y generación del impulso nervioso y para la actividad muscular normal. Además interviene en el equilibrio de agua dentro y fuera de la célula.

El magnesio juega un papel importante en la formación de huesos y dientes, se relaciona con el funcionamiento de intestino, nervios y músculos. Además, mejora la inmunidad y posee un suave efecto laxante.⁶

Datos generales

Las selecciones de coliflores tienen los soportes de la flor desarrollados prematuramente; las flores abortan en gran parte y las ramificaciones a lo largo de las cuales están distribuidas, se encuentran engrosadas y, disminuyendo de longitud, forman una especie de corimbo regular que termina en una superficie blanca

⁶ JAHIR, lombana, fecha de publicación: 19/06/2009 www.ColorfulHarvest.com

amontonada. Es decir, las ramificaciones florales, gruesas, blancas, más o menos apretadas, pero sí unidas y muy tiernas, forman una masa que es la cabeza o pella de la coliflor, en la que los rudimentos de las flores están representados por pequeñas asperezas en la parte superior.⁷

3.1.3. Clasificación botánica

La coliflor es una planta, perteneciente a la familia *Cruciferae* y cuyo nombre botánico es *Brassica oleracea* L. var. *botrytis*.

En estas plantas la inflorescencia se encuentra hipertrofiada, formando una masa de pecíolos y botones foliares apelmazados.

3.1.4. Características botánicas

La coliflor es una planta bianual que se cultiva como anual, con raíz pivotante, de la que parte una cabellera de raíces secundarias. Produce masa globulosa de yemas florales hipertrofiadas. Se considera coliflores a las coles de pella compacta que no forman brotes, son de color y tienen las hojas más anchas y menos erguidas, con limbos que cubren totalmente el peciolo, los bordes no muy ondulados, los nervios algo marcados, las pellas de gran tamaño, la superficie poco granulada al sabor suave corresponde al tipo de coliflor mediterráneo y no muy resistente al frío.⁸

La selección de coliflores tienen los soportes de la flor desarrollados prematuramente; las flores abortan en gran parte y las ramificaciones a lo largo de las cuales están distribuidas, se encuentran engrosadas y, disminuyendo de longitud, forman una especie de corimbo regular que termina en una superficie amontonada.

Es decir, las ramificaciones florales, gruesas, más o menos apretadas, pero si unidas y muy tiernas, forman una masa que es la cabeza o pella de la coliflor, en la que los

⁷ IBAY, jorge, *estudio bioagronomico de 16 cultivares de coliflor (brassica oleracea L. var. Botritis)*, E.S.P.CH, Facultad de Recursos Naturales, Riobamba, 2009.

⁸ BUXADE-Carlos, coliflor, *ENCICLOPEDIA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA*, 1^{ra} edición, Editorial océano, Barcelona - España, 1999, 590-594

rudimentos de las flores están representados por pequeñas asperezas en la parte superior.

Son consideradas como coliflores las coles de pella compacta que no forman brotes laterales, son de color y tienen algunas características morfológicas distintas, como las hojas, más anchas y no tan erguidas, con limbos que cubren generalmente en su totalidad el peciolo, a no ser en las hojas muy viejas algunas variedades; tienen también los bordes de los limbos menos ondulados, nervaduras menos mascadas y así como pellas de mayor tamaño, de superficie menos granuladas y sabor más suave. La forma de la pella en la coliflor presenta algunas diferencias que son interesantes para su utilización en las descripciones varietales: **Esférico**, la forma de las pellas es relativamente esférica, con base plana reducida, siendo el resto de forma redondeada hasta la cúspide.

Abombado La base plana es más amplia que en el tipo esférico, la relación del diámetro a la altura es mayor y la forma de la superficie en su matad superior es más amplia. **Cónico**, los rudimentos florales forman aglomerados cónicos parciales, en conjunto toman la forma apuntada o cónica, especialmente apuntada en la cúspide de la pella. **Aplanado**, la superficie superior de la pella es tan amplia como la base, siendo la relajación diámetro-altura mayor que el tipo abombado, resultado en conjunto una pella aplastada. **Hueco**, es el tipo que forman las pellas más ramificadas interiormente.

3.2. Requerimientos del cultivo

La coliflor se adapta a una altitud de 1000 a 3100 m.s.n.m. clima cálido, sub cálido, prefiere templado y frío. Con una precipitación de 700 a 1500 mm. Una temperatura óptima de 12 a 18 °C, mínima 10 °C máxima 27 °C. Necesitando de 4 a 8 horas sol por día en cielo despejado. Humedad relativa de 90-95%. Este cultivar es poco susceptible al viento y heladas.⁹

⁹ Productos, agri-nova, productos para agricultura, 2012, www.infoagro.com/hortalizas/coliflor.htm

3.2.1. Suelo

Este cultivo necesita una profundidad de suelo entre 50 a 60 cm, con textura franco – arenoso, franco – arcilloso y un pH óptimo a 6.8, aunque tolera rangos de 5.0 a 7.5. Los suelos deben ser fértiles, con alto contenido de materia orgánica y nitrógeno además de bueno en drenaje, una salinidad inferior a 4 milímetros y una pendiente inferior a 25%.

3.2.2. Agua

El cultivo de la coliflor tiene un requerimiento hídrico de 500 – 600 mm/ciclo. La coliflor demanda un poco más de el brócoli, debido a que su ciclo de cultivo es más largo, se suelen aplicar de 8 -14 riego con una frecuencia semanal.

Dada la sensibilidad de la coliflor al encharcamiento no es recomendable aplicar riegos hasta pasados 2 o 3 semanas tras la plantación (depende de las condiciones climáticas), es decir, en cultivos intensivos con fertirrigación será conveniente aplicar un abono de fondo que proporcione el abono a la planta sin necesidad de iniciar los riegos.¹⁰

3.2.3. Fertilización

La extracción de minerales por parte de la coliflor es: N.198 Kg/ha, P₂O₅: 67Kg/ha, K₂O: 295Kg/ha, NaO: 10Kg/ha, CaO: 186Kg/ha, MgO: 21Kg/ha

Se indican las siguientes dosis de abono por hectárea: estiércol (30 T preferiblemente aportadas 6 meses antes), nitro sulfato amónico (1500kg), superfosfato de cal (400kg), sulfato potásico (250 kg), es una planta exigente en boro, por lo que puede ser conveniente la adición de bórax en el abono de fondo en dosis moderadas (menos de 15 kg/ha).

¹⁰ IBAY, Jorge, *estudio bioagronómico de 16 cultivares de coliflor (brassica oleracea L. var. Botritis)*, E.S.P.CH, Facultad de Recursos Naturales, Riobamba, 2009.

Una buena abonadura de 500 a 1000 quintales por hectárea de materia orgánica en el cultivo de coliflor da buenos resultados.

Un programa de abonado recomendado en el cultivo de la coliflor sería. Abonado de fondo en el cual se utiliza, 12 – 24 ton/ha de estiércol o gallinaza fermentados y 600 kg/ha de complejo NPK (15-15-15). 240 kg/ha de sulfato de magnesio.

Para abonado de cobertura 240 kg/ha de nitro sulfato amónico a los 10 – 20 días de la plantación, 300kg/ha de nitrato potásico a los 30 – 40 días de la plantación y 240 kg/ha de nitro sulfato amónico al cubrir la vegetación totalmente el suelo.¹¹

¹¹ Productos agri-nova, productos para agricultura, 2012, www.infoagro.com/hortalizas/coliflor.htm

4. UBICACIÓN

4.1. UBICACIÓN POLÍTICA TERRITORIAL

País: Ecuador

Provincia: Pichincha

Cantón: Quito

Parroquia: El Quinche

Comunidad: San Miguel

Lugar: Barrio San Miguel

4.2. Ubicación Geográfica

Longitud: 76° 16'00'' Oeste.

Latitud: 00° 06' 00 '' Sur

Altitud: 2450mns

4.3. Clima

Temperatura promedio: 17.2 °C

Precipitación: 400 - 700 mm

4.4. Suelo

Textura: franco arenoso

pH: 7.3

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. MATERIALES

CUADRO 1. Materiales y equipos utilizados en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

FASE	MATERIALES Y EQUIPOS
Instalación del ensayo	Estacas
	Piolas
Elaboración de semilleros	Bandejas
	Semillas
	Sustrato (tierra negra, humus de lombriz y cascajo en relación 2:1.5:1)
	Manguera
	Nebulizadores
Fase de producción	Azadones
	Rastrillos
	Sustrato (humus de lombriz)
	Gallinaza
	Bomba de mochila
	Te de estiércol
	Infusiones(hoja de tabaco aji, ceniza,
	Caldo de bordelés
Cosecha	Cuchilla
	Gavetas
	Balanza(g/kg)
	Cinta métrica (cm)
Toma de datos	Hojas de registro
	Tablero
	Cuaderno
Informe Final	Hojas y Computador

Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

5.2. Métodos

5.2.1. Diseño Experimental

Se utilizó el DISEÑO DE BLOQUES COMPLETAMENTE AL AZAR (DBCA), con 4 repeticiones y 4 tratamientos en la fase de campo

5.2.1.1. Tratamientos

CUADRO 2. Tratamientos en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, L) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

Tratamientos	Híbridos
T1	Coliflor Grafiti (color púrpura)
T2	Coliflor Sunset (color naranja)
T3	Coliflor verde Trevi
T4 (testigo)	Coliflor blanca

Fuente: La Investigación

Elaborado por: La Autora

5.2.1.2. Unidad Experimental y Parcela Neta

El experimento estuvo conformado por 16 unidades experimentales, cada una de las cuales estuvo constituida por 40 plantas, sembradas en 9m² dando un total de 144m². La parcela neta fue 18 plantas

5.2.1.3. Variables y Métodos de Evaluación

5.2.1.3.1. Fase de semillero

5.2.1.3.2. Porcentaje de plántulas germinadas

Se contó el número de plántulas germinadas en relación al número de semillas sembradas en bandejas (de 200 celdas) por cada híbrido y se expresó en porcentaje. Esta variable se evaluó cada día hasta cuando las plántulas estuvieron listas para el trasplante.

5.2.1.3.3. Incidencia de plagas y enfermedades en semillero

Se realizó el monitoreo diario para revisar la presencia de plagas y enfermedades, y se registró el número de plantas infestadas en relación al número total de la bandeja. Este dato se expresó en porcentaje.

5.2.1.3.4. Plantas aptas para el trasplante

Se contabilizó el número de plántulas que se encontraron aptas para el trasplante, considerando un número mínimo de 4 hojas verdaderas y un diámetro de tallo de mínimo 1mm en relación al número de plantas germinadas y se expresó en porcentaje.

5.2.1.3.5. Días al trasplante

Se contabilizó el número de días transcurridos desde la germinación hasta cuando el 80% de plántulas estuvieron aptas para el trasplante.

5.2.1.3.6. Fase de campo

5.2.1.3.7. Incidencia de plagas y enfermedades

Se realizó el monitoreo diario para revisar la presencia de plagas y enfermedades, y se registró el número de plantas infestadas de la parcela neta, este dato se expresó en porcentaje.

5.2.1.3.8. Número de hojas

Se contabilizó el número de hojas a los 51 días después del trasplante en cada uno de los tratamientos y se expresó en porcentaje.

5.2.1.3.9. Ancho de la hoja

Se midió el ancho de cada una de las hojas verdaderas a los 51 días después del trasplante en cada uno de los tratamientos en la parte central (mesofilo que es la zona media de la hoja) en cm con una cinta métrica y se expresó en porcentaje.

5.2.1.3.10. Largo de la hoja

Se midió el largo de cada una de las hojas verdaderas a los 51 días después del trasplante en cada uno de los tratamientos tomando en cuenta desde la base hasta el ápice de la hoja con una cinta métrica y se expresó en porcentaje.

5.2.1.3.11. Tamaño de pella

Se midió la superficie ecuatorial en cada una de las pellas de la parcela neta para cada tratamiento, con ayuda de una cinta métrica.

5.2.1.3.12. Peso de pella

Se pesó cada una de las pellas de la parcela neta cortadas a ras de la inflorescencia, es decir sin pedúnculo; esto se realizó con la ayuda de una balanza y se expresó en g.

5.2.1.3.13. Grado de compactación de la pella

Esta variable se evaluó al tacto utilizando la siguiente escala

ESCALA DE COMPACTACIÓN DE LA PELLA

Características	Puntaje
Floja	1
Ligeramente compacta	2
Compacta	3

5.2.1.3.14. Días a la cosecha

La forma más práctica de conocer en momento de la cosecha es oprimiendo la inflorescencia con la mano, comprobando así que esté bien solido, además debe tener un aspecto compacto y el color definido, y se contabilizó el número de días transcurridos desde el trasplante hasta la madurez comercial, de cada planta de la parcela neta y se sacó un promedio por variedad.

5.2.1.3.15. Porcentaje de pellas comerciales

Se contabilizó el número de pellas aptas para la comercialización en relación al número de pellas cosechadas.

5.2.1.3.16. Rendimiento

Se evaluó este parámetro pesando cada una de las pellas de las plantas que forman la parcela neta y se transformó a Kg/ha.

5.2.1.3.17. Contenido nutricional

Se realizó un análisis bromatológico de los cuatro híbridos de coliflor.

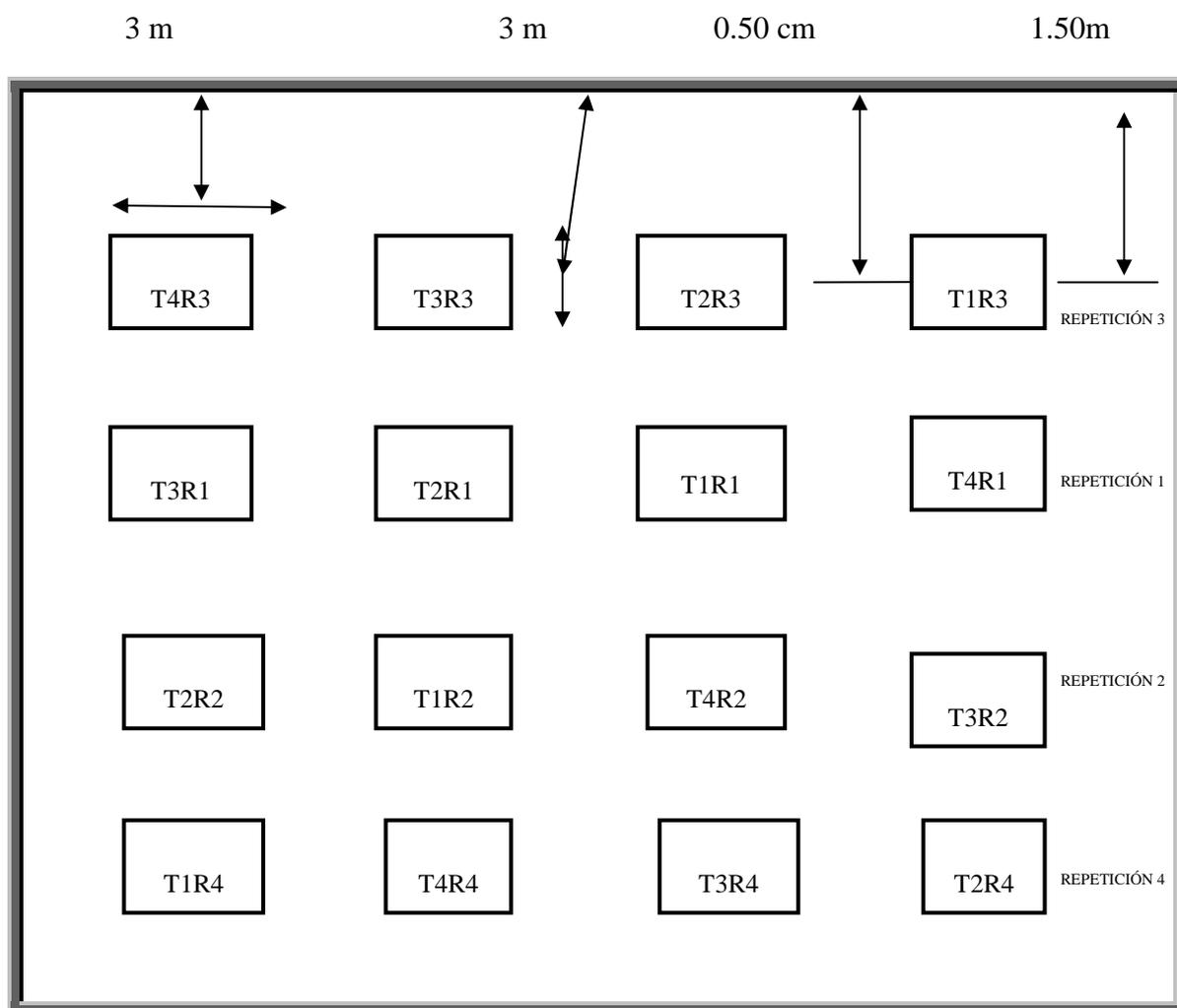
5.2.1.3.18. Degustación

Se preparó una ensalada y se hizo degustar a 5 chefs, a quienes se les entregó un formato de preguntas.

5.2.1.3.19. Análisis económico

En el análisis económico, se consideró los beneficios brutos menos los costos variables. El beneficio bruto, se estimó multiplicando el rendimiento del cultivo de coliflor por el precio en el mercado. Además se procedió a realizar el análisis de dominancia, en donde el tratamiento dominado es aquel que a igual o menor beneficio neto presenta un mayor costo variable, y con los tratamientos no dominados, se realizó el análisis marginal de donde se obtuvo la tasa interna de retorno marginal, que permite determinar los tratamientos más económicos.

CROQUIS DEL ENSAYO



6. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

6.1. Producción de plántulas

El sustrato del semillero se lo preparó con una mezcla de tierra negra 5 libras, cascajo 3 libras y con humus 4 libras.

Previa desinfección del sustrato con agua hirviendo se realizó la siembra en las bandejas de 200 celdas para cada tratamiento (variedad) utilizando semillas de coliflor de colores coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor graffiti.

6.2. Preparación del suelo

Se realizó esta labor de arado un mes de anticipación para posterior se pasó la rastra con la finalidad de obtener un suelo suelto y mullido a una profundidad de 20 a 30 cm, profundidad en la que se desarrollan las raíces de las hortalizas.

6.3. Nivelación del terreno

Se niveló el terreno para obtener una distribución homogénea del agua en todos los tratamientos.

6.4. Trazado del área del experimento y formación de parcelas

Se efectuó de acuerdo al esquema de distribución del ensayo. Una vez nivelado el suelo y determinada el área de la investigación con ayuda de estacas se delimitaron 16 unidades experimentales de 9 m² cada una y caminos entre parcelas de 0.50 m.

6.5. Muestreo de suelo

Se tomaron sub muestras de varios sitios de la parcela experimental, utilizando un barreno y extrayendo la muestra a una profundidad de 20cm. La misma que fue enviada al LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA de la Universidad Politécnica Salesiana, para el análisis físico-químico.

6.6. Trasplante

Al cabo de 40 días de establecido el semillero previo riego de las bandejas se procedió a la extracción de plántulas, conformadas de hojas verdaderas (4) y con 10 cm de altura y un diámetro de tallo de mínimo 1mm. El trasplante se realizó en el suelo previamente regado (24 horas antes) a una distancia de 40 cm entre plántulas y 60 cm entre surcos, con 40 plántulas por parcela y 640 en el ensayo.

6.7. Fertilización

Se realizó una fertilización localizada y fraccionada de acuerdo al análisis de suelo y al requerimiento del cultivo, depositándose 21g de humus de lombriz bien descompuesto al fondo de los hoyos e inmediatamente se colocó las plántulas.

6.8. Fertilización foliar

Se efectuaron aspersiones foliares con Te de estiércol, iniciando a los 35 días después del trasplante y luego con una frecuencia de 15 días, a una dosis de 15 litros de agua 5 litros de té de estiércol.¹²

6.9. Riego

Se procedió a dar riegos abundantes a las plántulas un día antes del trasplante para tener el suelo a capacidad de campo, para obtener un buen número de plantas arraigadas y posteriormente se regó de acuerdo al clima y a las necesidades del cultivo

¹² ESTIERCOLES y sus propiedades, (tabla de riquezas). 10 entradas - 8 autores - 31 May 2010, www.cannabiscfe.net/.../194858-

6.10. Control de malezas

Esta actividad se realizó de forma manual, la primera a los 21 días y la siguiente a los 37 días después del trasplante con la finalidad de que el terreno se mantenga limpio de malezas y al mismo tiempo aflojar la capa superficial para favorecer la aireación del sistema radicular de las plantas así como la exposición de los huevos, larvas y adultos de insectos plagas, como patógenos a la acción de los controladores naturales y no afecte el desarrollo de la investigación.

6.11. Aporque

Inmediatamente después de la primera deshierba que se realizó a las 3 semanas después del trasplante se hizo el primer aporque, lo que va a provocar la formación de las raíces adventicias que suelen propiciar un mayor rendimiento. Con la segunda desyerba se realizó un segundo aporque a la 6 semana después del trasplante.

6.12. Control fitosanitario

El control de plagas y enfermedades, se realizó utilizando bioplaguicidas.

Así: para el control de *Lyriomiza trifolii* se utilizó el insecticida a base de tabaco, para *Rhizoctonia solani* se aplicó caldo bordelés al 1%, con una frecuencia de 6 a 8 días y para las babosas se aplicó el insecticida de ají en concentraciones de 1 litro de esta solución en 5 litros de agua limpia con una frecuencia de 6 a 8 días.

6.13. Cosecha

La cosecha se realizó en forma manual conforme la inflorescencia alcance la madurez comercial, se cortó con una navaja sin el follaje para luego ser depositadas en gavetas.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1. FASE DE SEMILLERO

7.1.1. Porcentaje de plántulas germinadas

CUADRO 3. Porcentaje de plántulas germinadas en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

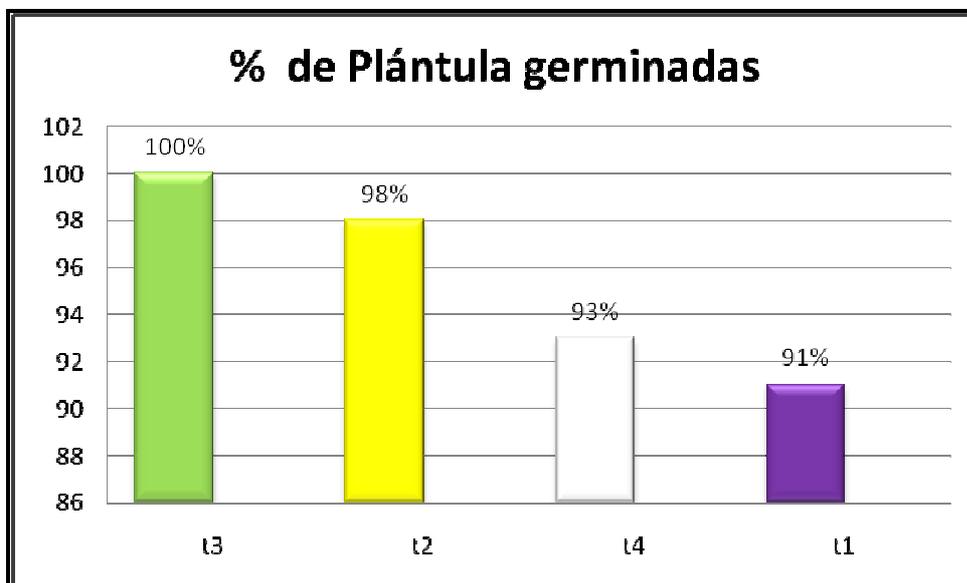
Tratamientos	Promedios de germinación en %	% de germinación de la casa comercial
T3 (verde trevi)	100	70 – 80
T2 (sunset)	98	96
T4 (blanca)	93	85
T1 (grafiti)	91	70 – 80

Fuente: La Investigación

Elaborado por: La Autora

Como se puede ver en el Cuadro 3, todos los tratamientos presentaron un porcentaje de germinación superior a 90%, los valores más altos en porcentaje de emergencia. El que más se destaca es el tratamiento T3 (coliflor verde trevi) con un porcentaje del 100% superando lo que menciona la casa comercial que indica un porcentaje de 70 – 80 % de germinación y en último lugar tenemos el T1 (coliflor grafiti) con un porcentaje de germinación de 91% muy bueno comparado con la casa comercial que me da un porcentaje de 70 – 80 % de germinación. Como se puede apreciar más claramente en el gráfico 1

Este resultado quizá se debe a que se elaboró un sustrato con buen drenaje, textura media, buena capacidad de retención de agua y con buen contenido de materia orgánica, además libre de enfermedades y plagas.¹³



Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

GRÁFICO 1. Porcentaje de plántulas germinadas en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

¹³ MANEJO del cultivo 4.1 Preparación de *emilleros*,
<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1374s/a1374s03.pdf>

7.1.2. Incidencia de plagas y enfermedades en semillero

Los problemas que se presentaron fueron:

Minador (*Lyriomiza munda*)

CUADRO 4. Porcentaje de plántulas infestadas con minador de hoja (*Lyriomiza munda*) en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

Tratamientos	Promedios %
T2 (sunset)	1
T3 (verde trevi)	1
T4 (blanca)	24
T1 (grafiti)	41.5

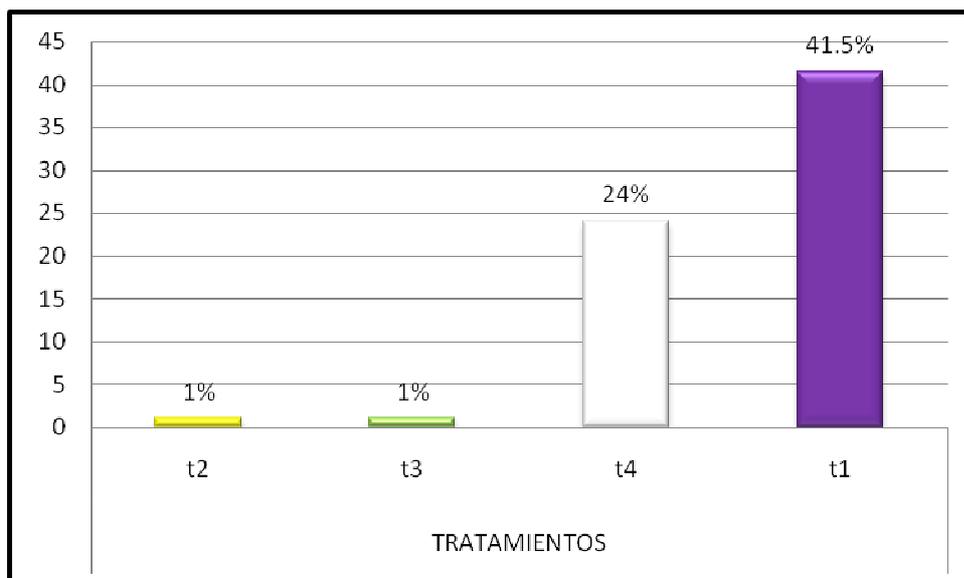
Fuente: La Investigación

Elaborado por: La Autora

Como se puede observar en el Cuadro 4, los tratamientos T2, T3 son los que presentan menor porcentaje de incidencia de minador con promedios de 1%, mientras que el peor tratamiento es el T1 con un porcentaje de incidencia del 41.5%. Las plántulas de coliflor por lo general son afectadas particularmente por (*Lyriomiza munda*), lo que se facilita cuando la planta no tiene suficiente vigor^{14, 15} quizás esta es la razón por la que la coliflor grafiti es la que presenta mayor susceptibilidad en semillero debido a que las plantas eran menos vigorosas en relación a los otros híbridos Como se puede apreciar más claramente en el gráfico 2

¹⁴ RAÚL, José, Acrobat, Facultad de Agronomía, año 2005,
www.censa.edu.cu/index2.php?option=com_docman...

¹⁵ MARTÍNEZ, Jesús, hortalizas, proyecto UANL Facultad de Agronomía,
www.agronuevoleon.gob.mx/oeidrus/hortalizas/6plagas.pdf



Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

GRÁFICO 2. Porcentaje de minador de hoja en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

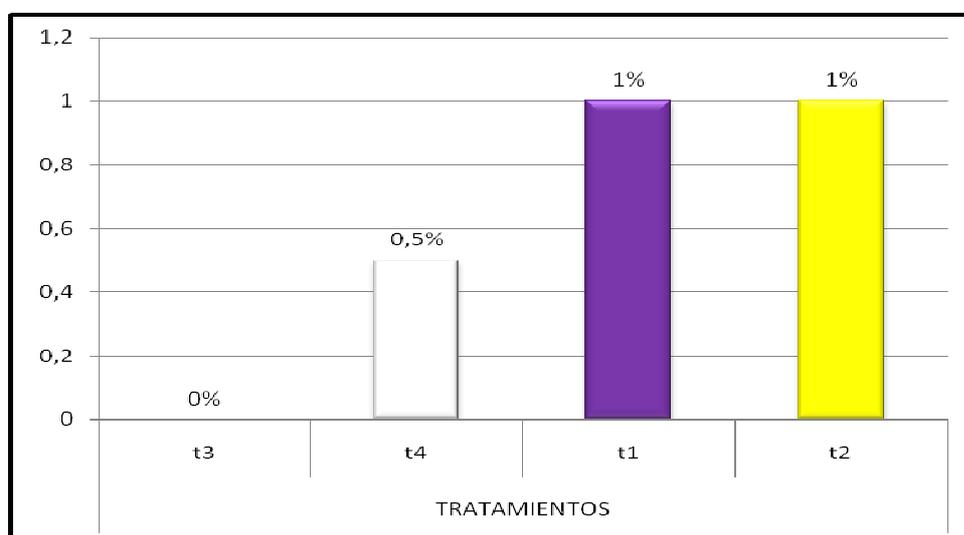
Mal de almácigo (*Damping off*)

CUADRO 5. Porcentaje de mal de almácigo en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

Tratamientos	Promedios %
T3 (verde trevi)	0
T4 (blanca)	0.5
T1 (grafiti)	1
T2 (sunset)	1

Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

Para esta variable, los mejores tratamientos fueron T3 y T4 con un porcentaje de incidencia del 0% y 0.5% respectivamente, mientras que T2 y T1 presentan el 1%. De acuerdo a los resultados los porcentajes de incidencia de esta enfermedad son muy bajos en esta investigación, quizá se debe a que hubo una buena desinfección del sustrato y de la semilla, asegurando la eliminación de los patógenos, pues como lo menciona JIMENEZ, el Mal de almácigo (Damping off) en semillero, es una enfermedad causada por una mezcla de hongos como *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium sp.*, *Phytophthora sp.*, *Fusarium oxysporum (FORL)* y *Phytium spp.*, que se encuentran en el suelo, y puede ser prevenida de existir una buena desinfección¹⁶ Como se puede apreciar más claramente en el gráfico 3.



Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

GRÁFICO 3. Porcentaje de mal de almácigo en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

¹⁶ JIMENEZ, Diana, mal de almacigo, es.scribd.com/doc/60586337/63/Mal-de-almacigo-Damping-off

7.1.3. Plántulas aptas para el trasplante

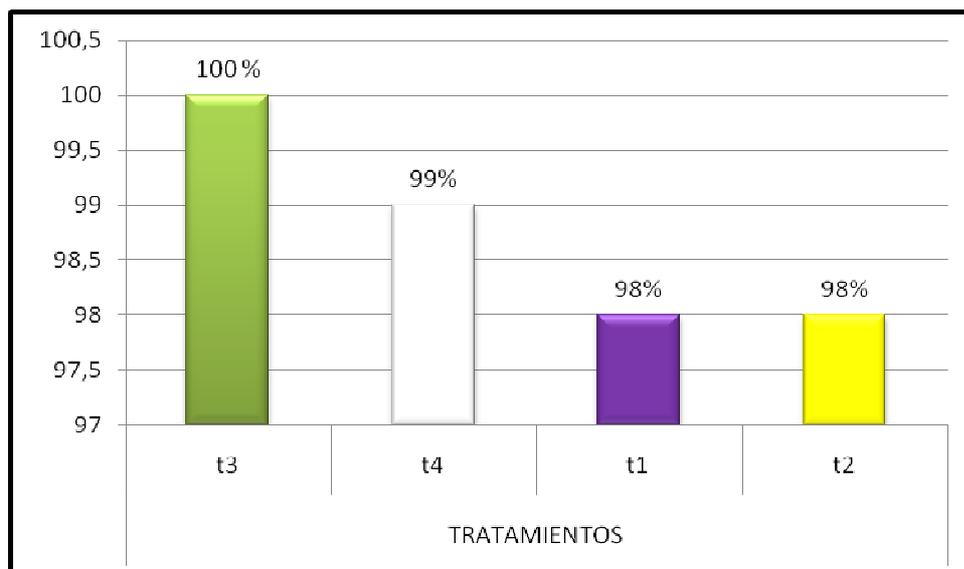
CUADRO 6. Porcentaje de plántulas aptas para el trasplante en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, L) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

Tratamientos	Promedios %
T3 (verde trevi)	100
T4 (blanca)	99
T1(graftiti)	98
T2 (sunset)	98

Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

Como se puede observar en el Cuadro 6, todos los tratamientos superan el 98% de plántulas aptas para el trasplante, es decir que presentaron las características requeridas como son: 4 hojas verdaderas, grosor mínimo de tallo de 1mm, sin deformaciones, libres de plagas y enfermedades y una altura de 15 a 20 cm.¹⁷, lo que indica que en la zona si existen las condiciones para un buen desarrollo vegetativo de este cultivo; como se puede apreciar más claramente en el gráfico 4

¹⁷ Hortalizas, del ministerio de Agricultura, Publicación núm. 142, volumen 1
[www.Hortaliwas.espaiaolas.de.tallos,hojas.y.flores.](#)



Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

GRÁFICO 4. Porcentaje de plántulas aptas para el trasplante en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

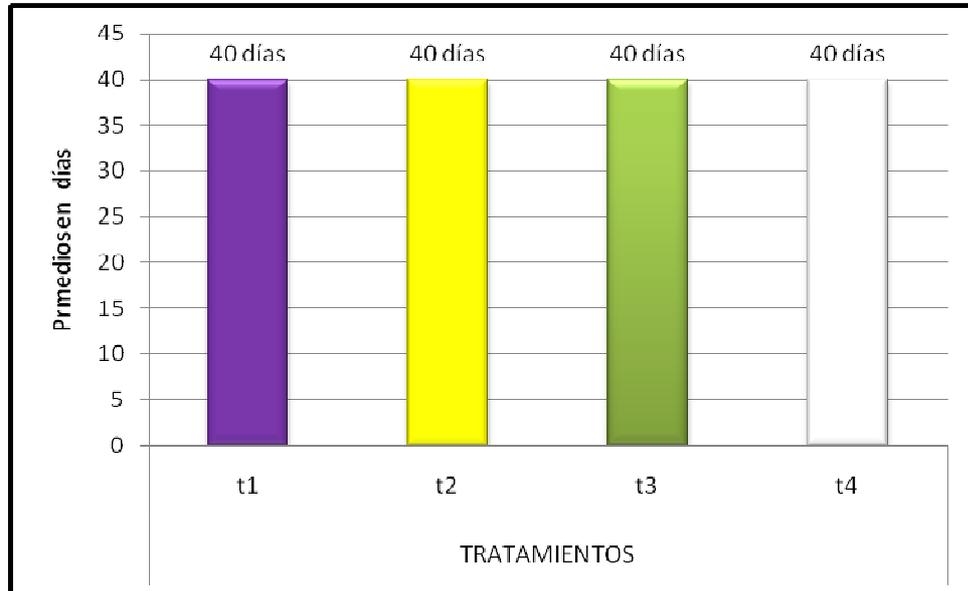
7.1.4. Días al trasplante

CUADRO 7. Días al trasplante en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

Tratamientos	Días al trasplante
T1 (grafiti)	40
T2 (sunset)	40
T3 (verde trevi)	40
T4 (blanca)	40

Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

Como se puede observar en el cuadro 7, en todos los tratamientos, a los 40 días desde la siembra en el semillero las plántulas estuvieron listas para el trasplante; resultado que concuerda con los parámetros mencionados para esta hortaliza que es de 30 a 40 días.¹⁸ Ver gráfico 5



Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

GRÁFICO 5. Días al trasplante en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

¹⁸ Escuelas, coliflor, año 2002, www.oni.escuelas.edu.ar/2002/buenos_aires/.../COLIFLOR.htm

7.2. Fase de campo

7.2.1. Incidencia de plagas y enfermedades

En campo se presentaron 3 problemas fitosanitarios:

7.2.1.1. Mildiu (*Peronospora parasítica*)

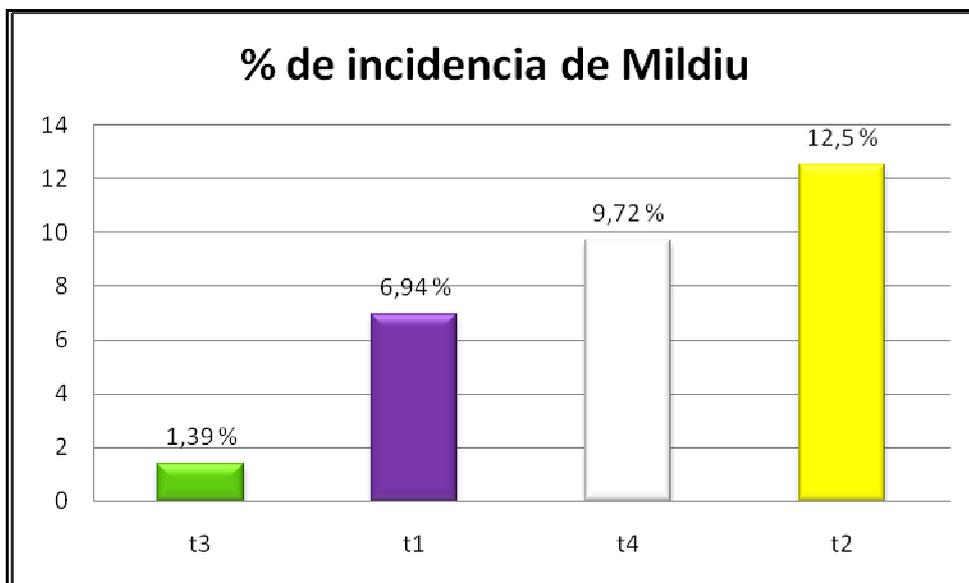
CUADRO 8. Porcentaje para incidencia de mildiu (*Peronospora parasítica*) en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS (%)
T3 (verde Trevi)	1.39
T1 (grafiti)	6.94
T4 (blanca)	9.72
T2 (sunset)	12.50

Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

Según el cuadro 8, todos los tratamientos presentan promedios bajos de incidencia para esta enfermedad, siendo de ellos el T3 con promedio de 1.39%, el menos atacado. Según la casa distribuidora, los tres híbridos tienen una buena tolerancia a Mildiu y Alternaria. Sin embargo el tratamiento T2 a pesar de tener niveles bajos de la enfermedad, fue el que presentó mayor incidencia, quizá debido a que las plantas no fueron muy robustas por lo tanto se vuelven más sensibles al ataque de patógenos¹⁹. Como se puede apreciar más claramente en el gráfico 6

¹⁹ IMPORTADORA, alaska, coliflor semillas, <http://www.imporalaska.com>



Fuente: La Investigación
 Elaborado por: La Autora

GRÁFICO 6. Porcentaje para incidencia de Mildiu (*Peronospora parasítica*) en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

7.2.1.2. Minador de hoja

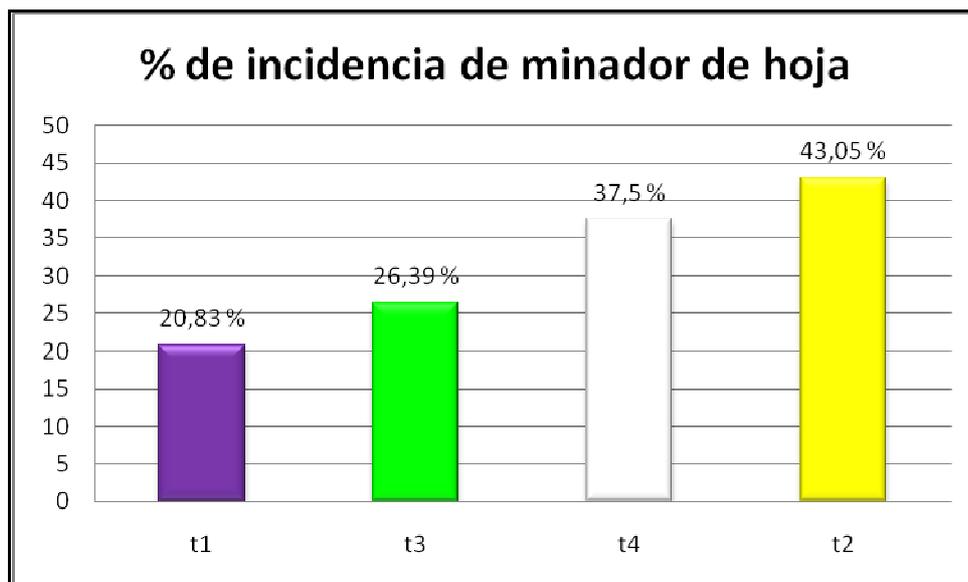
CUADRO 9. Porcentaje de incidencia de minador de hoja (*Lyriomiza munda*) en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

TRATAMIENTOS	INCIDENCIA (%)
T1 (grafiti)	20.83
T3 (verde trevi)	26.39
T4 (blanca)	37.50
T2 (sunset)	43.05

Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

Según el Cuadro 9, el tratamiento T1, presenta la incidencia más baja de esta plaga (*Lyriomiza munda*), con una media de 20.83%, y como el peor tratamiento el T2 ubicándose en el último lugar con una media de 43.05%; tanto en la fase de semillero como en cultivo, la coliflor es sensible al ataque de *Lyriomiza munda*, de ahí su presencia. Las coliflores grafiti (violeta) y (verde Trevi) tuvieron menor incidencia de esta plaga, posiblemente debido a la consistencia de las hojas mismas que presentaban la superficie exterior cubierta de una cutícula cerosa relativamente gruesa que ayuda a reducir la pérdida de agua y dificulta el ingreso de plagas. La coliflor sunset, en campo fue la más susceptible, posiblemente debido a que no tuvo un buen desarrollo foliar volviéndose poco resistente al ataque de plagas y enfermedades²⁰ ya que también presentó los más altos porcentajes de minador de hoja como se vio en la variable anterior. Como se puede apreciar más claramente en el gráfico 7

²⁰ MARTÍNEZ, Jesús, hortalizas, proyecto UANL Facultad de Agronomía, www.agronuevoleon.gob.mx/oeidrus/hortalizas/6plagas.pdf



Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

GRÁFICO 7. Porcentaje para Incidencia de minador de hoja (*Lyriomiza munda*) en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea, l*) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

7.2.1.3. Babosas (*Limacus flavus*)

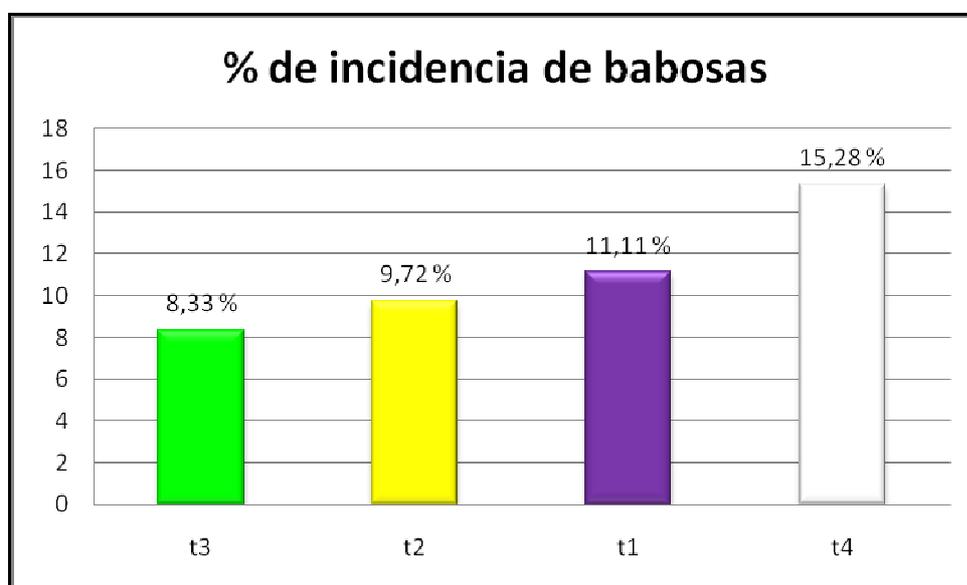
CUADRO 10. Porcentaje de incidencia de babosas (*Limacus flavus*) en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea, l*) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS (%)
T3 (verde trevi)	8.33
T2 (sunset)	9.72
T1 (grafiti)	11.11
T4 (blanca)	15.28

Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

Para incidencia de babosas Cuadro 10, todos los tratamientos tuvieron bajos porcentajes con promedios de 8.33, 9.72, 11.11, y 15.28% para T3, T2, T1 y T4 respectivamente.

Estos moluscos prefieren plantas con un sabor amargo como las crucíferas y su actividad se activan en épocas de lluvia y cesa con el frío excesivo del invierno²¹; es así que su presencia no fue muy significativa debido a que las condiciones de la época en la zona no fueron tan favorables para su ataque, mismo que con un control adecuado no produce mayores pérdidas. Sin embargo el T4 (variedad blanca) fue el cultivar con mayor porcentaje de babosas. Como se puede apreciar más claramente en el gráfico 8



Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

GRÁFICO 8. Porcentaje de incidencia de babosa en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

²¹ PLAGAS y enfermedades en hortalizas, www.agronuevoleon.gob.mx/oeidrus/hortalizas/6plagas.pdf

7.2.2. Número de hojas

CUADRO 11. Análisis de varianza para las variables ancho, largo y número de hojas en el “estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el quinche – ecuador 2011”

FV	G L	CM		
		Nº Hojas	Ancho de Hoja (cm)	Largo de Hoja (cm)
Total	15			
Tratamientos	3	1.70 ns	18.09 *	95.71 *
Repeticiones	3	0.68 ns	7.01 ns	74.54 *
Error. Exp	9	0.91	5.06	18.25
CV %		8.03	11.99	12.47

Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

Según el análisis de varianza, para número de hojas verdaderas Cuadro 11 no hubo significancia estadísticas para tratamientos ni repeticiones, mientras que si presenta significancia para ancho y largo de hoja

Los coeficientes de variación de 8.03%, 11.99% y 12.47% son aceptables para esta investigación

CUADRO 12. Prueba de tukey al 5% para las variables ancho y largo de hojas y promedios para número de hojas en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, L) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS			Área Foliar
	Nº hojas	Ancho (cm)	Largo (cm)	
T1 (grafiti)	11.13	18.25 ab	32.36 ab	61.74
T2 (sunset)	12.58	18.25 ab	29.11 b	59.94
T3 (verde Trevi)	11.49	16.78 b	40.69 a	68.96
T4 (blanca)	12.27	21.78 a	34.85 ab	68.9

Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

Según el Cuadro 12, para número de hojas el mejor tratamiento fue el T2, mientras que para ancho de hojas el mejor tratamiento es T4 que se ubica en el rango a y para largo de hoja el T3 ubicado también en el rango a, sin embargo haciendo un análisis general se puede apreciar que el tratamiento T3 (verde trevi) tiene un promedio de área foliar superior a los demás, mientras que el T2 (sunset) tiene el promedio más bajo lo que seguramente está influyendo en el rendimiento como se muestra más adelante.²²

Según el autor Victoriano Sarita Valdez el número de hojas que posee la coliflor está entre 10 a 30 hojas, mientras que para el largo de hoja el rango es de 40 a 50 cm y 20 cm de ancho, observándose que los cultivares en estudio en general están por debajo de los rangos establecidos para este cultivo.

²² cultivo de repollo, www.rediaf.net.do/publicaciones/guias/download/repollo.pdf.

7.2.3. Días a la cosecha

CUADRO 13. Días a la cosecha en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

FV	GL	SC	CM
Total	15	938	
Tratamientos	3	858.50	286.17 **
Repeticiones	3	21.50	7.17 ns
Error. Exp	9	58	6.44
CV % 3.36			

Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

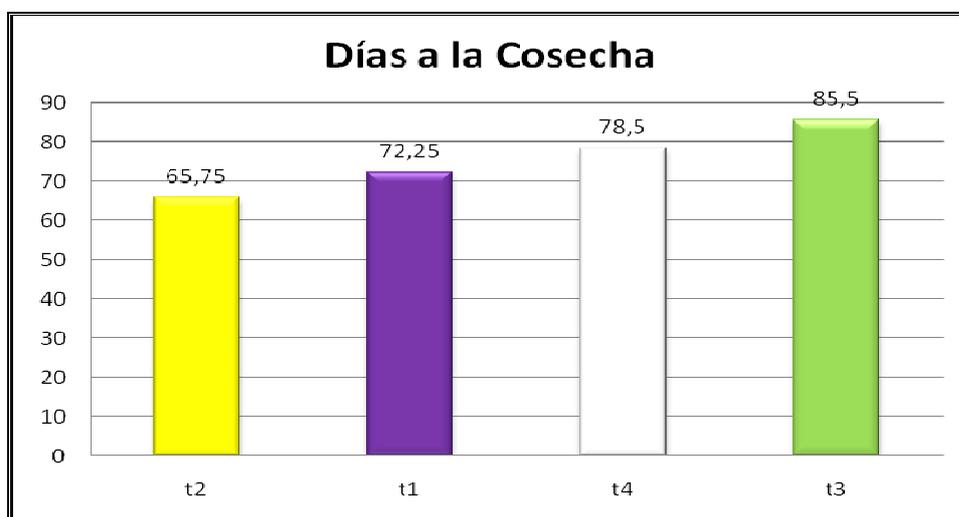
Según el análisis de varianza para días a la cosecha (Cuadro 13), hubo diferencias altamente significativas para tratamientos y ninguna significancia para repeticiones. El coeficiente de variación fue de 3.36%

CUADRO 14. Prueba de tukey al 5% para días a la cosecha en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS (días)	RANGO
T2 (sunset)	65.75	a
T1 (grafiti)	72.25	b
T4 (blanca)	78.50	c
T3 (verde trevi)	85.50	d

Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

La prueba de Tukey al 5%, muestra que el tratamiento T2 (coliflor sunset) es el híbrido de maduración temprana con una media de 65.75 días a la cosecha y se ubicó en el rango a, lo que concuerda con lo estimado por la casa comercial (60-70 días después del trasplante), seguida por el tratamiento T1 (coliflor grafiti) con promedio de 72.25 ubicándose en el rango b, valor inferior a lo mencionado por la casa comercial que indica un promedio de 85 a 90 días, mientras que en el último lugar está el tratamiento T3 (coliflor verde Trevi) como el más tardío ubicándose en el rango d con una media de 85.50 días, siendo sin embargo menor que lo estimado por la casa comercial (95-105 días).²³ Como se puede apreciar más claramente en el gráfico 9



Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

GRÁFICO 9. Días a la cosecha en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

²³ Inducción floral, año 1978, www.agroteibe.com/producto.php?id=588

7.2.4. Análisis de varianza para grados de compactación de la pella.

CUADRO 15. Análisis de varianza para grados de compactación de la pella en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

FV	GL	SC	CM
Total	15	11.94	
Tratamientos	3	11.19	3.73 **
Repeticiones	3	0.19	0.06 ns
Error. Exp	9	0.56	0.06
CV % 10.26			

Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

Según el análisis de varianza para la compactación de la pella (Cuadro 15), se encontró diferencias altamente significativas entre los tratamientos y ninguna significancia para repeticiones.

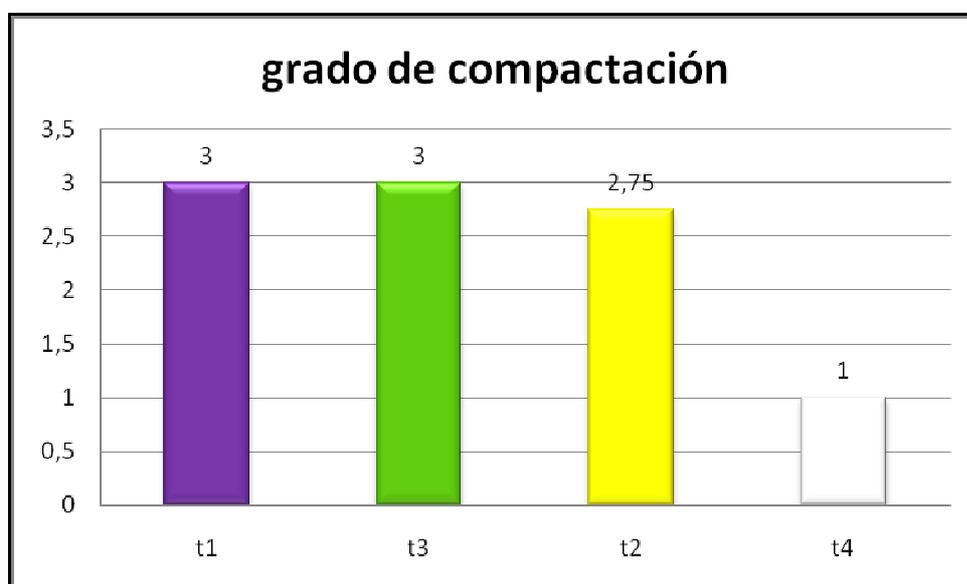
El coeficiente de variación fue de 10.26 %.

CUADRO 16. Prueba de tukey al 5% para grados de compactación de la pella en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	RANGO
T1(grafiti)	3.00	a
T3 (verde trevi)	3.00	a
T2 (sunset)	2.75	a
T4 (blanca)	1	b

Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

Según la prueba de Tukey al 5% para el grado de compactación de la pella Cuadro 16 los tratamientos T1, T3, T2 se ubicaron en el rango a con un grado de compactación de 3 (compacta) lo que concuerda con lo mencionado por la literatura que señala que estos híbridos presentan pellas compactas^{24, 25}; mientras que el tratamiento T4 (coliflor blanca) se ubicó en el rango b con una media de 1.00 (floja), esto debido al crecimiento desmedido de las brácteas durante el desarrollo de la inflorescencia. Como es natural, los híbridos se obtienen buscando las mejores características en este caso compactación de pella, por lo tanto de ahí los mejores resultados respecto a la coliflor blanca. Como se puede apreciar más claramente en el gráfico 10



Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

GRÁFICO 10. Grados de Compactación de la pella en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

²⁴ Crucíferas, www.fagro.edu.uy/~horticultura/.../CRUCIFERAS/Cruciferas1.pdf

²⁵ Coliflor, año de publicación 2012, http://www7.uc.cl/sw_educ/hort0498/HTML/p143.html

7.2.5. Análisis de varianza para tamaño, peso de pella y porcentaje de pellas comerciales

CUADRO 17. Análisis de varianza para tamaño de pella, peso de pella y porcentaje de pellas comerciales en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

FV	G L	CM		
		Tamaño de pella	Peso de pella	Porcentaje de pellas comerciales
Total	15			
Tratamientos	3	162.74 *	71147.46 ns	3545.86 **
Repeticiones	3	65.04 ns	17312.41 ns	176.84 ns
Error. Exp	9	38.57	22145.3	190.56
CV %		14.16	34.48	43.69

Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

Según el análisis de varianza Cuadro 17, se observó significancia estadísticas para tratamientos en tamaño de pella, ninguna significancia para peso de pella y alta significancia estadística para porcentaje de pellas comerciales

Los coeficientes de variación fueron de de 14.60%, 34.48% y 43.69% para tamaño, peso y porcentaje de pellas comerciales.

CUADRO 18. Prueba de tukey al 5% para tamaño de pella, peso de pella y porcentaje de pellas comerciales en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, L) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS Y RANGOS		
	Tamaño de pella (cm)	Peso de pella (g)	Porcentaje de pellas comerciales
T1 (grafiti)	46.55 ab	494.57	44.44 ab
T2 (sunset)	34.25 b	255.85	15.27 bc
T3 (verde trevi)	48.43 a	565.94	66.66 a
T4 (blanca)	40.92 ab	410.14	0.00 c

Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

Para tamaño, peso y porcentaje de pellas comerciales Cuadro 18 se observó al tratamiento T3 (verde trevi) como el mejor con promedios de 48.43 cm, 565.94g y 66.66% respectivamente, mientras que el tratamiento T4 fue el peor ya que no tuvo pellas comerciales pues estas se abrieron muy tempranamente. Sin embargo cabe resaltar que el T2 (sunset naranja) es el peor de los híbridos en cuanto a las tres variables.

Durante la transición a la floración, la mayor parte de las sustancias de reserva elaboradas por las hojas son movilizadas hacia el meristema apical del tallo principal, donde ocurren sucesivas divisiones del ápice para formar los tallos preflorales (futuros pedúnculos) que sostienen los nuevos y múltiples meristemas apicales que en conjunto conforman el pan o pella, que corresponde al órgano de consumo de esta hortaliza. Esto explicaría porque el T3 es el mejor, pues recordemos que este tratamiento tuvo mayor área foliar, por lo tanto mayor cantidad de sustancias de reserva para estimular la floración, mientras que el T2 es el que tuvo menor área foliar de ahí su menor desarrollo de pella.

Sin embargo, al analizar el Cuadro 18 en su conjunto se observa que los tamaños y pesos de pellas comerciales están en los rangos mínimos aceptables para la comercialización local que es de 454g. Y muy bajos en relación a los pesos establecidos por la casa comercial que distribuye que son para verde trevi de 800 a 900g, grafiti de 700 a 1110g.

Esto puede deberse a varios factores:

Temperatura:

La producción del cultivo de la coliflor durante la fase de inducción floral la planta internamente sufre una serie de cambios fisiológicos profundos que posibilitan la formación de los órganos reproductivos. En este lapso el papel principal lo juegan las bajas temperaturas vernalizantes (6-10°C para la coliflor de otoño, 8-15°C para las de invierno y más de 15°C para las de verano) aunque otros factores como la edad de la planta y la variedad también influyen. Para una eficaz termalización resulta conveniente un régimen sostenido de temperaturas bajas, no así las diferencias térmicas entre el día y la noche.

Las pellas están aptas para el consumo si ocurre una temperatura óptima de 14-18°C; a temperaturas mayores de 20-25°C las cabezas rápidamente se disgregan y no crecen.

La producción del cultivo de la coliflor en cambio señala que a temperaturas sobre los 20-25°C en el verano, las pellas se disgregan muy rápidamente y no sirven para el consumo; en cambio, en los meses invernales se combinan temperaturas bajas y días cortos, por lo cual las cabezas se forman con más lentitud pero son más compactas y más grandes.²⁶

²⁶ FAGRO, GUÍA TÉCNICA para la producción del cultivo de la COLIFILOR, www.fagro.edu.uy/~horticultura/.../CRUCIFERAS/Cruciferas1.pdf

Para el crecimiento y desarrollo de la inflorescencia se necesitan temperaturas entre 12 – 18 °C, menores o mayores a éstas provocan baja calidad de la pella

Las temperaturas alcanzadas en la zona de investigación durante la etapa de floración van desde 18 a 23 °C, es decir temperaturas superiores a las requeridas por el cultivo en esta etapa, lo que seguramente influyó en su tamaño, peso y compactación.²⁷

Suelo:

La coliflor es más exigente en cuanto al suelo que los restantes cultivos de su especie, necesitan suelos con buena fertilidad y con gran aporte de nitrógeno y de agua. En tierras de mala calidad o en condiciones desfavorables no alcanzan un crecimiento óptimo. Tiene preferencia por suelos porosos, no encharcados, pero que al mismo tiempo tengan capacidad de retener la humedad del suelo.²⁸

La producción del cultivo de la coliflor se desarrolla bien en los suelos arcillo-arenosos, areno-arcillosos, arcillas rojas, arenosos y aluviales.

La producción del cultivo de la coliflor el pH óptimo está alrededor de 6.5-7; en suelos más alcalinos desarrolla estados carenciales.

En el caso de la investigación, según el análisis de suelo, éste muestra niveles altos de arena y un pH de 7,3 al parecer alto para este cultivo

La coliflor se encuentra dentro del grupo de hortalizas ligeramente tolerantes a la salinidad del suelo (CE=10 ds/m) siendo exigente al nitrógeno y al potasio, en la instalación la CE es de 0.2 ds/m

²⁷ FUJIME, *Fisiología y Morfología* de las Crucíferas año de publicación, 1983, galeon.com/lasemilla/htm/cru02.htm

²⁷ Requerimientos edafoclimáticos <http://www.infoagro.com>

Por otro lado, este cultivo es muy exigente respecto a la fertilidad del suelo y especialmente a la nutrición nitrogenada, pues el nitrógeno es el nutriente que más demanda la coliflor.²⁹

Otro autor señala que se trata de un cultivo ávido de nitrógeno, principalmente en los primeros 2/3 de su ciclo.

Cuando hay deficiencia de nitrógeno se detiene el desarrollo foliar y se produce una cabeza pequeña no comercial.

Durante la etapa de formación de la pella, junto con el nitrógeno, la coliflor debe recibir suficiente fósforo y potasio, sin embargo no debe excederse en cuanto al abonado con fósforo, pues éste favorece la subida de flor, además cuando la cantidad de fósforo supera a la de nitrógeno en las fases iniciales del desarrollo de las plantas, estas se desarrollan prematuramente y forman muy temprano las cabezas, que resultan pequeñas.³⁰

De acuerdo al análisis de suelo realizado para la presente investigación, el fósforo se encuentra en niveles altos respecto al nitrógeno y además el nitrógeno en niveles bajos en el suelo.

Si bien se incorporó humus de lombriz con la finalidad de compensar la deficiencia de nitrógeno, es posible que este aporte no haya sido realizado a tiempo pues como se sabe los fertilizantes orgánicos tardan en su eficiencia.

Todo esto es posible que haya influido en los bajos tamaños de pella.

El potasio es muy importante para obtener una cosecha de calidad. Además confiere resistencia a condiciones ambientales adversas (heladas, sequía) y ataque de enfermedades, pero no en exceso. Al parecer en el suelo donde se planteó la investigación también se tiene niveles altos de potasio (ver anexo 1)

²⁹FAGRO, GUÍA TÉCNICA para la producción del cultivo de la COLIFILOR, www.fagro.edu.uy/~horticultura/.../CRUCIFERAS/Cruciferas1.pdf

³⁰ Productos agri-nova, productos para agricultura, 2012, www.infoagro.com/hortalizas/coliflor.htm

En cuanto a las carencias de micro elementos, la coliflor es especialmente susceptible a presentar carencias de boro y molibdeno, que afectan la floración

En el suelo se encontró niveles bajos de boro, que no fueron compensados durante la investigación.

Agua:

La coliflor es exigente respecto al balance de humedad. Con insuficiente humedad no se desarrolla un sistema de hojas grandes, requisito previo para la formación de cabezas mayores; con exceso de humedad en el suelo (por encima del 90% de la capacidad de campo) el crecimiento se paraliza y se forman cabezas pequeñas.

Dada la sensibilidad de la coliflor al encharcamiento no es recomendable aplicar riegos hasta pasados unas 2 ó 3 semanas tras la plantación (depende de las condiciones climáticas).

Durante la fase de campo, desde la plantación hubo exceso de humedad debido a las fuertes lluvias, reduciéndose considerablemente durante la floración donde se necesita mayor cantidad.

Como se puede apreciar son varios los factores que influyeron en la calidad de la pella.

7.2.6. Rendimiento

CUADRO 19. Rendimiento (Kg/ha) en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

FV	GL	SC	CM
Total	15	432298688,18	
Tratamientos	3	391359759,67	130453253,22 **
Repeticiones	3	19092746,39	6364248,80 ns
Error. Exp	9	21846182,18	2427353,57
CV % 21.70			

Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

Según el análisis de varianza para rendimiento (Cuadro 19) se encontró alta significancia estadística entre los tratamientos.

El coeficiente de variación fue de 21.70 %.

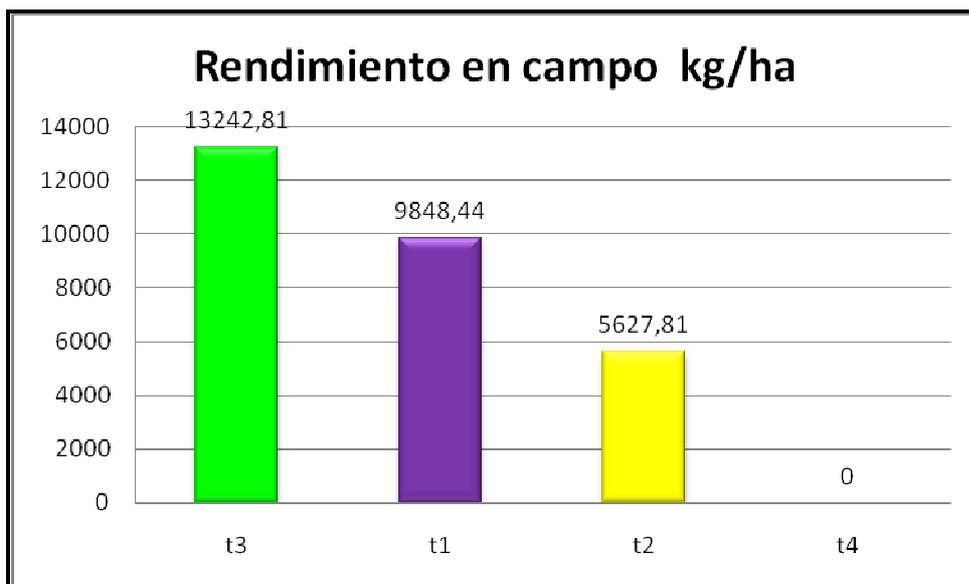
CUADRO 20. Prueba de tukey al 5% para Rendimiento (Kg/ha) en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	RANGO
T3 (verde Trevi)	13242.81	a
T1 (grafiti)	9848.44	a
T2 (sunset)	5627.81	b
T4 (blanca)	0.00	c

Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

Según la prueba de tukey al 5% para el rendimiento (Cuadro 20) el tratamiento T3 (verde Trevi) se ubicó en el rango a como el mejor tratamiento con una media de 13242.81 Kg/ha; seguido por el T1 (morada grafiti) que también está en el mismo rango pero con una media de 9848.44 kg/ha. y el peor el T4 (coliflor blanca) ubicándose en el rango c con una media de 0.00. Esto corrobora los resultados encontrados en las variables anteriores.

Como se puede apreciar más claramente en el gráfico 11



Fuente: La Investigación
 Elaborado por: La Autora

GRÁFICO 11. Rendimiento en el campo (Kg/ha) en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea, l*) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

7.2.7. Contenido nutricional

CUADRO 21. contenido nutricional en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

CONTENIDO NUTRICIONAL LABORATORIO INIAP					
RESULTADO DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO					
	RESULTADO				
EXPRESIÓN	Coliflor Graffiti (color violeta)	Coliflor Sunset (color amarilla)	Coliflor Verde trevi	Coliflor blanca	UNIDAD
Humedad	92.69	89.84	90.02	91.52	%
Materia Seca	7.31	10.16	9.98	8.48	%
Cenizas	0.92	1.38	1.15	1.04	%
Proteína (NX6.25)	3.48	3.14	4.23	4.47	%
Grasa	0.13	0.12	0.10	0.13	%
Fibra	2.09	3.91	3.34	2.75	%
CT*	0.69	1.61	1.16	0.09	%
Energía	17.85	20.08	22.46	19.41	
Vitamina C En unidad mg/100 g	76.58	12.92	58.22	41.68	%

Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

La coliflor y los miembros de la familia de las coles, repollo etc. son ricos en componentes depurativos, entre ellos la **vitamina C** (la vitamina C o ácido ascórbico). Hoy en día la ingestión de esta vitamina se realiza fundamentalmente para mejorar las condiciones generales del cuerpo, tratándose de uno de los mejores antioxidantes. La ingestión de esta vitamina puede ayudar a prevenir muchas enfermedades y alargar la vida se ha demostrado que aquellas personas que ingieren más de 300 mg diarios suelen vivir más años que aquellos que no lo hacen. La ingestión de cantidades muy grandes de vitamina C podría alargar la vida entre 12 y 18 años de lo normal.

La cistina, los carotenos (precursores de la vitamina A) son pigmentos vegetales de color amarillo o naranja que una vez ingeridos se transforman en el hígado y en el intestino en vitamina A. Son componentes antioxidantes que protegen contra la aparición del cáncer, especialmente en el pulmón, boca y estómago.

Las antocianinas (son pigmentos que se encuentran en frutas de color rojo, azul o morado como la coliflor morada su función fundamental es la protección de los capilares de la retina desempeñando un papel fundamental como es la conservación de la vista).

Otros estudios llevados a cabo en china demostraron que el consumo habitual de estos alimentos reduce en casi un 70% la aparición de cáncer de pulmón entre personas fumadoras y casi un 40 % entre personas no fumadoras.

Las propiedades antioxidantes de esta familia se consideran muy interesantes para la prevención de muchas enfermedades corporales, resultando particularmente indicadas en el cuidado de la salud de las arterias y del corazón.

La coliflor está considerada como uno de los alimentos con mas acción alfa-lipoico, que es uno de los antioxidantes más potentes de esta planta. Este es un componente que, desde hace algún tiempo, fue considerado como perteneciente al grupo de la vitamina B. sus propiedades antioxidantes han sido muy elogiados en los últimos años.

Las variedades de coliflor de color verde o morada son más adecuadas dietéticamente por ser más ricas en vitaminas y flavonoides. Especialmente destacadas resultan las variedades moradas por su riqueza en **antocianinas** un flavonoide con grandes propiedades para la salud del corazón, las arterias y la vista (Son pigmentos rojos, azul o morado su función fundamental es la protección de la retina, protege el corazón de las enfermedades cardiovasculares).³¹

³¹ Diferencias entre la col y la coliflor, Un alimento para prevenir el cáncer, www.botanical-online.com/coliflor.htm

7.2.8. Degustación

CUADRO 22. Degustación en el “estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA CAYAMBE					
TEMA DE INVESTIGACIÓN: ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES HÍBRIDOS DE COLIFLOR (<i>Brassica oleracea</i> L.) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, VERDE TREVI Y GRAFITI) BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS. EL QUINCHE-ECUADOR 2011.					
OBJETIVO: Evaluar el grado de apetencia de las coliflores de colores					
Evaluadores: Nelson Rivas, Lorena Alvear, Fernanda Valencia, Grace Torres y Andrea Reyes					
1 menos agradable y 5 más agradable					
		Evaluación			
		Coliflor amarilla	Coliflor verde	Coliflor morada	Coliflor blanca
Gama de colores	Sensación a la vista	5	4	4.4	3
Gama de aromas	Olor	3.8	4	4.2	3
Gama de sabores	Mejor sabor	4.8	4.4	4.2	2.8
	Sabor más dulce	4	4	4.4	2.8

Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

En la degustación que se realizó con la presencia de 5 chefs, según los degustadores en la gama de colores la coliflor que más se destacó fue la coliflor sunset (color naranja) con un puntaje de 5 y como la que no llamó mucho la atención a la vista fue la coliflor blanca con un puntaje de 3.

En la gama de aromas la coliflor que más olor agradable tuvo fue la coliflor graffiti (violeta) con un puntaje de 4.2 y la coliflor con olor menos agradable fue la coliflor blanca con un puntaje de 3.

En la gama de sabores la coliflor que presentó mejor sabor fue sunset (amarilla) con un puntaje de 4.8 y la que no presentó buen sabor fue la coliflor blanca.

La coliflor que presentó un sabor más dulce fue graffiti (violeta) con un puntaje de 4.4 y la que presentó un sabor menos dulce fue la coliflor blanca con un puntaje de 2.8.

Esto concuerda con lo mencionado por Jahir Lombana quien señala que los consumidores y chefs profesionales disfrutaban del color, la nutrición y el sabor de estos híbridos por eso los añaden a sus recetas favoritas, además la combinación de colores satisface al cliente, por lo que se esperaría una respuesta positiva en los niños también.³²

³² JAHIR, lombana, Fecha de publicación: 19/06/2009 www.ColorfulHarvest.com

7.2.9. Análisis económico

CUADRO 23. Descripción de los tratamientos y rendimiento promedio en pellas/ha de cada uno en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

TECNOLOGIA	TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO PROMEDIO	
		pellas/planta	(kg/ha)
T1	coliflor grafiti	1,00	9848,44
T2	coliflor sunset	1,00	5627,81
T3	coliflor verde Trevi	1,00	13242,81
T4	coliflor blanca	1,00	0,00

Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

Los costos que varían y el precio de un kilogramo de coliflor se describen en el Cuadro 24.

CUADRO 24. Costo que varían y precio de un kilogramo de coliflor en el “estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

TECNOLOGIA	TRATAMIENTOS	costo de semilla utilizada	PRECIO UNITARIO POR PELLA
T1	coliflor grafiti	400,00	0,17496875
T2	coliflor sunset	1128,00	0,174911875
T3	coliflor verde trevi	340,00	0,174973438
T4 (testigo)	coliflor blanca	80,00	0,174992188

Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

CUADRO 25. Costo que varían y precio de un kilogramo de coliflor en el “estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

TECNOLOGIA	TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO PROMEDIO		BENEFICIO BRUTO EN CAMPO (U.S.D/ha)	COSTO SEMILLAS DE COLIFLOR (U.S.D/ha)	COSTOS TOTALES QUE VARIAN (U.S.D/ha)	BENEFICIO NETO (U.S.D/ha)
		pellas/planta	(kg/ha)				
	coliflor grafiti	1,00	9848,44	1723,17	400,00	400,00	1323,17
	coliflor sunset	1,00	5627,81	984,37	1128,00	1128,00	-143,63
	coliflor verde trevi	1,00	13242,81	2317,14	340,00	340,00	1977,14
	coliflor blanca	1,00	0,00	0,00	80,00	80,00	-80,00

Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

En el Cuadro 26 se muestra el análisis de Dominancia

CUADRO 26. Análisis de dominancia en el “estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

ANÁLISIS DE DOMINANCIA			
TECNOLOGIA	COSTOS TOTALES QUE VARIAN (U.S.D/ha)	BENEFICIO NETO (U.S.D/ha)	DOMINANCIA
T4 (testigo)	80,00	-80,00	dominado
T3	340,00	1977,14	nd
T1	400,00	1323,17	dominado
T2	1128,00	-143,63	dominado

Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

CUADRO 27. Tasa de Retorno Marginal en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, L) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”

TECNOLOGÍA	COSTOS QUE VARÍAN		BENEFICIOS NETOS	TASA DE RETORNO MARGINAL	
	U.S.D./ha	U.S.D./cambio	U.S.D./ha	U.S.D./cambio	%
T3	340,00	340,00	1977,14		582

Fuente: La Investigación
Elaborado por: La Autora

El T3 (verde trevi) es el mejor tratamiento desde el punto de vista económico, permitiendo una recuperacion de 5.81 dólares por cada dólar invertido.

8. CONCLUSIONES

En la fase de semillero, los tres híbridos de coliflor de colores (verde trevi, grafiti morada y sunset naranja) presentaron un porcentaje de germinación superior a 90%, con un 98% de plantas aptas para trasplantar en un periodo de 40 días, superando los valores establecidos por la literatura para estos 3 parámetros

En cuanto a la de Incidencia de plagas y enfermedades en semillero los problemas que se presentaron fueron, minador (*Lyriomiza munda*), mal de almácigo (Damping off) y babosas (*limacus flavus*), aunque en porcentajes mínimos.

En la fase productiva, respecto al área foliar, el mejor tratamiento fue el T3 (verde Trevi), sin embargo en general todos los híbridos estuvieron por debajo de los parámetros esperados para este cultivo

En la variable días a la cosecha, el tratamiento T2 (sunset naranja) es el más precoz con 65.75 días, seguido por T1 (grafiti morada) con 72.25 días y T3 (verde Trevi) con 85.50 días a la cosecha, aunque igualmente los 3 híbridos iniciaron la producción en un periodo menor al establecido por la literatura para estos cultivares

El mejor tamaño y peso de pella y mejor rendimiento presentó el tratamiento T3 (verde trevi) con una media de 48.43 cm, 565.94g y 13242.81 Kg/ha, respectivamente, sin embargo los tres híbridos presentaron tamaños y pesos de pella ubicados en los rangos mínimos aceptables para la comercialización aunque con una buena compactación, mientras que la coliflor blanca no tuvo pellas comerciales, pues abrió tempranamente u inflorescencia.

Los tres híbridos tuvieron buena aceptación en la degustación, ya que presentaron buen color, sabor y aroma, con buena calidad nutricional.

El tratamiento económicamente más rentable fue el T3 (verde Trevi) pues por cada dólar invertido recupera 5,81dólares

9. RECOMENDACIONES

Bajo las condiciones de clima y suelo de la parroquia El Quinche, cantón Quito, se recomienda el cultivo del híbrido verde Trevi, ya que presentó las mejores características morfológicas y productivas tanto en la fase de semillero como de campo, además de que fue el tratamiento económicamente más rentable, a pesar de que las pellas alcanzaron el tamaño y peso comercial mínimo aceptable para la comercialización local

Se recomienda repetir la investigación con los mismos cultivares, tanto en el mismo sector bajo las mismas condiciones de clima y suelo, así como en otra altitud con otro clima, con la finalidad de aumentar el tamaño y peso de pella y con ello el rendimiento

Por su calidad nutricional y por ser un producto limpio, se recomienda incluirlo en la dieta diaria, sobre todo de los niños.

10. RESUMEN

La presente investigación cuyo tema es “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea, l*) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de El Quinche – Ecuador 2011”, se realizó en la Provincia de Pichincha, Cantón Quito, Parroquia el Quinche, Barrio San Miguel, cuyos objetivos fueron:

Objetivo General

Evaluar la adaptabilidad de 3 híbridos de coliflor (*Brassica oleracea L.*), bajo condiciones orgánicas de cultivo, con la finalidad de proporcionar a los agricultores de la zona otra alternativa que genere rentabilidad, mediante la siembra de 3 híbridos de coliflor de colores en la zona de El Quinche

Objetivos Específicos

Evaluar el comportamiento en la fase de vivero de los 3 híbridos de coliflor (Coliflor Sunset color naranja, Coliflor verde trevi y Coliflor Grafiti color púrpura)

Evaluar el comportamiento productivo de los tres híbridos de coliflor de colores.

Determinar las propiedades nutritivas de cada uno de los híbridos

Identificar el híbrido económicamente más rentable

Para el experimento, se planteó un diseño de bloques completos al azar con 4 tratamientos y 4 repeticiones, donde las variables evaluadas fueron: En vivero (Porcentaje de plántulas germinadas, incidencia de plagas y enfermedades, porcentaje de plántulas aptas para el trasplante, días al trasplante). En campo (Incidencia de plagas y enfermedades, días a la cosecha, grado de compactación y tamaño de la pella, porcentaje de pellas comerciales y Rendimiento). Además se realizó el análisis bromatológico y una degustación.

El manejo del cultivo se lo realizó bajo condiciones orgánicas, para ello se utilizó bio insumos para la aportación de nutrientes y prevención de plagas y enfermedades.

Una vez concluida la presente investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

En la fase de semillero, los tres híbridos de coliflor de colores (verde trevi, grafiti morada y sunset naranja) presentaron un porcentaje de germinación superior a 90%, con un 98% de plantas aptas para trasplantar en un periodo de 40 días, superando los valores establecidos por la literatura para estos 3 parámetros. En cuanto a la de Incidencia de plagas y enfermedades en semillero los problemas que se presentaron fueron, minador (*Lyriomiza munda*), mal de almácigo (Damping off) y babosas (*limacus flavus*), aunque en porcentajes mínimos. En la fase productiva, respecto al área foliar, el mejor tratamiento fue el T3 (verde Trevi), sin embargo en general todos los híbridos estuvieron por debajo de los parámetros esperados para este cultivo. En la variable días a la cosecha, el tratamiento T2 (sunset naranja) es el más precoz con 65.75 días, seguido por T1 (grafiti morada) con 72.25 días y T3 (verde Trevi) con 85.50 días a la cosecha, aunque igualmente los 3 híbridos iniciaron la producción en un periodo menor al establecido por la literatura para estos cultivares. El mejor tamaño y peso de pella y mejor rendimiento presentó el tratamiento T3 (verde trevi) con una media de 48.43 cm, 565.94g y 13242.81 Kg/ha, respectivamente, sin embargo los tres híbridos presentaron tamaños y pesos de pella ubicados en los rangos mínimos aceptables para la comercialización aunque con una buena compactación, mientras que la coliflor blanca no tuvo pellas comerciales, pues abrió tempranamente u inflorescencia. Los tres híbridos tuvieron buena aceptación en la degustación, ya que presentaron buen color, sabor y aroma, con buena calidad nutricional. El tratamiento económicamente más rentable fue el T3 (verde Trevi) pues por cada dólar invertido recupera 5,81 dólares.

De acuerdo a estos resultados se recomienda:

Bajo las condiciones de clima y suelo de la parroquia El Quinche, cantón Quito, se recomienda el cultivo del híbrido verde Trevi, ya que presentó las mejores características morfológicas y productivas tanto en la fase de semillero como de campo, además de que fue el tratamiento económicamente más rentable, a pesar de que las pellas alcanzaron el tamaño y peso comercial mínimo aceptable para la comercialización local. Repetir la investigación con los mismos cultivares, tanto en

el mismo sector bajo las mismas condiciones de clima y suelo, así como en otra altitud con otro clima, con la finalidad de aumentar el tamaño y peso de pella y con ello el rendimiento

Por su calidad nutricional y por ser un producto limpio, se recomienda incluirlo en la dieta diaria, sobre todo de los niños.

SUMMARY

This research theme is "Study of adaptability of three hybrids of cauliflower (Brassica oleracea, l) colors (sunset Cauliflower, green cauliflower and cauliflower trevi grafiti) under organic farming conditions in the area of El Quinche-Ecuador 2011 "was held in the province of Pichincha, Quito Canton, Quinche Parish, Barrio San Miguel, whose objectives were: General Purpose Assess the suitability of three hybrids of cauliflower (Brassica oleracea L.) Under organic farming conditions, in order to provide farmers with alternative area that generates profitability by planting hybrid cauliflower 3 colors in The area Quinche

Specific Objectives

Evaluating the performances in the nursery of the three hybrids of cauliflower (Sunset Orange Cauliflower, green cauliflower Cauliflower Graffiti trevi and purple) Evaluate the performance of the three colored cauliflower hybrids. Determine the nutritional properties of each of the hybrids Identify the most economically profitable hybrid.

For the experiment, was raised block design completely randomized with 4 treatments and 4 repetitions, where the variables evaluated were: In nursery (Percentage of germinated seedlings, pest and disease incidence, percentage of seedlings suitable for transplantation, days transplantation). In field (pest and disease incidence, days to harvest, degree of compaction and pellet size, percentage of commercial pellets and Performance). Besides compositional analysis was performed and a tasting.

Crop management is what made under organic conditions, for it was used bio inputs for nutrient supply and pest and disease prevention.

Upon completion of this investigation led to the following conclusions: In the seedling stage, the three hybrid color cauliflower (Fountain Green, purple and sunset orange graffiti) had a germination rate above 90%, with 98% of plants suitable for transplanting in a period of 40 days, surpassing the values established in the literature for these three parameters. Regarding the incidence of pests and diseases in the nursery the problems that arose were, leafminer (*Lyriomiza munda*), damping-off diseases (Damping off) and slugs (*limacus flavus*), although minimum percentages. In the production phase, relative to leaf area, the best treatment was T3 (green Trevi),

but in general all hybrids were below the expected parameters for this crop. In the variable days to harvest, treatment T2 (sunset orange) is the earliest with 65.75 days, followed by T1 (grafiti purple) with 72.25 days and T3 (green trevi) with 85.50 days to harvest, but also the 3 Hybrid production commenced at a period less than that established by the literature for these cultivars. The best size and weight of pellet and showed better performance T3 treatment (trevi green) with a mean of 48.43 cm, 565.94g, 13242.81 Kg / ha, respectively, though the three hybrids had pellet sizes and weights located in the minimum ranges although acceptable for marketing with good compaction, while the white cauliflower had no commercial pellets thus opened early or inflorescence. The three hybrids had good acceptance in the tasting, as they showed good color, flavor and aroma, with good nutritional quality. The treatment was the most economically profitable T3 (green trevi) because for every dollar invested returns \$ 5.81. According to these results we recommend: Under the conditions of climate and soil of the parish The Quinche, Canton Quito, we recommend growing green hybrid Fountain, and presented the best morphological and productive both at the stage of seedling and field, plus it was the treatment economically more profitable despite the pellets reached commercial size and minimum acceptable weight for local marketing. Repeat the investigation with the same cultivars, both in the same area under the same conditions of climate and soil, as well as other weather altitude to another, in order to increase the size and weight of pellet and thus performance.

For its nutritional quality and for being a clean product, it is recommended to include in the daily diet, especially for children.

11. BIBLIOGRAFÍA

BUXADE-Carlos, coliflor, *ENCICLOPEDIA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA*, 1^{ra} edición, Editorial océano, Barcelona - España, 1999, 590-594

BOTANICA ONLINE EL CULTIVO DE LAS COLIFLORES. Las coliflores se caracterizan por su corazón o cogollo... Época de plantación y cultivos.-Coliflores de primavera. [www. Botanica-online.com/florcoliflor.htm](http://www.Botanica-online.com/florcoliflor.htm).

CORNELL, Científicos de la U.C (Nueva York. EEUU), Identificando el gen responsable de la “coliflor dorada”,5/06/2007, [www.news.cornell.edu/stories/June07/orange Cauliflower.kr.html...](http://www.news.cornell.edu/stories/June07/orange_Cauliflower.kr.html...)

Coliflor, año de publicación 2012, http://www7.uc.cl/sw_educ/hort0498/HTML/p143.html

CONSUMER, eroski, guía de hortalizas y verduras, www.consumer.es/web/es/

Cultivo de repollo, www.rediaf.net.do/publicaciones/guias/download/repollo.pdf,

Crucíferas, www.fagro.edu.uy/~horticultura/.../CRUCIFERAS/Cruciferas1.pdf

Diferencias entre la col y la *coliflor*, *Un alimento para prevenir el cáncer*, www.botanical-online.com/coliflor.htm

Escuelas, coliflor, año 2002, www.oni.escuelas.edu.ar/2002/buenos_aires/.../COLIFLOR.htm

FAGRO, GUÍA TÉCNICA para la producción del cultivo de la COLIFILOR, www.fagro.edu.uy/~horticultura/.../CRUCIFERAS/Cruciferas1.pdf

FAGRO, GUÍA TÉCNICA para la producción del cultivo de la COLIFILOR, www.fagro.edu.uy/~horticultura/.../CRUCIFERAS/Cruciferas1.pdf

FUJIME, *Fisiología y Morfología* de las Crucíferas año de publicación, 1983, galeon.com/lasemilla/htm/cru02.htm

Hortalizas, del ministerio de Agricultura, Publicación núm. 142, volumen 1
[www Hortalizas espaiaolas de tallos, hojas y flores.](http://www.Hortalizas.es/paisaolas_de_tallos_hojas_y_flores)

IBAY, Jorge, estudio bioagronómico de 16 cultivares de coliflor (*brassica oleracea* L. var. *Botritis*), E.S.P.CH, Facultad de Recursos Naturales, Riobamba, 2009.

Inducción floral, año 1978, www.agroteibe.com/producto.php?id=588

IMPORTADORA, Alaska, coliflor semillas, <http://www.imporalaska.com>

JAHIR, lombana, Fecha de publicación: 19/06/2009 www.ColorfulHarvest.com

JIMENEZ, Diana, mal de almacigo, es.scribd.com/doc/60586337/63/Mal-de-almacigo-Damping-off

LOMBANA, Jaihir coliflor, 19/06/2009, www.ColorfulHarvest.com.

MARTÍNEZ, Jesús, hortalizas, proyecto UANL Facultad de Agronomía, www.agronuevoleon.gob.mx/oeidrus/hortalizas/6plagas.pdf

MANEJO del cultivo 4.1 Preparación de *emilleros*,
<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1374s/a1374s03.pdf>

Manual para cultivar en casa, coliflor blanca,
www.urbanicultor.es/coles/coliflor/coliflor-blanca

Productos agri-nova, productos para agricultura, 2012,
www.infoagro.com/hortalizas/coliflor.htm

Plagas y enfermedades en hortalizas,
[ww.agronuevoleon.gob.mx/oeidrus/hortalizas/6plagas.pdf](http://www.agronuevoleon.gob.mx/oeidrus/hortalizas/6plagas.pdf)

RAÚL, José, Acrobat, *Facultad de Agronomía*, año 2005,
www.censa.edu.cu/index2.php?option=com_docman...

Requerimientos edafoclimáticos <http://www.infoagro.com>

TIEMPO, el clima en Quito - Provincia-Ecuador,
www.protiempo.es/tiempo/quito/ecuador/ecxx0008

www.arg-agro.com.ar/producto.php?idp=1296

www.igm.gob.ec/cms/files/cartabase/enie/ENIEI_B1.htm

12. ANEXOS

ANEXO 1. ANÁLISIS DE SUELO



LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA



Cliente: Srta. Vásquez Yolanda

Dirección: El Quinche
Contacto: ...

Teléfono: 080288014

E-mail: paty-yolys@hotmail.com

INFORME DE RESULTADOS

Cantidad de muestras: 1

Tipo de Cultivo: ...

Fecha de de ingreso: 05/01/2012

Ubicación de Coordenadas UTM:

Característica de la muestra:

Fecha Emisión: 13/01/2012

Oeste Sin información

Suelo Agrícola

Este: Sin información

Nº de Informe: 16

Altitud: Sin información

Total de pag. 2

IDENTIFICACIÓN USUARIO		UNIDAD	ÁREA DE PRODUCCIÓN	
CÓDIGO DE LABORATORIO			LS-12-09	
PARÁMETROS				
pH		NA	7,3	Ph
CONDUCTIVIDAD		dS/m	0,2	Nsal
TEXTURA		% ARENA	79	
		% LIMO	13	
		% ARCILLA	8	
CLASE TEXTURAL		NA	ARENA FRANCA	
MACROELEMENTOS	MATERIA ORGÁNICA	%	1,2	B
	NITRÓGENO TOTAL	%	0,06	B
	FÓSFORO (ASIMILABLE)	ppm	26,0	A
	POTASIO (ASIMILABLE)	cmol K/kg	0,8	A
	CALCIO (ASIMILABLE)	cmol Ca/kg	5,6	M
	MAGNESIO (ASIMILABLE)	cmol Mg/kg	2,9	A
MICROELEMENTOS	AZUFRE	ppm S	93,0	A
	HIERRO	ppm Fe	4,0	B
	MANGANESO	ppm Mn	12,3	M
	BORO	ppm B	0,01	B
CAPACIDAD INTERCAMBIO CATIONICO (C.I.C.)		cmol/kg	9,26	B
RELACIÓN ENTRE BASES	Ca/Mg	NA	1,96	B
	Mg/K	NA	3,73	Ad
	Ca+Mg/K	NA	11,03	Ad

Método Análisis: Microelementos, Fósforo y Potasio: Olsen Modificado+EDTA; pH 1:1,25 H₂O; Pasta Saturada: (Cond. Elec., Boro, Azufre); Acidez Intercambiable 2,5:25 CIK 1N; Mat.Orgánica:0.1-0.5 K₂Cr₂O₇ 0.8 N; Textura: Hidrómetro Bouyoucos .

Simbología: No Aplica (NA)

Nota Aclaratoria: Los resultados corresponden únicamente a las muestras entregadas por el cliente.

LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA

Cayambe, Av. Natalia Jarrín 12-03 y 9 de Octubre · Teléfono: (593) 2396 2946
Correo electrónico: oqualavisi@ups.edu.ec / bioagrolab@ups.edu.ec

INTERPRETACIÓN DE RANGOS DEL CONTENIDO DE NUTRIENTES (SUELOS-REGIÓN SIERRA)

Materia Orgánica	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Sodio	Azufre	Hierro	Manganeso	Cobre	Zinc	Boro	Cap. Intercambio Cat.	Acidez Interc.	CLASIFICACIÓN
M.O.	N	P	K	Ca	Mg	Na	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B	C.I.C	Al+H	
%	%	ppm	cmol/kg	cmol/kg	cmol/kg	cmol/kg	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	cmol/kg	cmol/kg	
< 3,1	0-0,15	0-10	< 0,20	< 5	< 1,60	< 1,0	< 12,0	0-20,0	0-5,0	0-1,0	0-3,0	< 1,0	1,0-10,0	< 0,5	Bajo (B)
3,1-5,0	0,16-0,30	11,0-20,0	0,2-0,38	5,0-9,0	1,60-2,30	1,0-2,0	12,0-24,0	1,0-4,0	6,0-15,0	1,1-4,0	3,1-6,0	1,0-2,0	11,0-50,0	0,5-1,0	Medio (M)
> 6,0	> 0,30	> 20,0	> 0,38	> 9,0	> 2,30	> 2,0	> 24,0	> 4,0	> 15,0	> 4,0	> 6,0	> 2,0	> 50,0	> 1,0	Alto (A)

INTERPRETACIÓN DE RANGOS DE PARÁMETROS FÍSICOS (SUELOS-REGIÓN SIERRA)

pH	
Ácido (Ac)	< 0-5,5
Ligeramente Ácido (La)	5,6-6,4
Prácticamente Neutro (Pn)	6,5-7,5
Ligeramente Alcalino (Lal)	7,6-8,0
Alcalino (Alc)	8,1

Conductividad (dS/cm)	
No Salinos (Nsal)	< 2,0
Ligeramente Salinos (Lsal)	2,0-4,0
Salinos (Sal)	4,0-8,0
Muy Salinos (Msal)	8,0-15,0

Evaluación Relaciones	Ca/Mg	Mg/K	Ca+Mg/K
Bajo (B)	< 2,1	< 3,0	< 10,0
Adecuado (Ad)	2,1-6,1	3,0-10,0	10,0-20,0
Alto (A)	6,1>10,1	> 10,0	> 20,0

RECOMENDACIONES

La disponibilidad de nutrientes de las muestras analizadas se detalla a continuación:

Nutriente	AREA DE PRODUCCIÓN
	LS-12-09
Nitrógeno (kg/ha N)	9,2
Fósforo (kg/ha P2O5)	119
Potasio (kg/ha K2O)	720,7


Ing. Agr. Orlando Estelaviz
Técnico de Suelos y Agua


Bio. Rocio Contero
Jefe de Laboratorios

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
SALESIANA
LABORATORIOS
BIOAGROPECUARIOS
SUELOS

ANEXO 2. Cuadro de registro de temperaturas mensuales (El quinche en los meses del ensayo)

< diciembre 2011		Vista:  		enero 2012		febrero 2012 >	
domingo	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	
ene 1	2	3	4	5	6	7	
Temp. real 21° Ba 9° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 20° Ba 9° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 19° Ba 13° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 19° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 16° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 17° Ba 10° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 19° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	
8	9	10	11	12	13	14	
Temp. real 16° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 20° Ba 9° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 18° Ba 10° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 20° Ba 14° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 19° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 19° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 18° Ba 10° Media histórica N/D Ba N/D	
15	16	17	18	19	20	21	
Temp. real 19° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 17° Ba 15° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 18° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 19° Ba 9° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 16° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 16° Ba 12° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 16° Ba 10° Media histórica N/D Ba N/D	
22	23	24	25	26	27	28	
Temp. real 16° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 17° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 16° Ba 10° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 19° Ba 10° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 16° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 17° Ba 4° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 19° Ba 14° Media histórica N/D Ba N/D	
29	30	31	feb 1	2	3	4	

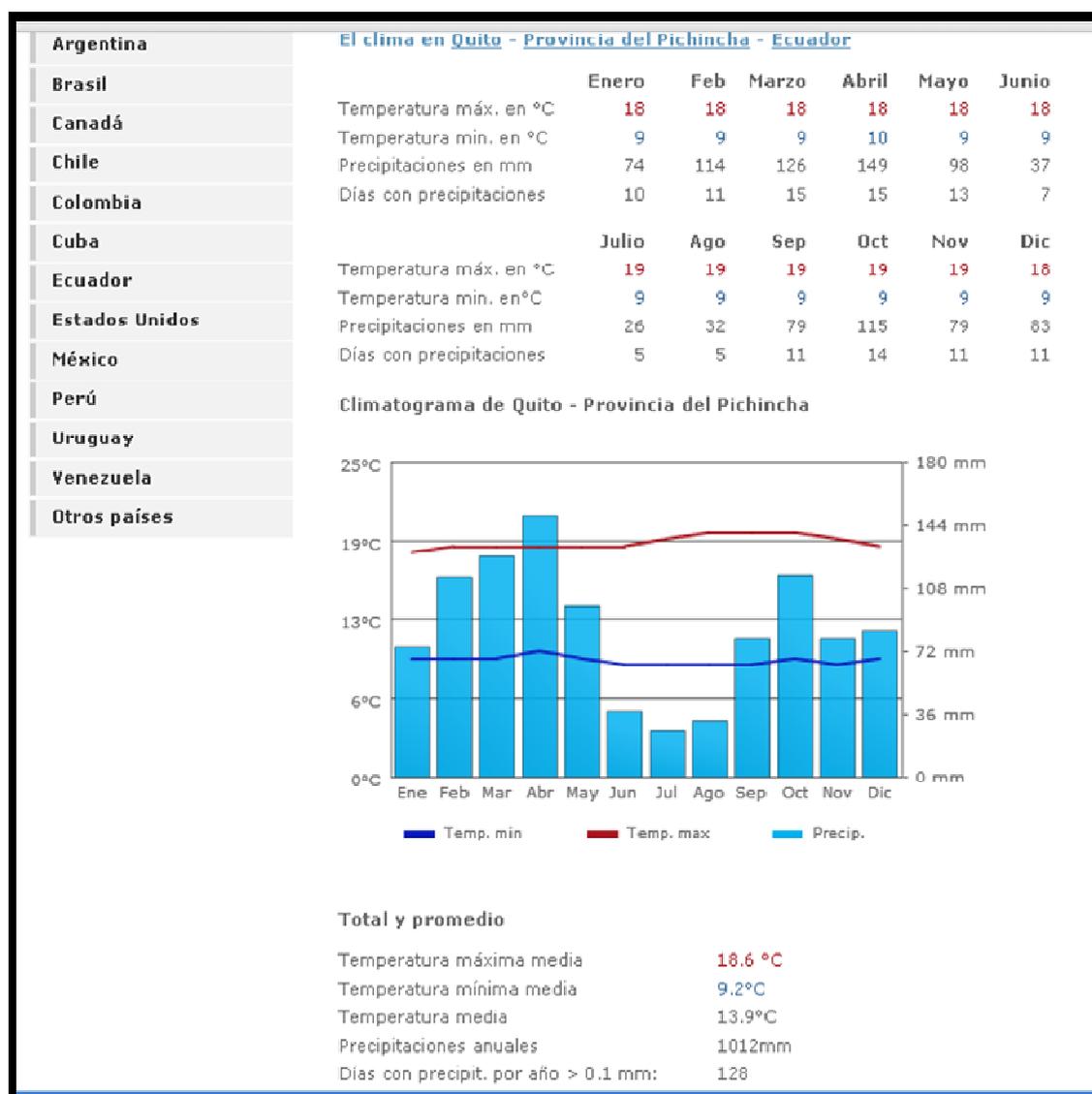
< enero 2012		Vista:  		febrero 2012		marzo 2012 >	
domingo	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	
ene 29	30	31	feb 1	2	3	4	
Temp. real 19° Ba 13° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 18° Ba 10° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 17° Ba 10° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 17° Ba 8° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 19° Ba 14° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 20° Ba 15° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 19° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	
5	6	7	8	9	10	11	
Temp. real 18° Ba 16° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 18° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 19° Ba 10° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 17° Ba 15° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 18° Ba 9° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 18° Ba 14° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 16° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	
12	13	14	15	16	17	18	
Temp. real 18° Ba 8° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 19° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 20° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 18° Ba 10° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 18° Ba 10° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 18° Ba 10° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 18° Ba 10° Media histórica N/D Ba N/D	
19	20	21	22	23	24	25	
Temp. real 17° Ba 10° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 16° Ba 10° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 17° Ba 9° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 16° Ba 10° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 18° Ba 10° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 18° Ba 8° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 17° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	
26	27	28	29	mar 1	2	3	

< febrero 2012		Vista: 		marzo 2012		abril 2012 >	
domingo	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	
feb 26	27	28	29	mar 1	2	3	
Temp. real 17° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 18° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 17° Ba 10° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 19° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 20° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 18° Ba 9° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 19° Ba 8° Media histórica N/D Ba N/D	
4	5	6	7	8	9	10	
Temp. real 21° Ba 9° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 19° Ba 14° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 26° Ba 8° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 20° Ba 7° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 20° Ba 8° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 19° Ba 10° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 19° Ba 10° Media histórica N/D Ba N/D	
11	12	13	14	15	16	17	
Temp. real 18° Ba 12° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 20° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 20° Ba 16° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 22° Ba 6° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 20° Ba 7° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 21° Ba 9° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 20° Ba 14° Media histórica N/D Ba N/D	
18	19	20	21	22	23	24	
Temp. real 19° Ba 10° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 17° Ba 10° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 17° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 19° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 19° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 19° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 18° Ba 10° Media histórica N/D Ba N/D	
25	26	27	28	29	30	31	

Abril

Temp. real 21° Ba 9° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 20° Ba 9° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 19° Ba 8° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 16° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 17° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 19° Ba 10° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 20° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	
8	9	10	11	12	13	14	
Temp. real 17° Ba 10° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 16° Ba 10° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 18° Ba 13° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 16° Ba 9° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 15° Ba 10° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 19° Ba 8° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 19° Ba 9° Media histórica N/D Ba N/D	
15	16	17	18	19	20	21	
Temp. real 20° Ba 9° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 19° Ba 10° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 19° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 18° Ba 9° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 19° Ba -18° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 18° Ba 10° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 17° Ba 9° Media histórica N/D Ba N/D	
22	23	24	25	26	27	28	
Temp. real 17° Ba 10° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 21° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 19° Ba 8° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 21° Ba 7° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 19° Ba 10° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 20° Ba 9° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 18° Ba 10° Media histórica N/D Ba N/D	
29	30	may 1	2	3	4	5	
Temp. real 19° Ba 12° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 21° Ba 7° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 19° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 19° Ba 11° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 21° Ba 9° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 19° Ba 9° Media histórica N/D Ba N/D	Temp. real 20° Ba 9° Media histórica N/D Ba N/D	

ANEXO 3. Cuadro de registro de Precipitaciones anual



ANEXO 4. Evaluación del grado de apetencia por 5 chef de las 4 coliflores de colores en estudio

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA CAYAMBE

TEMA DE INVESTIGACIÓN: ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES VARIEDADES DE COLIFLOR (Brassica oleracea L.) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, VERDE TREVI Y GRAFITI) BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS. EL QUINCHE-ECUADOR 2011.

OBJETIVO: Evaluar el grado de apetencia de las coliflores de colores

Nombre: Chef Nelson Rivas

Por favor evaluar de 1 a 5, 1 a lo menos agradable y 5 a lo más agradable para usted

		Evaluación			
		Coliflor amarilla	Coliflor verde	Coliflor morada	Coliflor blanca
Gama de colores	Sensación a la vista	5	5	5	4
Gama de aromas	Olor	4	5	5	4
	Sabor	5	5	5	4
Gama de sabores	Sabor más dulce	5	4	5	4

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA CAYAMBE

TEMA DE INVESTIGACIÓN: ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES VARIETADES DE COLIFLOR (Brassica oleracea L.) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, VERDE TREVII Y GRAFITI) BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS. EL QUINCHE-ECUADOR 2011.

Nombre: Isabella Alvar OBJETIVO: Evaluar el grado de apetencia de las coliflores de colores

Por favor evaluar de 1 a 5, 1 lo menos agradable y 5 lo más agradable para usted

		Evaluación			
		Coliflor amarilla	Coliflor verde	Coliflor morada	Coliflor blanca
Gama de colores	Sensación a la vista	5	4	5	3
Gama de aromas	Olor	5	4	4	2
	Sabor	5	5	4	2
Gama de sabores	Sabor más dulce	5	5	5	3

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA CAYAMBE

TEMA DE INVESTIGACIÓN: ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES VARIEDADES DE COLIFLOR (Brassica oleracea L.) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, VERDE TREVI Y GRAFITI) BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS. EL QUINCHE-ECUADOR 2011.

OBJETIVO: Evaluar el grado de apetencia de los coliflores de colores

Nombre: María Fernanda Valencia

Por favor evaluar de 1 a 5, 1 lo menos agradable y 5 a lo más agradable para usted

		Evaluación			
		Coliflor amarilla	Coliflor verde	Coliflor morada	Coliflor blanca
Gama de colores	Sensación a la vista	5	5	5	3
Gama de aromas	Olor	2	3	5	4
Gama de sabores	Sabor	5	4	5	3
	Sabor más dulce	4	2	5	3

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA CAYAMIBE

TEMA DE INVESTIGACIÓN: ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES VARIEDADES DE COLIFLOR (Brassica oleracea L.) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, VERDE TREVÍ Y GRAFITI) BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS. EL QUINCHE-ECUADOR 2011.

OBJETIVO: Evaluar el grado de apetencia de los coliflores de colores

Nombre: Grace Heissera Torres

Por favor evaluar de 1 a 5, 1 a lo menos agradable y 5 a lo más agradable para usted

	Evaluación			
	Coliflor amarilla	Coliflor verde	Coliflor morada	Coliflor blanca
Gama de colores				
Sensación a la vista	5	3	4	2
Gama de aromas				
Olor	5	3	4	2
Gama de sabores				
Sabor	5	3	4	2
Sabor más dulce	3	4	5	2

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA CAYAMBE**

TEMA DE INVESTIGACIÓN: ESTUDIO DE ADAPTABILIDAD DE TRES VARIETADES DE COLIFLOR (Brassica oleracea L.) DE COLORES (COLIFLOR SUNSET, VERDE TREVÍ Y GRAFITI) BAJO CONDICIONES ORGÁNICAS. EL QUINCHE-ECUADOR 2011.

OBJETIVO: Evaluar el grado de apetencia de las coliflores de colores

Nombre: Andrea del Carmen Reyes Rodríguez

Por favor evaluar de 1 a 5, 1 a lo menos agradable y 5 a lo más agradable para usted

		Evaluación			
		Coliflor amarilla	Coliflor verde	Coliflor morada	Coliflor blanca
Gama de colores	Sensación a la vista	5	5	3	3
Gama de aromas	Olor	3	5	3	3
Gama de sabores	Sabor	4	5	3	3
	Sabor más dulce	3	5	2	2

ANEXO 5. Encuesta a productores de la zona

Según la encuesta realizada a los agricultores de la zona se recopila información de los agricultores: Ing., Patricio Bonifaz, Sr, Manuel Cruz, Sr, José Gómez, Sra., Fabiola Sánchez los que manifiestan que cultivar la coliflor blanca ordinaria ya es algo difícil debido a que en la zona esta coliflor no produce buen rendimientos razón por la cual han optado en cultivar híbridos de coliflor de color blanco mismo que demanda el mercado y genera rendimiento en campo.

ANEXO 6. Fotografías



ANEXO 7. Fotografía del Semillero en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, L) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche – Ecuador 2011”



ANEXO 8. Trasplante en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, L) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”



ANEXO 9. Fotografía hoja afectada por Minador de hoja (*Lyriomiza munda*) en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, L) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”



ANEXO 10. Fotografía planta afectada por Mildiu (*Peronospera parasítica*) en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, L) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”



ANEXO 11. Fotografía longitud de largo y ancho de hojas en (cm) y conteo de numero de hojas en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”



ANEXO 12. Fotografía amarre de hojas en T4 (coliflor blanca) en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”



ANEXO 13. Medición del diámetro de la pella en (cm) del T1 (graffiti) en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, L) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor graffiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”



ANEXO 14. Medición del diámetro de la pella en (cm) del T2 (sunset) en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, L) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”



ANEXO 15. Medición del diámetro de la pella en (cm) del T3 (verde Trevi) en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”



ANEXO 16. Medición del diámetro de la pella en (cm) del T4 (blanca) en el “Estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, L) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”



ANEXO 17. Fotografía del panel de Degustación de los 4 híbridos en estudio T1 coliflor (graffiti), T2 coliflor (sunset), T3 coliflor (verde Trevi), T4 coliflor (blanca). en el “estudio de adaptabilidad de tres híbridos de coliflor (*Brassica oleracea*, l) de colores (coliflor sunset, coliflor verde trevi y coliflor grafiti), bajo condiciones orgánicas de cultivo, en la zona de el Quinche –Ecuador 2011”