

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**EVALUACIÓN DE 18 VARIETADES DE LECHUGA DEL SEGMENTO SALANOVA,
DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS, DE LA CASA COMERCIAL RIJK ZWAAN SEEDS
EXPORT B.V. (HOLANDA), CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A.**

POR

María Isabel Zuñiga Soria

CARNÉ No. 200718132

GUATEMALA, SEPTIEMBRE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA

TRABAJO DE GRADUACION REALIZADO EN LA CASA COMERCIAL RIJK ZWAAN
SEEDS EXPORT B.V. (HOLANDA), CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A.

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



POR
María Isabel Zuñiga Soria

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRÓNOMO EN
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
EN EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIADO

GUATEMALA, SEPTIEMBRE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

RECTOR MAGNÍFICO
DR. CARLOS ESTUARDO GÁLVEZ BARRIOS

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Dr. Lauriano Figueroa Quiñonez
VOCAL PRIMERO	Dr. Ariel Abderramán Ortiz López
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. MSc. Marino Barrientos García
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. MSc. Oscar René Leiva Ruano
VOCAL CUARTO	Br. Ana Isabel Fión Ruiz
VOCAL QUINTO	Br. Luis Roberto Orellana López
SECRETARIO	Ing. Agr. Carlos Roberto Echeverría Escobedo

GUATEMALA, SEPTIEMBRE 2013

Guatemala, Septiembre 2013

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de Graduación realizado en la casa comercial Rijk Zwaan seeds export b.v. (Holanda), Chimaltenango, Guatemala como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato suscribirme,

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

MARÍA ISABEL ZUÑIGA SORIA

TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

A Dios

Por bendecirme y darme la fortaleza de alcanzar una meta más en mi vida, por guiarme y protegerme en mi camino.

A mi madre

Por ser el pilar de mi vida, por apoyarme y ser mi ejemplo a seguir, por ser mi mano derecha y la razón por la que día a día quiero seguir luchando; eres la gran mujer que Dios puso en mi camino, mi ideal, simplemente mi todo. Gracias, porque por ti, por tu esfuerzo y dedicación, hoy estoy aquí parada alcanzando una meta más en mi vida, porque al final es una carrera que emprendimos y culminamos juntas. Las palabras no son suficientes para expresarte lo orgullosa que me siento de tenerte como mi madre, te amo.

A mis hermanos

José Fernando, Karen Johanna y Cesar Daniel, por todos los bellos momentos que hemos compartido juntos, por crecer tan unidos y amarnos tanto; porque al final mis logros son sus logros, mi admiración para cada uno de ustedes.

A mis sobrinos

José Andrés y María Alejandra, los amo.

A mis abuelitos

Eduardo Soria y Consuelo Flores, por todo el apoyo y cariño brindado, doy gracias a Dios por tenerlos en mi vida y crecer no solo teniéndolos como mis abuelitos, sino que también como mis padres y un ejemplo de vida. Los amo.

A mis tíos

Por ser un ejemplo para mi, muy agradecida. En especial a mi tía Flor de María, por sus sabios consejos, por su apoyo recibido durante el transcurso de mi vida y por todo el cariño brindado. A mi tío Gustavo Adolfo (Q.E.P.D) por regalarme tantos bellos recuerdos, por ser un ejemplo a seguir e inculcar que lo más importante en la vida es la familia; por demostrarme que con la lucha y el esfuerzo todo es posible.

A mis primos

Porque crecimos como hermanos y los amo tanto. Gracias por su apoyo incondicional y todo el cariño.

A mi familia en general

A mis padrinos

Eduardo Herrera y Rosa Imelda Soria, Por su cariño y apoyo brindado. Los amo.

A mi novio

Rodrigo Palma Mena por su amor, comprensión y apoyo brindado, porque al final es una carrera que emprendí sola y culminamos juntos, te amo.

A mis amigos y amigas

Por todo su apoyo, cariño y todos los momentos compartidos, en especial a Salome Vilda, Amanda Valenzuela, Stephany Garcia, Victoria Balcarcel y Clara Robles.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de San Carlos de
Guatemala

Alma Mater.

A la Facultad de Agronomía

Por ser una fuente de conocimiento.

A Rijk Zwaan

Por darme una oportunidad de
Alcanzar una meta más en mi vida.

A mi Supervisor

Dr. David Monterroso, Por el apoyo
Brindado, infinitas gracias.

A mi Asesor

Ing. Manuel Martínez por su
asesoría.

A Lic. Mamerto Reyes

Gracias por la colaboración en
Este documento.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
CAPÍTULO I.....	1
Diagnóstico general de la situación actual de la estación experimental de la casa comercial de Rijk Zwaan en el tejtar, Departamento de Chimaltenango, Guatemala, C.A.	1
1.1 PRESENTACIÓN.....	2
1.2 MARCO REFERENCIAL	3
1.2.1 Localización y Extensión:	3
1.2.2 Ecología, Climatología e Hidrología:.....	3
1.2.3 Fisiografía y Drenaje:	4
1.2.4 Antecedentes Históricos.....	4
1.2.5 Investigación	4
1.2.6 Desarrollo.....	4
1.2.7 Expansión internacional	5
1.2.8 Rijk Zwaan en el mundo	5
1.2.9 Estructura.....	5
1.2.10 Logística y calidad.....	6
1.2.11 Mercadeo y ventas	6
1.2.12 Producción de semillas.....	6
1.2.13 ¿Qué opina la gente, trabajadores de la empresa y los vecinos?	6
1.3 OBJETIVOS	8
1.3.1 Objetivo General	8
1.3.2 Objetivos Específicos	8
1.4 METODOLOGÍA.....	9
1.4.1 Obtención de la información	9
1.4.2 Identificación, priorización y jerarquización de problemas	9
1.5 RESULTADOS.....	10
1.5.1 FODA	10
1.5.2 Organización de las parcelas	12
1.5.3 Manejo Agronómico de Plantación en Producción.....	13
1.5.4 Topografía del Terreno.....	13
1.5.5 Secuencia de labores agrícolas.....	13
1.5.6 Variedades de Cultivos Hortícolas Establecidos en la Estación Experimental:	13
1.5.7 Manejo del Suelo.....	15
1.5.8 Fertilización	15
1.5.9 Poda.....	16
1.5.10 Recolección.....	16
1.5.11 Canales de Comercialización	17
1.6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	18
1.7 BIBLIOGRAFÍA	20
1.8 ÁPENDICE.....	21

CAPÍTULO II.....	25
	Evaluación de 18 variedades de lechuga del segmento Salanova, de la casa comercial Rijk Zwaan Seeds Export B.V. (Holanda), Chimaltenango, Guatemala, C.A. 25
1.9	PRESENTACIÓN 26
1.10	MARCO CONCEPTUAL 28
1.10.1	Descripción general de la lechuga..... 28
1.10.2	Su clasificación taxonómica es la siguiente 28
1.10.3	Descripción de la lechuga 29
1.10.4	Enfermedades..... 29
1.10.5	Plagas 29
1.10.6	Cultivo y usos..... 30
1.10.7	Nutrición..... 31
1.10.8	Descripción general de los tipos de lechuga existentes en Guatemala 31
1.10.9	Lechuga del segmento Salanova 33
1.10.10	¿Qué ventajas le ofrece el segmento Salanova? 34
1.10.11	Un producto que tiene mucho que decir 34
1.10.12	Mayor eficiencia 34
1.10.13	Los ocho tipos del segmento Salanova 34
1.10.14	Fresco e Innovación 36
1.10.15	Diferentes tipos de lechuga del segmento Salanova 36
1.10.16	Una alternativa saludable 36
1.10.17	Concepto a nivel mundial 36
1.10.18	Descripción general de las lechugas producidas en Guatemala..... 37
1.10.19	Ecología, Climatología e Hidrología: 38
1.10.20	Fisiografía y Drenaje: 39
1.11	OBJETIVOS 40
1.11.1	Objetivo General 40
1.11.2	Objetivos Específicos 40
1.12	METODOLOGÍA..... 41
1.12.1	Método cualitativo 41
1.12.2	Método Cuantitativo 42
1.12.3	Para la Evaluación Cuantitativa de las lechugas del segmento Salanova se realizó..... 42
1.12.4	Registro de días a cosecha 43
1.12.5	Registro de crecimiento semanal 43
1.12.6	Registro de peso 43
1.12.7	Descripción del experimento 43
1.12.8	Clasificadas de la siguiente manera 43
1.12.9	Hipótesis del diseño experimental 45
1.12.10	Análisis Estadístico del rendimiento 46
1.12.11	Análisis Estadístico del crecimiento del diámetro 46
1.13	DATOS INFORMATIVOS DEL CULTIVO DEL SEGMENTO SALANOVA EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE RIJK ZWAAN, LA ALAMEDA, CHIMALTENANGO 51
	Manejo del experimento 51
1.13.1	Fertilización 51
1.13.2	Control de plagas 51
1.13.3	Enfermedades..... 51

1.14	CROQUIS DE DISTRIBUCIÓN DE TRATAMIENTOS	52
1.15	RESULTADOS.....	58
1.15.1	Rendimientos medios de variedades por fechas de siembra.....	58
1.15.2	Diámetro final de cada variedad por fecha de siembra.....	86
1.15.3	Análisis de regresión por segmento.....	116
1.15.4	Análisis combinado de las seis fechas de siembra.....	167
1.15.5	Análisis de regresión de seis fechas de siembras combinadas	183
1.16	DÍAS A COSECHA.....	191
1.17	ANÁLISIS ECONÓMICO	192
1.18	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	193
1.19	BIBLIOGRAFÍA	196
1.20	ÁPENDICE.....	197
1.20.1	Anexo I. análisis de regresión en seis fechas de siembra.....	197
1.20.2	Anexo II. Imágenes del experimento	237
CAPÍTULO III.....		252
	Servicios.....	252
1.21	PRESENTACIÓN.....	253
1.22	DOCUMENTACIÓN DE AGROQUÍMICOS	255
1.22.1	Objetivos	255
1.22.2	Metodología	255
1.22.3	Resultados	255
1.22.4	Evaluación.....	255
1.23	DOCUMENTACIÓN DE REGISTROS DE COSECHAS	256
1.23.1	Objetivos	256
1.23.2	Metodología	256
1.23.3	Resultados	256
1.23.4	Evaluación.....	256
1.24	MANUAL DE MANEJO DE CULTIVOS HORTÍCOLAS.....	257
1.24.1	Objetivos	257
1.25	SERVICIOS FUERA DE PLANIFICACIÓN	258
1.26	RECONOCIMIENTO DE BACTERIA EN CULTIVO DE LECHUGA.....	258
1.26.1	Objetivos	258
1.27	RECONOCIMIENTO DE LARVA EN EL CULTIVO DE LECHUGA	260
1.27.1	Objetivos	260
1.27.2	Metodología	260
1.27.3	Resultados	260
1.27.4	Evaluación.....	260
1.28	AISLAMIENTO DE BACTERIA EN UN MEDIO DE CULTIVO.....	261
1.28.1	Objetivos	261
1.28.2	Resultados	262
1.28.3	Evaluación.....	262

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
Figura 1 Croquis de la Estación Experimental en Rijk Zwaan, Chimaltenango	3
Figura 2. Canal principal de comercialización de semillas hortícolas en Guatemala.....	17
Figura 3A. Aplicaciones de cloro en el suelo antes de trasplante de plántulas	21
Figura 4A. Incorporación de materia orgánica.....	21
Figura 5A. Trasplante de plántulas.....	22
Figura 6A. Fertilización de lechugas	22
Figura 7A. Fumigaciones en campo abierto	23
Figura 8A. Cosecha de lechugas.....	23
Figura 9A. Sistema de riego por aspersión.....	24
Figura 10. Tabla de colores de las lechugas del segmento Salanova	41
Figura 11. Rendimiento medio Tm/ha del segmento Multi hojas- hoja de roble	61
Figura 12. Rendimiento medio Tm/ha del segmento Multi hojas- hoja de trocadero	61
Figura 13 Rendimiento medio Tm/ha del segmento Hoja dentada	61
Figura 14. Rendimiento medio Tm/ha del segmento Hoja dentada Friseé.....	62
Figura 15. Rendimiento medio Tm/ha del segmento Multi hojas- hoja de roble	66
Figura 16. Rendimiento medio Tm/ha del segmento Multi hojas- hoja de trocadero	66
Figura 17. Rendimiento medio Tm/ha del segmento hoja dentada.....	66
Figura 18. Rendimiento medio Tm/ha del segmento hoja dentada Friseé	67
Figura 19. Rendimiento medio Tm/ha del segmento Multi hojas- hoja de roble	70
Figura 20. Rendimiento medio Tm/ha del segmento Multi hojas- hoja de trocadero	71
Figura 21. Rendimiento medio Tm/ha del segmento hoja dentada.....	71
Figura 22. Rendimiento medio Tm/ha del segmento hoja dentada Friseé	71
Figura 23. Rendimiento medio Tm/ha del segmento Multi hojas- hoja de roble	74
Figura 24. Rendimiento medio Tm/ha del segmento Multi hojas- hoja de trocadero	75
Figura 25. Rendimiento medio Tm/ha del segmento hoja dentada	75
Figura 26. Rendimiento medio Tm/ha del segmento hoja dentada Friseé	75
Figura 27. Rendimiento medio Tm/ha del segmento Multi hojas- hoja de roble	79
Figura 28. Rendimiento medio Tm/ha del segmento Multi hojas- hoja de trocadero	79
Figura 29. Rendimiento medio Tm/ha del segmento hoja dentada.....	79
Figura 30. Rendimiento medio Tm/ha del segmento hoja dentada Friseé	80
Figura 31. Rendimiento medio Tm/ha del segmento Multi hojas- hoja de roble	83
Figura 32. Rendimiento medio Tm/ha del segmento Multi hojas- hoja de trocadero	84
Figura 33. Rendimiento medio Tm/ha del segmento hoja dentada.....	84
Figura 34. Rendimiento medio Tm/ha del segmento hoja dentada Friseé	84
Figura 35. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento Multi hojas- hoja de roble.....	88
Figura 36. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento Multi hojas- hoja de trocadero	89
Figura 37. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento hoja dentada	89

Figura 38. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento hoja dentada Friseé	89
Figura 39. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento Multi hojas- hoja de roble	93
Figura 40. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento Multi hojas- hoja de trocadero	94
Figura 41. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento hoja dentada	94
Figura 42. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento hoja dentada Friseé	94
Figura 43. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento Multi hojas- hoja de roble	99
Figura 44. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento Multi hojas- hoja de trocadero	99
Figura 45. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento hoja dentada	99
Figura 46. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento hoja dentada Friseé ...	100
Figura 47. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento Multi hojas- hoja de roble	103
Figura 48. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento Multi hojas- hoja de trocadero	104
Figura 49. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento hoja dentada	104
Figura 50. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento hoja dentada Friseé ...	104
Figura 51. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento Multi hojas- hoja de roble	108
Figura 52. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento Multi hojas- hoja de trocadero	109
Figura 53. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento hoja dentada	109
Figura 54. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento hoja dentada Friseé ...	109
Figura 55. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento Multi hojas- hoja de roble	113
Figura 56. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento Multi hojas- hoja de trocadero	114
Figura 57. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento hoja dentada	114
Figura 58. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento hoja dentada Friseé ...	114
Figura 59. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha)	172
Figura 60. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Xerafin	172
Figura 61. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Xavier	172
Figura 62. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Dagama	173
Figura 63. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha)	173
Figura 64. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Ensor	173
Figura 65. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Descartes	174
Figura 66. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Sartre	174
Figura 67. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Archimides	174
Figura 68. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Seneca	175

Figura 69. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha)	175
Figura 70. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Madrigon	175
Figura 71. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Teragon	176
Figura 72. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Cantagon.....	176
Figura 73. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Bellagon	176
Figura 74. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Vicinity	177
Figura 75. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Vivanto.....	177
Figura 76. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Desirade	177
Figura 77 Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Barbuda.....	178
Figura 78. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha)	178
Figura 79. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Triplex.....	178
Figura 80. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Experience	179
Figura 81. Fecha de siembra 25 de abril 2012.....	237
Figura 82. Fecha de siembra 16 de mayo del 2012	237
Figura 83. Fecha de siembra 13 de junio del 2012.....	238
Figura 84. Fecha de siembra 11 de julio del 2012.....	238
Figura 85. Fecha de siembra 8 de agosto del 2012	239
Figura 86. Fecha de siembra 5 de septiembre del 2012	239
Figura 87. Recopilación de pesos medios	240
Figura 88. Recopilación de crecimiento del diámetro.....	240
Figura 89. Variedad Cantagon	241
Figura 90. Variedad Archimides.....	241
Figura 91. Variedad Xavier	242
Figura 92. Variedad Vicinity.....	242
Figura 93. Variedad Barbuda	243
Figura 94. Variedad Bellagon.....	243
Figura 95. Variedad Ensor	244
Figura 96. Variedad Sartre.....	244
Figura 97. Variedad Triplex	245
Figura 98. Variedad Madrigon.....	245
Figura 99. Variedad Descartes	246
Figura 100. Variedad Vivanto.....	246
Figura 101. Variedad Experience	247
Figura 102. Variedad Dagama	247
Figura 103. Variedad Xerafin.....	248
Figura 104. Variedad Teragon	248
Figura 105. Variedad Desirade	249
Figura 106. Variedad Seneca.....	249
Figura 107. Identificación de bacterias por medios de cultivos	250
Figura 108. Larva transmisora de bacteria en las lechugas.....	250

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
Cuadro 1. Sistemática de la lechuga.....	28
Cuadro 2. Variedades de lechuga evaluadas.....	46
Cuadro 3. Plano de campo fecha de siembra 25 de abril de 2012.....	52
Cuadro 4. Plano de campo fecha de siembra 16 de mayo de 2012.....	53
Cuadro 5. Plano de campo fecha de siembra 13 de junio de 2012.....	54
Cuadro 6. Plano de campo fecha de siembra 11 de julio de 2012.....	55
Cuadro 7. Plano de campo fecha de siembra 8 de agosto de 2012.....	56
Cuadro 8. Plano de campo fecha de siembra 5 de septiembre de 2012.....	57
Cuadro 9. Rendimiento de lechuga en Tm/ha en fecha de siembra del mes de abril.....	58
Cuadro 10. Análisis de la varianza.....	59
Cuadro 11. Análisis de medias (Tukey).....	60
Cuadro 12. Rendimiento de lechuga en Tm/ha en fecha de siembra del mes de mayo....	63
Cuadro 13. Análisis de la varianza.....	64
Cuadro 14. Análisis de medias (Tukey).....	65
Cuadro 15. Rendimiento de lechuga en Tm/ha en fecha de siembra del mes de junio.....	68
Cuadro 16. Análisis de la varianza.....	69
Cuadro 17. Análisis de medias (Tukey).....	69
Cuadro 18. Rendimiento de lechuga en Tm/ha en fecha de siembra del mes de julio.....	72
Cuadro 19. Análisis de la varianza.....	73
Cuadro 20. Análisis de medias (Tukey).....	74
Cuadro 21. Rendimiento de lechuga en Tm/ha en fecha de siembra del mes de agosto..	76
Cuadro 22. Análisis de la varianza.....	77
Cuadro 23. Análisis de medias (Tukey).....	78
Cuadro 24. Rendimiento de lechuga en Tm/ha en fecha de siembra del mes de septiembre.....	81
Cuadro 25. Análisis de la varianza.....	82
Cuadro 26. Análisis de medias (Tukey).....	82
Cuadro 27. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga en fecha de siembra del mes de abril.....	86
Cuadro 28. Análisis de la varianza.....	87
Cuadro 29. Análisis de medias (Tukey).....	87
Cuadro 30. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga en fecha de siembra del mes de mayo.....	91
Cuadro 31. Análisis de la varianza.....	92
Cuadro 32. Análisis de medias (Tukey).....	92
Cuadro 33. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga en fecha de siembra del mes de junio.....	96

Cuadro 34. Análisis de la varianza	97
Cuadro 35. Análisis de medias (Tukey).....	98
Cuadro 36. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga en fecha de siembra del mes de julio	101
Cuadro 37. Análisis de la varianza	102
Cuadro 38. Análisis de medias (Tukey).....	102
Cuadro 39. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga en fecha de siembra del mes de agosto.....	106
Cuadro 40. Análisis de la varianza	107
Cuadro 41. Análisis de medias (Tukey).....	107
Cuadro 42. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga en fecha de siembra del mes de septiembre.....	111
Cuadro 43. Análisis de la varianza	112
Cuadro 44. Análisis de medias (Tukey).....	112
Cuadro 45. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga en fecha de siembra del mes de abril de 2012	116
Cuadro 46. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades.....	117
Cuadro 47. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 16 de mayo de 2012.....	118
Cuadro 48. Diferenciación de interceptos y variedades.....	119
Cuadro 49. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 13 de junio de 2012	120
Cuadro 50. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades.....	121
Cuadro 51. Crecimiento en diámetro (centímetros). de lechuga con fecha de siembra 11 de julio de 2012.....	122
Cuadro 52. Diferencia de intercepto y crecimiento de variedades.....	123
Cuadro 53. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 8 de agosto de 2012.....	124
Cuadro 54. Diferenciación y crecimiento de variedades.....	125
Cuadro 55. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 5 de septiembre de 2012.....	126
Cuadro 56. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades.....	127
Cuadro 57. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 25 de abril de 2012	128
Cuadro 58. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades.....	129
Cuadro 59. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 16 de mayo de 2012.....	130
Cuadro 60. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades.....	131
Cuadro 61. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 13 de junio de 2012	132
Cuadro 62. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades.....	133

PÁGINA

Cuadro 63. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 11 de julio de 2012.....	134
Cuadro 64. Diferencia de intercepto y crecimiento de variedades	135
Cuadro 65. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 8 de agosto de 2012.....	136
Cuadro 66. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades.....	137
Cuadro 67. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 5 de septiembre de 2012	138
Cuadro 68. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades.....	139
Cuadro 69. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 25 de abril de 2012	140
Cuadro 70. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades.....	141
Cuadro 71 Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 16 de mayo de 2012	142
Cuadro 72. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades.....	143
Cuadro 73. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 13 de junio de 2012	145
Cuadro 74. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades.....	146
Cuadro 75. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 11 de julio de 2012.....	148
Cuadro 76. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedad.....	149
Cuadro 77. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 8 de agosto de 2012.....	151
Cuadro 78. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades.....	152
Cuadro 79. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 5 de septiembre de 2012	154
Cuadro 80. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades.....	155
Cuadro 81. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 25 de abril de 2012	156
Cuadro 82. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades.....	157
Cuadro 83. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 16 de mayo de 2012.....	158
Cuadro 84. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades.....	159
Cuadro 85. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 13 de junio de 2012	160
Cuadro 86. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades.....	161
Cuadro 87. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 11 de julio de 2012.....	162
Cuadro 88. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades.....	163
Cuadro 89. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 8 de agosto de 2012.....	164

Cuadro 90. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades.....	165
Cuadro 91. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 5 de septiembre de 2012.....	166
Cuadro 92. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades.....	167
Cuadro 93. Rendimiento medio de lechuga en Tm/ha de las seis fechas de siembra	168
Cuadro 94. Análisis de la varianza	169
Cuadro 95. Análisis de medias (Tukey).....	170
Cuadro 96. Análisis de Medias de repeticiones	171
Cuadro 97. Análisis de medias de las 6 fechas de siembra.....	171
Cuadro 98. Crecimiento medio del diámetro (Centímetros) de lechuga de las seis fechas de siembra.....	180
Cuadro 99. Análisis de la varianza	181
Cuadro 100. Análisis de medias (Tukey).....	182
Cuadro 101. Análisis de medias de las seis fechas de siembra.....	183
Cuadro 102. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga en seis fechas de siembra	183
Cuadro 103. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades	184
Cuadro 104. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga en seis fechas de siembra	185
Cuadro 105. Diferenciación de intercepto y crecimiento	186
Cuadro 106. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga en seis fechas de siembra	187
Cuadro 107. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades	188
Cuadro 108. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga en seis fechas de siembra	189
Cuadro 109. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades	190
Cuadro 110. Días a cosecha en las seis fechas de siembra	191
Cuadro 111. Rendimientos medios en Tm/ha de variedades comerciales.....	192
Cuadro 112. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 25 de abril de 2012.....	197
Cuadro 113. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 16 de mayo de 2012.....	198
Cuadro 114. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 13 de junio de 2012.....	199
Cuadro 115. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 11 de julio de 2012.....	200
Cuadro 116. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 8 de agosto de 2012	201
Cuadro 117. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 5 de septiembre de 2012.....	202

PÁGINA

Cuadro 118. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 25 de abril de 2012.....	203
Cuadro 119. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 16 de mayo de 2012.....	204
Cuadro 120. Corrección del modelo con mínimos cuadrados generalizados	205
Cuadro 121. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 13 de junio de 2012.....	206
Cuadro 122. Corrección del modelo con mínimos cuadrados generalizados	207
Cuadro 123. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 11 de julio de 2012	208
Cuadro 124. Corrección del modelo con mínimos cuadrados generalizados	209
Cuadro 125. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 8 de agosto de 2012	210
Cuadro 126. Corrección del modelo con mínimos cuadrados generalizados	211
Cuadro 127. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 5 de septiembre de 2012.....	212
Cuadro 128. Corrección del modelo con mínimos cuadrados generalizados	213
Cuadro 129. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 25 de abril de 2012.....	214
Cuadro 130. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 16 de mayo de 2012.....	215
Cuadro 131. Corrección del modelo con mínimos cuadrados generalizados	216
Cuadro 132. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 13 de junio de 2012.....	216
Cuadro 133. Corrección del modelo con mínimos cuadrados generalizados	218
Cuadro 134. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 11 de julio de 2012.....	219
Cuadro 135. Corrección del modelo con mínimos cuadrados generalizados	220
Cuadro 136. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 8 de agosto de 2012.....	221
Cuadro 137. Corrección del modelo con mínimos cuadrados generalizados	222
Cuadro 138. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 5 de septiembre de 2012.....	223
Cuadro 139. Corrección del modelo con mínimos cuadrados generalizados	224
Cuadro 140. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 25 de abril de 2012.....	225
Cuadro 141. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 16 de mayo de 2012.....	226
Cuadro 142. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 13 de junio de 2012.....	227

Cuadro 143. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 11 de julio de 2012.....	228
Cuadro 144. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 8 de agosto de 2012.....	229
Cuadro 145. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 5 de septiembre de 2012.....	230
Cuadro 146. Análisis de mínimos cuadrados ordinarios.....	231
Cuadro 147. Análisis de mínimos cuadrados ordinarios.....	232
Cuadro 148. Corrección del modelo con mínimos cuadrados generalizados	233
Cuadro 149. Análisis de mínimos cuadrados ordinarios.....	234
Cuadro 150. Corrección del modelo con mínimos cuadrados generalizados	235
Cuadro 151. Análisis de mínimos cuadrados ordinarios.....	236
Cuadro 152. Cronograma de Actividades	251

TRABAJO DE GRADUACIÓN

EVALUACIÓN DE 18 VARIEDADES DE LECHUGA DEL SEGMENTO SALANOVA, DE LA CASA COMERCIAL RIJK ZWAAN SEEDS EXPORT B.V. (HOLANDA), CHIMALTENANGO, GUATEMALA

RESUMEN

El Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala, se ejecutó en coordinación con la Estación Experimental de Rijk Zwaan, Chimaltenango, Guatemala; en el que se elaboró el presente proyecto que se divide en tres fases: Diagnóstico, Investigación y Servicios.

En la fase de diagnóstico se describe la situación actual de la Estación Experimental, que da mayor interés a la actividad agrícola y de investigación en los cultivos hortícolas y en la que la fuente de ingresos, lo constituye la venta de semillas certificadas.

En la fase de investigación “Evaluación de 18 variedades de lechuga del segmento Salanova, de la casa comercial Rijk Zwaan seeds export b.v. (Holanda), Chimaltenango, Guatemala, C.A.” se utilizó el diseño estadístico de bloques al azar con tres repeticiones; dicho diseño se repitió en seis épocas de siembra (de abril a septiembre), para determinar la estabilidad de los materiales en función del cambio de condiciones ambientales, principalmente la humedad y la temperatura.

De igual manera, se determinó que una de las principales razones por la que se desarrollan constantemente nuevas variedades de lechugas del segmento Salanova, es buscar la variación en sabor, textura, forma y color, así mismo, la adaptación y altos rendimientos, como posibles sustitutos para las existentes en el

mercado internacional. En el mercado agrícola de Guatemala existen en la actualidad tres variedades de lechuga, Iceberg, Escarola y Cos, pretendiendo con esta investigación introducir nuevas variedades de lechugas en el mercado nacional.

La lechuga del segmento Salanova brinda una gran oportunidad para los productores y consumidores, ya que posee 18 variedades de las cuales se determinaron las mejores de acuerdo a su tipo, satisfaciendo las necesidades en base a la adaptabilidad y rendimientos.

Como resultado final se espera que la información de la investigación sirva de manera positiva para incrementar y mejorar la producción de lechugas en el mercado guatemalteco.

Finalmente en la fase de servicios se desarrollaron las siguientes actividades:

- Documentación de agroquímicos

Se diseñó un formato para el registro de agroquímicos de los cultivos para realizar un control de las aplicaciones.

- Documentación de registros de cosechas

Se implementó un archivo de registro para las cosechas y de esta manera llevar un control de los ingresos que estos generan.

- Manual de manejo de cultivos hortícolas

Se elaboró un manual del buen manejo de los cultivos hortícolas con el objeto de que los agricultores interesados conozcan cómo la Estación Experimental maneja los cultivos hortícolas y beneficiarse del conocimiento adquirido en la Estación.

- Reconocimiento de bacteria en cultivo de Lechuga

Se determinó mediante la utilización de medios de cultivos PDA, YDC y BDK, que en las lechugas de los tratamientos establecidos había presencia de la bacteria *Erwinia carotovora carotovora*.

- Reconocimiento de larva en el cultivo de Lechuga

Se observaron larvas de insectos en el tallo de las lechugas siendo el agente causal de la bacteria *Erwinia carotovora carotovora*, lo cual será motivo de un futuro estudio de laboratorio.

- Aislamiento de bacteria en un medio de cultivo

En la Escuela Agrícola de Utz Samaj, se impartió una clase magistral a los estudiantes sobre el aislamiento de bacterias en un medio de cultivo, con la finalidad de que se practique el procedimiento adecuado para la recolección e identificación de bacterias que afecten los cultivos.

CAPÍTULO I

Diagnóstico general de la situación actual de la estación experimental de la casa comercial de Rijk Zwaan en el Tejar, Departamento de Chimaltenango, Guatemala, C.A.

1.1 Presentación

En la Estación Experimental de la Institución de Rijk Zwaan, departamento de Chimaltenango, la actividad productiva es principalmente agrícola y de investigación, siendo la venta de semillas hortícolas la principal fuente de ingresos.

Por lo tanto se planteó un diagnóstico de la situación actual de los cultivos hortícolas, con el fin de determinar la tecnología empleada en el proceso de producción.

Para elaborar el presente trabajo se obtuvo la información proporcionada por el encargado de la Estación Experimental, Ingeniero Agrónomo Sergio Burgos y el trabajo de campo realizado por la estudiante del Ejercicio Profesional Supervisado, de la facultad de Agronomía, María Isabel Zúñiga Soria.

Con dicho estudio se pretende dar un marco general de información con respecto a las variedades hortícolas, para que sirva de base y poder implementar actividades de desarrollo de los cultivos, mejorando su nivel de tecnologías y productividad.

1.2 Marco Referencial

1.2.1 Localización y Extensión:

Se encuentra ubicada en Guatemala, la Alameda Chimaltenango, Km 52 ½. Cuenta con una extensión de 8 cuerdas.



Figura 1 Croquis de la Estación Experimental en Rijk Zwaan, Chimaltenango

1.2.2 Ecología, Climatología e Hidrología:

La zona de vida, de acuerdo al sistema de clasificación de Holdridge, el valle de Chimaltenango se encuentra en la zona de vida de Bosque Húmedo Montano Bajo. La temperatura anual varía de 10 a 24 grados centígrados con una elevación de 1,786 msnm. La precipitación va de 918.7mm a 1392mm con una media de 1057mm en los últimos 6 años (Holdridge, 1958).

Su evapotranspiración potencial oscila entre 650-750mm por año en la época seca, con 4 a 6 meses de déficit de lluvia, lo que corresponde aproximadamente con 331-550mm. La región está considerada dentro de la tercera categoría como áreas potenciales para riego a nivel nacional (Avenamiento, 1990).

1.2.3 Fisiografía y Drenaje:

De acuerdo a Simmons, los suelos del area de Chimaltenango corresponden a la serie Guatemala, cuyo material madre esta formado por ceniza volcánica pomacea de color claro.

Presenta un relieve casi plano y con buen drenaje, el suelo superficial es oscuro, de textura gruesa con un color café rojizo, consistencia friable plástica cuando húmeda y un espesor aproximado de 0.5 a 1.0 metros (*Simmons, Taramo, & Pinto, 1959*).

1.2.4 Antecedentes Históricos

Rijk Zwaan como compañía tiene más de 80 años de experiencia y conocimientos en el área de investigación de variedades hortícolas y producción de semilla. El señor Rijk Zwaan abrió una tienda de semillas hortícolas en Rotterdam en 1924, que constituyó la fundación de la compañía que aún lleva el nombre de su fundador hasta el día de hoy.

1.2.5 Investigación

Para llevar a cabo óptimamente actividades de investigación y desarrollo, Rijk Zwaan edificó su propio invernadero de selección en Bergschenhoek en 1932. A partir de entonces Rijk Zwaan se transformó en una compañía líder en horticultura. No sólo en Los Países Bajos, sino más adelante también en el extranjero. La primera filial se fundó en Alemania en 1964. Desde esta primera sede en suelo extranjero, las actividades de la compañía se extendieron a muchos otros países con el paso de los años. La sede central se trasladó a su actual ubicación, De Lier, en 1970, en el centro de un área ideal para la horticultura en invernadero.

1.2.6 Desarrollo

Rijk Zwaan ha sido especialista en lechuga durante más de medio siglo. Desde los comienzos como compañía en 1924, Rijk Zwaan ha desarrollado variedades que se adaptan perfectamente a las condiciones de cultivo en los productores. Este trabajo pionero formó la base para los nuevos desarrollos posteriores en la industria de

producción hortícola. Las variedades de Rijk Zwaan tuvieron una gran influencia en el desarrollo de los cultivos de lechuga en invernadero durante el invierno en Europa occidental.

1.2.7 Expansión internacional

Desde 1980 en adelante, las actividades internacionales han aumentado considerablemente. Esto llevó al establecimiento de una filial en Francia en 1984. La ampliación internacional continuó con filiales establecidas también en el Reino Unido (1987), España (1988) y Bélgica (1989). En 1990, Rijk Zwaan creció progresivamente cada vez más a nivel internacional hasta las actuales 27 filiales distribuidas por todo el mundo.

1.2.8 Rijk Zwaan en el mundo

Actualmente, Rijk Zwaan vende semillas hortícolas por todo el mundo. A escala global, Rijk Zwaan tiene más de 1,900 empleados, 800 de los cuales trabajan en Holanda. La gran motivación, conocimiento y experiencia de todos estos empleados constituye la base del éxito de Rijk Zwaan. Esto es lo que ha hecho que Rijk Zwaan se convierta en una compañía líder e internacional en el sector de producción hortícola comercial (Zwaan R. , Historia, 2012).

1.2.9 Estructura

Rijk Zwaan es un negocio familiar totalmente independiente con participación de sus empleados. El accionariado de la empresa es independiente, es decir, no cotiza en ningún mercado de valores, y parte del mismo, lo poseen los empleados en forma de certificados de acciones (Zwaan R. , Información General, 2013).

1.2.10 Logística y calidad

Todas las semillas producidas por Rijk Zwaan se envían al Centro Tecnológico de Semillas en De Lier. Una vez allí, se realizan varios tests y tratamientos para prepararlas para su comercialización. El objetivo final es suministrar al cliente un producto de calidad y confianza (Zwaan R. , Logística y Calidad, 2013).

1.2.11 Mercadeo y ventas

En el sector hortícola se está produciendo un cambio a nivel mundial hacia la orientación al mercado. Las variedades hortícolas tienen que satisfacer los deseos de todos los integrantes de la cadena. Mediante la intensiva colaboración y el intercambio de conocimientos, se crean nuevas oportunidades de negocio (Zwaan R. , Mercadeo y Ventas , 2013).

1.2.12 Producción de semillas

El cultivo de semillas de confianza y alta calidad es un proceso complejo. Los parentales de una nueva variedad deben cruzarse en su estado puro, y esto requiere gran cuidado mientras crecen. La elección del lugar juega un gran papel en el cultivo de la semilla (Zwaan R. , 2013).

1.2.13 ¿Qué opina la gente, trabajadores de la empresa y los vecinos?

La Estación Experimental de Rijk Zwaan, Chimaltenango, proporciona a los agricultores y empleados, la oportunidad de conocer la germinación y desarrollo de los productos hortícolas con que cuenta Rijk Zwaan, de esta manera poder adquirir la semilla que se vende. Así, mismo a los empleados de la Estación Experimental, les da la oportunidad de conocer el adecuado manejo de las variedades hortícolas y percibir un ingreso económico.

La Estación Experimental Rijk Zwaan, no comercia el producto cosechado, sin embargo a los vecinos aledaños a la Estación, se les permite adquirir algunos de los productos por unidad y manojo para su consumo.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- A. Conocer la situación actual de los cultivos hortícolas, en la Estación Experimental Rijk Zwaan, departamento de Chimaltenango, Guatemala.

1.3.2 Objetivos Específicos

- A. Determinar las principales limitaciones que poseen los cultivos hortícolas para su desarrollo adecuado, en la Estación Experimental Rijk Zwaan, Chimaltenango.
- B. Describir la tecnología utilizada en el proceso de producción de los cultivos hortícolas.
- C. Identificar las limitaciones administrativas que posee la Estación Experimental Rijk Zwaan, Chimaltenango.

1.4 Metodología

1.4.1 Obtención de la información

La información básica se obtuvo del diagnóstico; mediante observación directa y recopilación de información (documental y de entrevista) realizado por la estudiante del Ejercicio Profesional Supervisado, de la Facultad de Agronomía, María Isabel Zúñiga Soria, durante la etapa de diagnóstico.

La información empresarial sobre los cultivos hortícolas, se obtuvo a través del Gerente General Ing. Agr. Sergio Burgos, en los aspectos agrícolas siguientes:

- Organización de las parcelas
- Variedades
- Manejo agronómico
- Riegos
- Épocas de siembra
- Épocas de cosecha
- Topografía del terreno
- Secuencia de labores agrícolas

1.4.2 Identificación, priorización y jerarquización de problemas

Durante esta fase se realizó un análisis completo de la situación actual en la Estación Experimental Rijk Zwaan Chimaltenango, que permitió identificar las necesidades que existen a nivel administrativo, de producción y manejo de los cultivos hortícolas, con el fin de alcanzar los objetivos del diagnóstico y así determinar los servicios y punto de investigación a implementarse.

1.5 Resultados

1.5.1 FODA

Fortalezas

- Siembra semanal
- Cosecha semanal
- Evaluación semanal
- Buen control cultural
- Buen control agrícola
- Evaluación a campo abierto
- Evaluación bajo cobertura
- Planificación semanal
- Buen control en invernadero
- Abonera propia
- Personal profesional para la planificación, ejecución y evaluación de los proyectos que se desarrollan en la Estación Experimental.
- Agricultores capacitados para la ejecución de los proyectos.
- Buena ubicación y accesibilidad de la Estación Experimental para los agricultores, empresarios e industrias interesados en el producto.

Oportunidades

- Introducción al ambiente nacional de nuevas variedades de hortalizas, mejoradas genéticamente, para la experimentación, observación y evaluación, visualizando a futuro la explotación comercial de las mismas.
- Evaluación de nuevas variedades de hortalizas para la sustitución de las actuales.
- Introducción de nuevas variedades hortícolas al mercado de forma satisfactoria.
- Incremento de agricultores, empresarios e industrias para estos productos en el mercado nacional e internacional.

Debilidades

- Dependencia externa en la elaboración de pilones (Compra), cuando en la Estación Experimental se cuenta con una infraestructura e insumos adecuados para la realización de los mismos.
- No se utiliza maquinaria
- No se registra el control de fertilización y fumigación
- No se registra los rendimientos de cosecha semanales dentro de la Estación Experimental.
- No se cuenta con un documento que registre el manejo adecuado de las distintas variedades hortícolas en la Estación Experimental.

Amenazas

- Las nuevas variedades de hortalizas pueden ser sensibles al ambiente nacional y al ataque de enfermedades e insectos, no permitiendo el buen desarrollo de las mismas.
- La experimentación con nuevas variedades hortícolas sin una información previa, implica innovación en cultivo, producción y cosecha, por lo que los resultados en el campo pueden ser nocivos para los proyectos.

1.5.2 Organización de las parcelas

	Distancias de siembras			Densidad/m ²		Observaciones	
	÷ Surco (mt)		÷ Planta (mt)	No. Surcos (mt)	Verano		Invierno
Cultivo	Verano	Lluvia					En invierno levantar el tablón o mesa
Lechuga Iceberg	0.8	0.9	0.3	2	8.3	7.4	
Batavia	1.1	1.2	0.3	3	9	8.3	Levantar Tablón, siembra al tresbolillo
Romanas	1.1	1.2	0.3	3	9	8.3	
Buterhead	1.1	1.2	0.3	3	9	8.3	
Lollo Rosso	1.1	1.2	0.3	3	9	8.3	
Salanovas	1.2		0.2	4	16.6		
Tomate	1.2		0.3	1	2.77		Doble eje 0.50 mts; 0.75 4 ejes en macro túnel
Coliflor	0.5		0.5	1	4		
Repollo	0.5		0.5	1	4		
Brócoli	0.5		0.5	1	4		
Pepino	1.2		0.3	1	2.77		
Zanahoria Baby	0.9	1	0.015	4	296.29	266.66	Levantar Mesa en Invierno
Zanahoria Nantes	0.9	1	0.03	4	148.15	133.33	
Zanahoria ≥ 200gr	1	1.1	0.1	4	40	36.36	
Apio	0.8	0.9	0.3	2	8.3	7.4	
Puerro	1	1.1	0.2	3	15	13.64	Levantar Mesa en Invierno, al tresbolillo
Remolacha	1	1.1	0.15	4	26.66	24.24	
Perejil	1.2		0.3	3	8.33		
Pimiento	1.2		0.3	1	2.77		Invernadero y macro túnel
Espinaca	1.2		0.05	3	50		

1.5.3 Manejo Agronómico de Plantación en Producción

A. Riegos

Se manejan dos tipos de riego: Por goteo y por Aspersión. Este se efectúa dependiendo de la época y el clima. Si los días son muy soleados, se riega a diario durante 30 minutos en cada sector, si los días son muy lluviosos o nublados, se riega un día sí y el siguiente no, durante 30 minutos por sector.

B. Épocas de Siembra

Se siembra Semanal los cultivos de corto ciclo, como lechugas, apio, perejil. Y los de largo ciclo cada vez que se cosechan dichas plantas.

C. Épocas de Cosecha

Se cosecha semanal los cultivos de corto ciclo, como puerro, lechuga, apio, perejil. Y los de largo ciclo cuando el cultivo ya está de punto.

1.5.4 Topografía del Terreno

Es un terreno con una topografía muy plana, por lo que es fácil la colocación de estructuras bajo cobertura.

1.5.5 Secuencia de labores agrícolas

De acuerdo al requerimiento de las plantas, se realizan las labores, como el desmalezado, riego, fertilización, fumigación, poda y cosecha.

1.5.6 Variedades de Cultivos Hortícolas Establecidos en la Estación Experimental:

Lechuga

Gaugin, Seneca, Bellagon, Invicta, Romana, impulsión.

Tomate

Tabare, Tabare + Emperador

Pepino

Nr1, NR2, Nr3, Nr4, Nr5, Nr6, 5891, 5892, 5893, 5894, 5895, 5896, 5897, 22954, 24163, 24181, 24189, 24190, Addison, Cumlaude, Paisaje, Boreal, Estepa, Auson, Deltastar, Khassib, Modam, Larino.

Chile Pimiento

35-145, Copla, 35-217, 35-221, Orangeri, Arancia, Habbib, Plineo, Yatasto, Guillete, Portabello, Palermo, Canoa, Triossa.

Remolacha

Libero, Baro, Zeppo, Btoto, 13202

Puerro

Alcazar

Espinaca

Dolphy, Clermont, Bizon, Parrot, Grizzly, Panther, Silverwhale, Whale, Pelican; Marabu

Zanahoria

7, Karuzi, 3, 2, Bayon, Kiev, Mkn, Cabana, Grivola, Zetor

Apio

David

Perejil

Felisa, Rina

Brócoli

207, 209, 210, 211, 212, 213, 215, 216, 217, 218, 219, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 228, 229, 230, 231, 234, 235, 236, 245, 246, 247, 248.

Coliflor

26-969, 26-958, Denali

1.5.7 Manejo del Suelo

Antes de la siembra se remueve el suelo, se hacen los tablonces y se le aplica Lombricompost y fertilizante 15-15-15, se aplica Mocap (Nematicida) y Basamid para la desinfección del suelo, se coloca la manguera y el Mulch dejándolo por 4 semanas, luego se agujerea el mulch, posteriormente se aplica el cloro y se deja por un día; Al día siguiente se siembran los pilones. Hay rotación de cultivos por ciclo.

1.5.8 Fertilización

La fertilización que se realiza a cada cultivo, es de acuerdo a los estudios pre establecidos en cuanto a las exigencias de la planta. Se utilizan fertilizantes foliares y granulados.

1.5.9 Poda

Una poda correcta da fuerza y vigor, mejora la floración y desarrollo. Con ella se puede controlar el crecimiento, dándole la estructura necesaria para que las ramas soporten el peso. Un crecimiento excesivo puede afectar la producción de flores y luego frutos: la planta concentra sus energías en crecer y no en producir.

Una poda bien hecha favorece la adecuada distribución de las ramas, de modo de garantizar que la luz del sol llegue también al interior de la planta, crezca de manera armónica y florezca mejor.

Es importante eliminar partes dañadas o enfermas de las plantas para evitar enfermedades. La poda la realizan los trabajadores dependiendo los requerimientos de la planta.

1.5.10 Recolección

La recolección es de forma manual y semanal por los trabajadores de la Estación Experimental de Rijk Zwaan Chimaltenango.

1.5.11 Canales de Comercialización

El producto (Semillas) exportado sigue el siguiente canal:

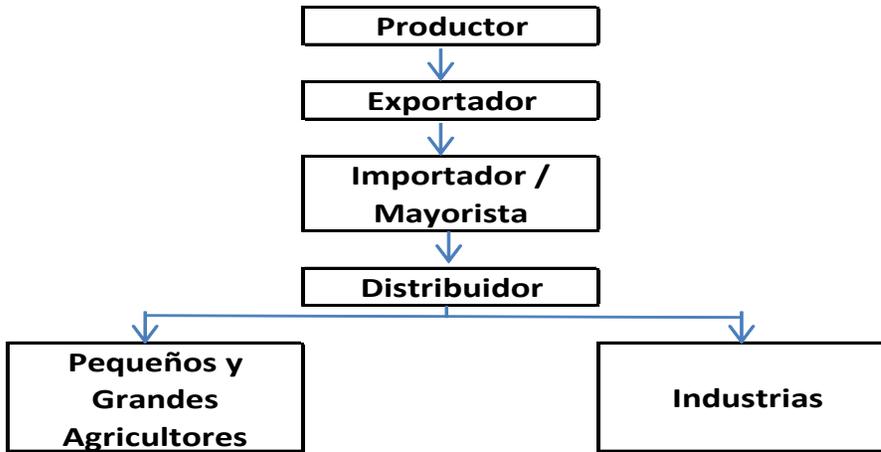


Figura 2. Canal principal de comercialización de semillas hortícolas en Guatemala.

1.6 Conclusiones y Recomendaciones

- A. Rijk Zwaan como empresa, es vendedora de semillas hortícolas a nivel nacional; el papel que con lleva la Estación Experimental, es puramente de investigación, por lo que se evalúa la adaptabilidad de los cultivos, su desarrollo, resistencia a plagas y enfermedades, y el producto como tal, de esta manera se programan días de campos, donde los pequeños y grandes agricultores y otras instituciones llegan a conocer las nuevas variedades de los cultivos con el fin de comprar semillas.
- B. En la Estación Experimental, la siembra y cosecha es semanal, si el ciclo del cultivo es corto, las evaluaciones también son realizadas semanalmente bajo cobertura y a campo abierto.
- C. La planificación de actividades para la ejecución y evaluación de los cultivos, de la siguiente semana, se realiza el día sábado por un profesional a cargo.
- D. Se tiene un buen control fitosanitario en los invernaderos, ya que los agricultores se encuentran capacitados y un profesional está a cargo de la constante evaluación del estado de dichos invernaderos.
- E. Se realizan rotaciones de cultivos al final de cada ciclo y al suelo se le incorpora materia orgánica (Lombricompost), ya que la parcela cuenta con su propia abonera, y de esta manera se evitan enfermedades o plagas que puedan ser resistentes a las variedades.
- F. Se requiere documentar información para que sea accesible explicar el manejo adecuado de las hortalizas, a las personas que visitan la Estación y requieren dicha información, para la compra de la semilla. Por lo tanto se desarrollarán los siguientes servicios:
 - 1 Registro del control de agroquímicos.
 - 2 Registro de rendimientos de cosechas semanales.
 - 3 Documento específico que registre el manejo adecuado en la Estación de las distintas variedades hortícolas.

Tema de Investigación

De igual manera, se experimenta con nuevas variedades de semillas hortícolas sin información previa, por lo que los resultados en el campo pueden ser nocivos para los proyectos. Uno de los productos de mayor comercialización hortícola es la lechuga, por lo que se propone evaluar las nuevas variedades de lechuga.

Por lo escrito anteriormente, se recomienda

- A. Diseñar un registro para la documentación de las cosechas semanales, para determinar los rendimientos de los cultivos.
- B. Diseñar un registro para documentar los agroquímicos que se utilizan en los distintos productos hortícolas de la Estación Experimental.
- C. Documentar los registros para el manejo adecuado de las variedades hortícolas de la Estación Experimental, con el objeto de contar con una sistematización para que sea accesible explicar el manejo adecuado de las hortalizas, a los agricultores e industrias que visitan la Estación y requieren dicha información, para la compra y producción de semillas y sus variedades.
- D. Evaluación de 18 variedades de lechugas del segmento Salanova, de la casa comercial Rijk Zwaan Seeds Export B.V. (Holanda). Chimaltenango, Guatemala.

1.7 Bibliografía

1. DIRYA (Dirección Técnica de Riego y Avenamiento, GT). 1990. Plan maestro de riego y drenaje: caracterización hidroclimática de Guatemala. Guatemala. 57 p.
2. Holdridge, LR. 1958. Zonificación ecológica de Guatemala según sus formaciones vegetales. Guatemala, Ministerio de Agricultura. 216 p.
3. RIJKZWAAN.ES. 2012a. Historia (en línea). España. Consultado 6 mar 2012. Disponible en <http://www.rijkszwaan.es/wps/wcm/connect/RZ%20ES/Rijk%20Zwaan/Company/About%20us/History>
4. _____. 2012b. Información Historia (en línea). España. Consultado 6 mar 2012. Disponible en <http://www.rijkszwaan.es/wps/wcm/connect/RZ%20ES/Rijk%20Zwaan/Company/About%20us/General%20Information>.
5. _____. 2012c. Investigación Historia (en línea). España. Consultado 6 mar 2012. Disponible en <http://www.rijkszwaan.es/wps/wcm/connect/RZ%20ES/Rijk%20Zwaan/Company/Activities/Research>
6. _____. 2012d. Logística y calidad Historia (en línea). España. Consultado 6 mar 2012. Disponible en <http://www.rijkszwaan.es/wps/wcm/connect/RZ%20ES/Rijk%20Zwaan/Company/Activities/LogisticandQuality>
7. _____. 2012e. Mercadeo y ventas Historia (en línea). España. Consultado 6 mar 2012. Disponible en <http://www.rijkszwaan.es/wps/wcm/connect/RZ%20ES/Rijk%20Zwaan/Company/Activities/MarketingandSales>
8. _____. 2012f. Producción de semillas Historia (en línea). España. Consultado 6 mar 2012. Disponible en <http://www.rijkszwaan.es/wps/wcm/connect/RZ%20ES/Rijk%20Zwaan/Company/Activities/Seed%20production>
9. Simmons, Ch; Tarano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José De Pineda Ibarra. 1000 p.
10. Wikipedia.com. 2012. Hortaliza (en línea). España. Consultado 6 mar 2012. Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Hortaliza>

1.8 Ápendice



Figura 3A. Aplicaciones de cloro en el suelo antes de trasplante de plántulas



Figura 4A. Incorporación de materia orgánica



Figura 5A. Trasplante de plántulas



Figura 6A. Fertilización de lechugas



Figura 7A. Fumigaciones en campo abierto



Figura 8A. Cosecha de lechugas



Figura 9A. Sistema de riego por aspersión

CAPÍTULO II

Evaluación de 18 variedades de lechuga del segmento Salanova, de la casa comercial Rijk Zwaan Seeds Export B.V. (Holanda), Chimaltenango, Guatemala, C.A.

Evaluation of 18 varieties of lettuce Salanova`s segment, from the comercial Rijk Zwaan Seeds Export B.V. (Holanda), Chimaltenango, Guatemala, C.A.

1.9 Presentación

En el mercado agrícola de Guatemala existen en la actualidad tres variedades de lechuga, Iceberg, Escarola y Cos, sin embargo, la demanda de otras variedades se ha incrementado a nivel local y mundial. Buscando satisfacer esa demanda, se implementó un proyecto de investigación, evaluando 18 variedades de lechuga del segmento Salanova (Xerafin, Xavier, Dagama, Ensor, Descartes, Sartre, Archimides, Seneca, Experience, Triplex, Vicinity, Madrigon, Teragon, Vivanto, Cantagon, Desirade, Bellagon y Barbuda), de la casa comercial Rijk Zwaan Seeds Export B.V. (Holanda), Chimaltenango, con el fin último de dar la oportunidad al mercado nacional de incrementar el consumo interno y exportación de nuevas variedades.

Para la elaboración de la presente investigación se utilizó el diseño estadístico de bloques al azar con tres repeticiones; dicho diseño se repitió en seis épocas de siembra (de abril a septiembre), para determinar la estabilidad de los materiales en función del cambio de condiciones ambientales, principalmente la humedad y la temperatura.

Las lechugas del segmento Salanova se presentan con muchas formas y colores. Para cada tipo se desarrolla constantemente un rango de variedad con características distintas. Estas son interesantes tanto para los consumidores como para la industria de producción y procesado, por lo que el presente estudio espera ser de utilidad para todos ellos.

Una de las principales razones por la que se desarrollan constantemente nuevas variedades de lechugas del segmento Salanova, es buscar la variación en sabor, textura, forma y color, así mismo, la adaptación y altos rendimientos, como posibles sustitutos para las existentes en el mercado nacional e internacional. El presente estudio se realiza para la evaluación y documentación de lechugas del segmento Salanova.

La lechuga del segmento Salanova brinda una gran oportunidad para los productores y consumidores, ya que posee 18 variedades de las cuales se determinaron

las mejores de acuerdo a su tipo, satisfaciendo las necesidades de acuerdo a la adaptabilidad y rendimientos.

Para Guatemala las distintas variedades de lechuga del segmento Salanova ofrecen un producto innovador que brindará a los pequeños, medianos y grandes productores la oportunidad de comercializar productos alternativos.

Como resultado final se espera que la información de la investigación sirva de manera positiva para incrementar y mejorar la producción de lechugas en el mercado guatemalteco.

1.10 Marco Conceptual

1.10.1 Descripción general de la lechuga

La lechuga, (*Lactuca sativa*), es una planta anual propia de las regiones semi-templadas, que se cultiva con fines alimentarios. Debido a las muchas variedades que existen, y a su cultivo cada vez mayor en invernaderos, se puede consumir durante todo el año. Normalmente se toma cruda, como ingrediente de ensaladas y otros platos, pero ciertas variedades, sobre todo las de origen chino, poseen una textura más robusta y por ello se emplean cocidas.

El nombre genérico *Lactuca* procede del latín *lac*,(leche). Tal etimología refiere al líquido lechoso (o sea, de apariencia "*láctea*"), que es la savia que exudan los tallos de esta planta al ser cortados. El adjetivo específico *sativa* hace referencia a su carácter de especie cultivada.

1.10.2 Su clasificación taxonómica es la siguiente

Cuadro 1. Sistemática de la lechuga

Reino: <i>Plantae</i>
División: <i>Magnoliophyta</i>
Clase: <i>Magnoliopsida</i>
Orden: <i>Asterales</i>
Familia: <i>Asteraceae</i>
Subfamilia: <i>Cichorioideae</i>
Tribu: <i>Lactuceae</i>
Género: <i>Lactuca</i>
Especie: <i>Lactuca sativa</i> L.
Nombre binomial <i>Lactuca sativa</i>

Fuente: Cronquist A. An Integrated System of Clasification of Flowering Plants.1981.
Columbia University Press. Nueva York.

1.10.3 Descripción de la lechuga

Es una planta con raíz pivotante y ramificada de unos 25 cm. El crecimiento se desarrolla en roseta; las hojas se disponen alrededor de un tallo central, corto y cilíndrico que gradualmente se va alargando para producir las inflorescencias, formadas por capítulos de color amarillo (parecidos al diente de león), reunidos en corimbos. Según las variedades los bordes de las hojas pueden ser lisos, ondulados o aserrados.

1.10.4 Enfermedades

Algunas de las enfermedades que son comunes a los miembros del género *Lactuca* son las siguientes

- Antracnosis (*Marssonina panattoniana*)
- Botritis (*Botrytis cinerea*)
- Mildiu (*Bremia lactucae*)
- Esclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*)
- Septoriosis (*Septoria lactucae*)
- Virus del mosaico de la lechuga
- Virus del bronceado del tomate (TSWV del inglés Tomato Spotted Wilt Virus)

1.10.5 Plagas

A) Trips (*Frankliniella occidentalis*)

Se trata de una de las plagas que causa mayor daño al cultivo, pues es transmisora del virus del bronceado del tomate (TSWV). La importancia de estos daños directos (ocasionados por las picaduras y las hendiduras de puestas), depende del nivel poblacional del insecto (aumentando desde mediada la primavera hasta bien entrado el otoño).

Normalmente el principal daño que ocasiona no es el directo sino el indirecto transmitiendo el virus. La presencia de este virus en las plantas empieza por provocar grandes necrosis foliares, y rápidamente éstas acaban muriendo.

B) Minadores (*Liriomyza trifolii* y *Liriomyza huidobrensis*)

Forman galerías en las hojas y si el ataque de la plaga es muy fuerte la planta queda debilitada.

C) Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*).

Produce una melaza que deteriora las hojas, dando lugar a un debilitamiento general de la planta.

D) Pulgones (*Myzus persicae*, *Macrosiphum solani* y *Narsonovia ribisnigri*)

Se trata de una plaga sistemática, siendo su incidencia variable según las condiciones climáticas. El ataque suele ocurrir cuando el cultivo está próximo a la recolección. Aunque si la planta es joven y el ataque es considerable, puede arrasarse el cultivo, además de ser entrada de alguna virosis que lo haga inviable.

Los pulgones colonizan las plantas desde las hojas exteriores y avanzando hasta el interior, excepto la especie *Narsonovia ribisnigri*, cuya difusión es centrífuga, es decir, su colonización comienza en las hojas interiores, multiplicándose progresivamente y trasladándose después a las partes exteriores.

1.10.6 Cultivo y usos

La lechuga soporta mejor las temperaturas bajas que las elevadas. Como temperatura máxima tendría los 30 °C y como mínima puede soportar hasta -6 °C. No es bueno que la temperatura del suelo baje de 6-8 °C. Exige que haya diferencia de temperaturas entre el día y la noche. Cuando soporta temperaturas bajas durante algún tiempo, sus hojas toman una coloración rojiza, que se puede confundir con alguna carencia.

La humedad relativa conveniente es del 60 al 80%. Los problemas que presenta en invernadero es el exceso de humedad ambiental, por lo que se recomienda cultivarlo en el exterior, siempre que las condiciones climatológicas lo permitan.

Prefiere suelos ligeros, arenoso-limosos y con buen drenaje. El pH óptimo se sitúa entre 6,7 y 7,4. Vegeta bien en suelos húmidos, pero si son excesivamente ácidos será necesario encalar.

En ningún caso admite la sequía, aunque es conveniente que la costra del suelo esté seca para evitar en todo lo posible la aparición de podredumbres de cuello. Los mejores sistemas de riego son por goteo (cuando se cultiva en invernadero), y las cintas de exudación (cuando el cultivo se realiza en el exterior). Existen también otros sistemas, como el riego por gravedad y por aspersión, pero están en recesión.

Esta planta es muy exigente en potasio y al consumir más potasio va a absorber más magnesio, por lo que es necesario equilibrar esta posible carencia al abonar el cultivo. También es muy exigente en molibdeno durante la primera etapa del desarrollo.

1.10.7 Nutrición

La lechuga tiene muy poco valor nutritivo, con un alto contenido de agua (90-95%). Es rica en antioxidantes, como las vitaminas A, C, E, B1, B2, B3, B9 y K; minerales: fósforo, hierro, calcio, potasio y aminoácidos. Las hojas exteriores más verdes son las que tienen mayor contenido en vitamina C e hierro (Fundación Wikimedia, 2013).

1.10.8 Descripción general de los tipos de lechuga existentes en Guatemala

A) Lechuga Iceberg tipo Salinas

La lechuga Iceberg tipo Salinas, (*Lactuca sativa var. Capitata*), es una hoja redonda y crujiente que forma un cogollo compacto (Campo de Cartagena, Valle del Guadalupe y Águilas), y Alicante, recolectándose ininterrumpidamente desde octubre hasta mayo.

Esta lechuga con forma de ovillo compacto, similar de aspecto al de una col, tiene las hojas largas redondas y crujientes, es ideal para servir cortada como guarnición o en cocteles. Se le denominó Iceberg por su resistencia al frío.

Tiene su origen en Norte América, donde recibió el nombre debido a que los envíos de lechuga desde California hacia el Este se hacían con el producto recubierto de hielo troceado. Es el grupo de variedades que ha experimentado mayor crecimiento ya que constituye la base de la exportación de lechuga.

Se produce principalmente en Murcia (Campo de Cartagena, Valle del Guadalentín y Águilas), y Alicante, recolectándose ininterrumpidamente desde octubre hasta mayo, escalonando debidamente las plantaciones con distintas variedades. La producción para recolección en verano se realiza en zonas a mayor altitud, con veranos más frescos.

Es de hoja redonda y crujiente que forma un cogollo compacto. Dentro del tipo Iceberg, el grupo derivado de la variedad Salinas es el más difundido y sobre el que se basa, en gran parte, la mejora genética pues es el que forma cogollos más perfectos y tiene mejor sabor.

B) Lechuga tipo Escarola

Nombre científico: *Cichorium endivia*, variedad *crispum* o *crispa* Origen/distribución: La India. Es una hortaliza originaria del Mediterráneo. Se consume desde tiempos inmemoriales, fue cultivada por los griegos y los egipcios antes de la era Cristiana. Por su similitud con la lechuga puede sustituirla en épocas muy frías ya que la escarola normalmente soporta bien las bajas temperaturas. En España el cultivo de las escarolas de hoja rizada es tradicional, mientras que el cultivo de la de hoja lisa y ancha data de los años 60.

La escarola (del latín *Lactuca scariola* o lechuga apetitosa). es una planta perteneciente a la misma variedad de la endivia, de numerosas hojas radicales dispuestas en roseta y con bordes más o menos dentados, rizados, o lisos dependiendo de la variedad. Aunque su ciclo es bianual se cultiva como anual para el aprovechamiento de sus hojas; en el segundo año desarrolla un tallo muy ramificado, floreciendo en forma de capítulos azulados.

La escarola contiene una sustancia amarga que estimula los órganos digestivos por lo que resulta un alimento aperitivo y tonificante. Si bien la escarola es propia de la época de invierno, hoy día se puede encontrar en el mercado todo el año.

En función de la variedad, las hojas son lisas (escarola lisa), o rizadas (escarola rizada), dispuestas en rosetas y de color variable, desde el verde oscuro hasta el amarillo.

C) Lechuga tipo Cos o Romana

Es una lechuga con hojas alargadas, con bordes enteros y nervio central muy ancho. No forma un verdadero cogollo.

Es el tipo de lechuga dominante en el mercado nacional. Es también la lechuga cuya presentación, normalmente, está más descuidada (con hojas exteriores deterioradas, sin embolsar y a veces bastante espigada).

Dentro de las romanas, la variedad Valladolid, de la que existen varias selecciones, es de color verde oscuro brillante y hoja ligeramente abullonada, de borde entero. Se cultiva principalmente para recolectar en invierno y copa muy bien.

La producción de lechuga de verano es la más comprometida. Al indudable riesgo que supone el virus del bronceado del tomate, TSWV, frente al que, de momento no hay variedades resistentes, se une el de la subida prematura a flor (Alimentación Sana, 2012).

1.10.9 Lechuga del segmento Salanova

Salanova representa una lechuga fresca, fácil de preparar, con pequeñas hojas. Con un solo corte la lechuga Salanova se separa en muchas hojitas listas para comer. Con la introducción de Salanova, Rijk Zwaan pone nombre a la lechuga.

1.10.10 ¿Qué ventajas le ofrece el segmento Salanova?

Un producto único y distinguible

- Lechuga fresca y muy atractiva
- Con diferentes matices en el sabor
- crujiente, dulce y tierna
- Hojas fuertes y crujientes
- Gran número de hojas pequeñas por pieza.
- Las piezas multi - hojas tienen más de 200.

1.10.11 Un producto que tiene mucho que decir

- Muchas formas de preparar
- Un sabor nuevo y único que satisface plenamente al consumidor
- Afianza la fidelidad del cliente

1.10.12 Mayor eficiencia

- Fácil de cortar
- Alto porcentaje de producto utilizable
- Procesado más fácil y rápido.

1.10.13 Los ocho tipos del segmento Salanova

El segmento Salanova se presenta de muchas formas y colores; todas igualmente crujientes y frescas. A continuación se presentan las descripciones de todos los tipos disponibles en este momento.

A) Lechuga de hoja dentada – verde

Una lechuga atractiva visualmente; menos amarga que la Lollo Bionda; hojas muy dentadas; fresca y de color verde; buena conservación.

B) Lechuga de hoja dentada – roja

Estructura de hoja en 3-D; menos amarga que la lollo roja; hojas muy dentadas; disponible en color “doble roja” o “triple roja”; buena conservación.

C) Multi - hojas * hoja trocadero – verde

Gran número de hojas pequeñas; sabor muy tierno; muy atractiva en las estanterías; color verde fresco.

D) Multi - hojas * hoja trocadero – roja

Gran número de hojas pequeñas; atractivos contrastes de color en una sola hoja: amarillo, verde y rojo; una hoja llamativa en 3-D; fresca y sabrosa.

E) Multi - hojas * hoja de roble – verde

Gran número de hojas pequeñas; pieza firme atractiva; fresca y de color verde oscuro; hojas abullonadas.

F) Multi - hojas * hoja de roble – roja

Gran número de hojas pequeñas; fresca y con sabor especial; de color rojo cálido; hojas abullonadas.

G) Multi - hojas * batavia – verde claro

Gran número de hojas pequeñas; muy popular en la cocina del norte; fresca y de color verde-amarillo y crujiente.

H) Lechuga dentada frisée – verde

Muy crujiente; hojas rizadas; optima conservación; hojas muy dentadas (Zaadhandel, 2008).

1.10.14 Fresco e Innovación

Con la combinación de frescura e innovación los consumidores pueden disfrutar de una lechuga de una calidad totalmente nueva. Salanova se presenta con muchas formas y colores, todas igualmente crujientes y frescas.

Para cada tipo se están desarrollando constantemente un rango de variedades. Éstas son tan interesantes para los consumidores como para la industria de procesado.

1.10.15 Diferentes tipos de lechuga del segmento Salanova

Hay dos tipos principales de lechuga del segmento Salanova. El segmento de Salanova de Hoja Dentada se caracteriza por sus hojas muy dentadas con una atractiva estructura de hoja 3-D y una larga vida. Solo con un corte, todas las hojas se separan de manera muy sencilla. Los tipos del segmento Salanova Multihoja se caracterizan por el gran número de hojas por cogollo, pequeñas y uniformes. El corazón de los tipos Multihoja se quita fácilmente con el descorazonador especial Salanova o cortándolo con un movimiento circular (Zwaan R. , Sabías que...? , 2013).

1.10.16 Una alternativa saludable

En estos días, la gama de alimentos es tan diversa y grande que la gente se olvida de la delicia de los vegetales saludables. Salanova es un ejemplo perfecto: contiene vitaminas y minerales esenciales, pero ni grasa ni azúcar. Una ensalada de Salanova combinada con tomates y pimientos cumple con la dosis recomendada diaria de vitamina C. Todo natural pero 100% efectivo (Zwaan R. , Una alternativa saludable, 2013).

1.10.17 Concepto a nivel mundial

El segmento Salanova tiene soporte en una gran cantidad de actividades de mercadeo. Se están trabajando también con una red de segmento de Salanova a nivel mundial de especialistas de cultivo de Rijk Zwaan, agricultores, procesadores y vendedores, porque se cree que el intercambio de información es esencial. Se debe

mantener el esfuerzo para mejorar el mercado de las ensaladas de hoja, de forma que se pueda continuar extendiendo su éxito por todo el mundo.

1.10.18 Descripción general de las lechugas producidas en Guatemala

A continuación se describen algunas características de las variedades de lechugas más demandadas en el mercado local como internacional.

A) Salinas

Del tipo repollada, tamaño de cabeza medio ó grande, compactas, firme y suave textura. Se cosecha a los 70 días después del trasplante. Muestra un color verde oscuro uniforme y corazón corto.

Presenta aceptabilidad para mercados a granel y para exportaciones generalmente utilizada para ensaladas y cosméticos.

B) Suprema

Esta variedad es de cabeza y de hojas ligeramente onduladas y presenta gran aceptabilidad para el consumo en ensaladas.

La cabeza que forma es grande, un poco firme, redonda, de color verde claro. Resistente a la quemadura de las plantas, puede sembrarse todo el año y se cosecha a los 60 días después de trasplante. Esta variedad es muy susceptible al trasplante, ya que sus hojas son muy delgadas y presenta poco tejido esponjoso que con los rayos del sol se deshidrata rápidamente.

C) Paris Islam, tipo romana

Presenta hojas plisadas lisas, largas y curvadas en la punta, por eso se le ha dado el nombre de cos ó romana. No forma cabeza, cuando llega la madurez lista para ser

comercializada adquiere una forma globosa. Color verde oscuro, tienen un crecimiento y desarrollo de aproximadamente de 70 a 80 días.

D) Grand Rapids, escarola verde

Presenta sus hojas sueltas, arrugada ó rizadas y presenta la forma más ó menos de una rosa. Una variedad precoz y se adapta a climas templados y cálidos, aunque su desarrollo y crecimiento varía según su cuidado y las condiciones climáticas prevalecientes. Presenta una coloración verde pálido pero su forma es muy agradable. La base del tallo es más ó menos delgada y la formación de las hojas es de mayor forma espiralada.

E) Sesam, escarola morada

Sus hojas son sueltas, rizadas y presenta la forma de una rosa. Una variedad precoz, se adapta a climas templados y cálidos, aunque su desarrollo y crecimiento varía según su cuidado y las condiciones climáticas donde se desarrolla.

La característica de esta variedad es su coloración morada ó rojiza, de un aspecto muy agradable. Esta variedad presenta buena aceptabilidad en el mercado par aensalada, ya que sus hojas son vendidas en los supermedaos ó bien empacada para su consumo en fresco (Bautista, 2000).

1.10.19 Ecología, Climatología e Hidrología:

La zona de vida, de acuerdo al sistema de clasificación de Holdridge, el valle de Chimaltenango se encuentra en la zona de vida de Bosque Húmedo Montano Bajo. La temperatura anual varía de 10 a 24 grados centígrados con una elevación de 1,786 msnm. La precipitación va de 918.7mm a 1392mm con una media de 1057m en los últimos 6 años (Holdridge, 1958).

Su evapotranspiración potencial oscila entre 650-750mm por año en la época seca, con 4 a 6 meses de déficit de lluvia, lo que corresponde aproximadamente con 331-550mm. La región está considerada dentro de la tercera categoría como áreas potenciales para riego a nivel nacional (Avenamiento, 1990).

1.10.20 Fisiografía y Drenaje:

De acuerdo a Simmons, los suelos del area de Chimaltenango corresponden a la serie Guatemala, cuyo material madre esta formado por ceniza volcánica pomacea de color claro.

Presenta un relieve casi plano y con buen drenaje, el suelo superficial es obscuro, de textura gruesa con un color café rojizo, consistencia friable plástica cuando húmeda y un espesor aproximado de 0.5 a 1.0 metros (*Simmons, Taramo, & Pinto, 1959*).

1.11 Objetivos

1.11.1 Objetivo General

Buscar alternativas a las variedades comerciales existentes en el segmento Salanova de la Casa Comercial Rijk Zwaan.

1.11.2 Objetivos Específicos

- A. Determinar el potencial de rendimiento de cada una las variedades de acuerdo a su tipo y época de siembra.
- B. Determinar la adaptabilidad de cada una las variedades de acuerdo a su tipo y época de siembra.
- C. Determinar el potencial de crecimiento en diámetro de cada una las variedades de acuerdo a su tipo y época de siembra.

1.12 Metodología

Para el desarrollo de esta investigación se utilizó

1.12.1 Método cualitativo

Descripción general del método

La observación cualitativa registra cualidades y calidades (depende de la subjetividad del investigador).

Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis.

La observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos. Gran parte del acervo de conocimientos que constituye la ciencia a sido lograda mediante la observación (Evaluación Cualitativa, 2012).

Para la evaluación cualitativa de las lechugas del segmento Salanova se determinó la intensidad de color de acuerdo a los descriptores de lechuga de las unidades estudiadas.



Figura 10. Tabla de colores de las lechugas del segmento Salanova

1.12.2 Método Cuantitativo

Descripción general del método

Es aquella que permite examinar los datos de manera científica o de forma numérica, generalmente con ayuda de herramientas del campo y de la estadística para el análisis e interpretación de los datos. Se basa en mediciones precisas (requiere de un método específico de cuantificación del fenómeno), significa observar con un objetivo claro, definido y preciso.

Para que exista metodología cuantitativa se requiere que entre los elementos del problema de investigación exista una relación cuya naturaleza sea representable por algún modelo numérico ya sea lineal, exponencial, etc. Tener claridad entre los elementos y relaciones de investigación que conforman el problema, de tal manera que sea posible definirlo, limitarlo y saber exactamente dónde se inicia el problema, en qué dirección va y qué tipo de incidencia existe con la interacción de sus elementos:

- Su naturaleza es medible.
- Permite al investigador predecir resultados.
- Los métodos de investigación incluyen: Experimentos y Encuestas por muestreo.
- Los resultados son descriptivos numéricamente y pueden ser generalizados (Evaluación Cuantitativa, 2012).

1.12.3 Para la Evaluación Cuantitativa de las lechugas del segmento Salanova se realizó

VARIABLES DE RESPUESTA

1. Registro de días a cosecha.
2. Registro de crecimiento semanal (Diámetro).
3. Registro de peso (Rendimiento / hectárea).

Los datos se ordenaron, para realizar análisis de la variación y su respectiva comparación de medias entre los materiales genéticos, de lechugas del segmento Salanova.

1.12.4 Registro de días a cosecha

Este dato se tomó al momento de cosechar la variedad, contando los días que estuvo desde el momento del trasplante hasta el momento de la cosecha.

1.12.5 Registro de crecimiento semanal

Se seleccionaron cuatro lechugas del centro de cada tratamiento, evitando así efecto de bordes, se midió el diámetro en centímetros y se sacó la media. Esta medición se realizó semanalmente hasta el momento de la cosecha.

1.12.6 Registro de peso

Al igual que la medición del crecimiento semanal, se seleccionaron cuatro lechugas del centro de cada tratamiento, evitando así efecto de bordes, y se pesó con ayuda de una balanza, tomando la media en libras y realizando la transformación de datos a toneladas métricas/hectárea.

1.12.7 Descripción del experimento

El trabajo de campo se inició con la siembra de semillas en bandejas de la pilonera “pilon fértil” la 3^a. semana de marzo 2012 y concluyó con la cosecha de la 3^a. semana de octubre 2012.

1.12.8 Clasificadas de la siguiente manera

- Siembra de semillas en bandejas de la pilonera “pilon fértil” la 3^a. semana de marzo 2012 y concluyó con la cosecha de la 2^a. semana de julio 2012.
- Siembra de semillas en bandejas de la pilonera “pilon fértil” la 2^a. semana de abril y concluyó con la cosecha de la 5^a. semana de mayo 2012.
- Siembra de semillas en bandejas de la pilonera “pilon fértil” a 2^a. semana de mayo y concluyó con la cosecha de la 4^a. semana de julio 2012.

- Siembra de semillas en bandejas de la pilonera “pilon fértil” la 1^a. semana de junio y concluyó con la cosecha de la 4^a. semana de agosto 2012.
- Siembra de semillas en bandejas de la pilonera “pilon fértil” la 1^a. semana de julio y concluyó con la cosecha de la 4^a. semana de septiembre 2012.
- Siembra de semillas en bandejas de la pilonera “pilon fértil” la 1^a. semana de agosto y concluyó con la cosecha de la 3^a. semana de octubre 2012.

El experimento conducido consideró la evaluación de 18 variedades del segmento Salanova en seis épocas de siembra (abril-septiembre). El diseño experimental utilizado en cada época fue de bloques completos al azar con 18 tratamientos (variedades) y tres repeticiones.

El arreglo topológico empleado fue el siguiente:

Distancias de siembra: 1.20 m X 0.20 m X 4surcos

Densidad de población: 16 plantas por m²

La parcela experimental fue de:

1m² / Variedad (Tratamiento)

Las variedades evaluadas, agrupadas en cuatro tipologías de follaje se presentan en el cuadro 1. De estas variedades, cinco son comerciales (Xavier, Seneca, Bellagon, Vivanto y Barbuda), es decir, actualmente se producen para su venta en el mercado, las restantes 13 son materiales nuevos en evaluación.

Para cada fecha de siembra el modelo estadístico utilizado en el experimento es el siguiente

En dónde

media de la población

i-ésimo bloque

j-ésima variedad

error experimental asociado a la ij-ésima unidad experimental

Para el combinado de variedades por fecha el modelo estadístico utilizado es el siguiente:

En dónde

media de la población

i-ésimo bloque

j-ésima variedad

fecha

Interacción Variedad X fecha

error experimental asociado a la ij-ésima unidad experimental

1.12.9 Hipótesis del diseño experimental

Ho: No existe diferencia significativa en el rendimiento de las variedades de lechuga del segmento Salanova de acuerdo a su tipo.

Ha: Al menos una variedad de lechuga del segmento Salanova presenta diferencia significativa.

Ho: No existe diferencia significativa en el crecimiento en diámetro de las variedades de lechuga del segmento Salanova de acuerdo a su tipo.

Ha: Al menos una variedad de lechuga del segmento Salanova presenta diferencia significativa.

Ho: No hay interacción entre la variedad y la fecha.

Ha: Al menos una variedad de lechuga del segmento Salanova presenta diferencia significativa.

Cuadro 2. Variedades de lechuga evaluadas

Tipo	Variedad
Multi hoja- hoja de roble	Xerafin
	Xavier
	Dagama
Multi hoja- hoja trocadero	Enzor
	Descartes
	Sartre
	Archimides
	Seneca
Hoja dentada	Madrigon
	Teragon
	Cantagon
	Bellagon
	Vicinity
	Vivanto
	Desirade
	Barbuda
Hoja dentada frisée	Triplex
	Experience

1.12.10 Análisis Estadístico del rendimiento

Para cada época evaluada, para la variable de rendimiento se hizo un análisis de varianza y al encontrar diferencias estadísticas se realizó una comparación múltiple de medias con la prueba de Tukey. Luego se realizó un análisis de varianza combinado, que comprendió variedades y épocas de siembra. En este caso también se realizó un análisis de varianza y una comparación de medias para las fuentes de variación consideradas.

1.12.11 Análisis Estadístico del crecimiento del diámetro

Para el análisis del crecimiento del diámetro de la cabeza de las variedades se utilizó un modelo de regresión que permite determinar las diferencias entre los parámetros de las ecuaciones de cada variedad. Se ajustó un modelo para cada segmento que agrupa las variedades.

Para el segmento hoja de roble, el modelo tiene las siguientes especificaciones:

En dónde

Diámetro de cabeza de la i -ésima observación

Días después del trasplante

Variedad Xerafin, variable binaria que toma 1 cuando es la variedad Xerafin y 0 cuando es otra variedad.

Variedad Xavier, variable binaria que toma 1 cuando es la variedad Xavier y 0 cuando es otra variedad.

Componente aleatorio del error.

El modelo compara las diferencias entre los parámetros de las ecuaciones de cada variedad. α_1 es la diferencia entre los interceptos de las ecuaciones Dagama y Xerafin; β_1 es la diferencia entre los coeficientes de regresión de estas ecuaciones. De esta misma manera, α_2 es la diferencia entre los interceptos de las ecuaciones Dagama y Xavier; β_2 es la diferencia entre los coeficientes de regresión de estas ecuaciones. Por tanto, si α_1 es significativamente diferente de 0, los interceptos de las ecuaciones de Dagama y Xerafin son significativamente diferentes. Si β_1 es significativamente diferente de 0, las variedades Dagama y Xerafin tienen diferentes ritmos de crecimiento en diámetro en el tiempo. Esta interpretación es la misma para la comparación de Dagama y Xavier.

Para el segmento hoja de trocadero, el modelo tiene las siguientes especificaciones

En dónde

Diámetro de cabeza de la i -ésima observación

Días después del trasplante

Variedad Ensor, variable binaria que toma 1 cuando es la variedad Ensor y 0 cuando es otra variedad.

Variedad Descartes, variable binaria que toma 1 cuando es la variedad Descartes y 0 cuando es otra variedad.

Variedad Sartre, variable binaria que toma 1 cuando es la variedad Sartre y 0 cuando es otra variedad.

Variedad Seneca, variable binaria que toma 1 cuando es la variedad Seneca y 0 cuando es otra variedad.

Componente aleatorio del error.

Para el segmento hoja dentada, el modelo tiene las siguientes especificaciones

Diámetro de cabeza de la i -ésima observación

Días después del trasplante

Variedad Vicinity, variable binaria que toma 1 cuando es la variedad Vicinity y 0 cuando es otra variedad.

Variedad Desirade, variable binaria que toma 1 cuando es la variedad Desirade y 0 cuando es otra variedad.

Variedad Madrigon, variable binaria que toma 1 cuando es la variedad Madrigon y 0 cuando es otra variedad.

Variedad Cantagon, variable binaria que toma 1 cuando es la variedad Cantagon y 0 cuando es otra variedad.

Variedad Bellagon, variable binaria que toma 1 cuando es la variedad Bellagon y 0 cuando es otra variedad.

Variedad Vivanto, variable binaria que toma 1 cuando es la variedad Vivanto y 0 cuando es otra variedad.

Variedad Barbuda, variable binaria que toma 1 cuando es la variedad Barbuda y 0 cuando es otra variedad.

Componente aleatorio del error.

Para el segmento hoja dentada Friseé, el modelo tiene las siguientes especificaciones

En dónde

Diámetro de cabeza de la i -ésima observación

Días despues del trasplante

Variedad Triplex, variable binaria que toma 1 cuando es la variedad Triplex y 0 cuando es otra variedad.

Componente aleatorio del error.

Para determinar la significancia de los parámetros estimados se utilizo la prueba de t de Student, la cual se obtiene de dividir el parámetro entre su error estandar,

— distribuído como t de Student con $n-p$ grados de libertad.

En dónde

j -ésimo parámetro estimado

error estandar del j -ésimo parámetro

número de observaciones

número de parámetro en la ecuación de regresión

Para que esta prueba sea válida es necesario que exista homocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación sea homogénea. Algo que no se cumplió para todas las regresiones ajustadas.

Para detectar la violación del supuesto de homocedasticidad se utilizó la prueba de White, la cual sigue un procedimiento de dos etapas. En la primera se ajusta la ecuación de White y en la segunda, usando el coeficiente de determinación de esta ecuación se estima el estadístico de White.

Para ilustrar la prueba asumamos que la ecuación a diagnosticar es

$$Y = a + b_1x_1 + b_2x_2$$

Con esta ecuación se estima el error, luego éste se eleva al cuadrado y se ajusta la ecuación de White.

$$e^2 = d_0 + d_1x_1 + d_2x_2 + d_3x_1x_2 + d_4x_1^2 + d_5x_2^2$$

Con el coeficiente de determinación de esta ecuación se obtiene el estadístico de White.

$W_h = R_{\text{cuad}} \times n$, distribuido como chi cuadrado con $p-1$ grados de libertad.

Si W_h es significativa se rechaza la hipótesis nula, la cual indica que no existe heterocedasticidad.

Si existe heterocedasticidad el procedimiento para corregirlo es utilizar la ecuación de mínimos cuadrados generalizados,

— — — —

El ajuste del modelo y sus pruebas fueron realizadas con el programa Gretel.

1.13 Datos informativos del cultivo del segmento salanova en la estación experimental de Rijk Zwaan, La Alameda, Chimaltenango

Manejo del experimento

1.13.1 Fertilización

18 quintales/Ha de 15-15-15 ocho días después de la siembra en banda o en forma localizada a 5cm de la planta, 10gr/planta. 5 qq/Ha de 20-0-20 30 días después de la siembra aplicado en banda, 20 gr/Metro lineal de mesa. 90 quintales/Ha de Materia Orgánica (Lombricompost).

1.13.2 Control de plagas

Químico: Cada ocho días orientados al control de Trips, Gusanos y Minador.

Control Cultural: Colocación de Trampas Amarillas y Azules.

1.13.3 Enfermedades

Hongos del suelo

Esclerotinia, Aplicación localizada de Cloro (0.5 lt de cloro comercial/ 16 lt de agua).

Resistencia Varietal

Bremia, Aplicación de fungicidas (Prevalor, Bravo).

Control Preventivo

Cada 8 días de acuerdo al tipo.

1.14 Croquis de distribución de tratamientos

Localidad: Estación Experimental, Chimaltenango

Fecha de Siembra: 25 de abril de 2012

Distancias de siembra: 1.20 mt X 0.20 mt X 4 surcos

Densidad de población: 16 plantas por m²

Tamaño de parcelas: 1 m²

Cuadro 3. Plano de campo fecha de siembra 25 de abril de 2012

Primera fecha de siembra								
Primera Repetición								
Triplex	Descartes	Ensor	Desirade	Vivanto	Xerafin	Cantagon	Experience	Barbuda
Archimides	Sartre	Vicinity	Madrigon	Bellagon	Dagama	Teragon	Seneca	Xavier
Segunda Repetición								
Madrigon	Vivanto	Vicinity	Descartes	Experience	Ensor	Barbuda	Bellagon	Xerafin
Triplex	Xavier	Seneca	Desirade	Teragon	Archimides	Cantagon	Dagama	Sartre
Tercera Repetición								
Ensor	Experience	Triplex	Dagama	Xerafin	Vivanto	Cantagon	Vicinity	Madrigon
Xavier	Archimides	Seneca	Sartre	Teragon	Barbuda	Bellagon	Desirade	Descartes

Localidad: Estación Experimental, Chimaltenango

Fecha de Siembra: 16 de mayo de 2012

Distancias de siembra: 1.20 mt X 0.20 mt X 4 surcos

Densidad de población: 16 plantas por m²

Tamaño de parcelas: 1 m²

Cuadro 4. Plano de campo fecha de siembra 16 de mayo de 2012

Segunda fecha de siembra								
Primera Repetición								
Experience	Archimides	Xerafin	Madrigon	Ensor	Vicinity	Seneca	Cantagon	Xavier
Bellagon	Barbuda	Sartre	Teragon	Descartes	Dagama	Vivanto	Triplex	Desirade

Segunda Repetición								
Vivanto	Archimides	Dagama	Bellagon	Xerafin	Sartre	Cantagon	Madrigon	Descartes
Barbuda	Vicinity	Experience	Desirade	Seneca	Ensor	Teragon	Xavier	Triplex

Tercera Repetición								
Madrigon	Vicinity	Bellagon	Archimides	Ensor	Xavier	Xerafin	Sartre	Triplex
Descartes	Seneca	Cantagon	Desirade	Barbuda	Dagama	Teragon	Experience	Vivanto

Localidad: Estación Experimental, Chimaltenango

Fecha de Siembra: 13 de junio de 2012

Distancias de siembra: 1.20 mt X 0.20 mt X 4 surcos

Densidad de población: 16 plantas por m²

Tamaño de parcelas: 1 m²

Cuadro 5. Plano de campo fecha de siembra 13 de junio de 2012

Tercera fecha de siembra								
Primera Repetición								
Vivanto	Xavier	Experience	Teragon	Xerafin	Triplex	Desirade	Archimides	Dagama
Bellagon	Barbuda	Sartre	Vicinity	Descartes	Madrigon	Cantagon	Ensor	Seneca

Segunda Repetición								
Archimides	Cantagon	Dagama	Barbuda	Teragon	Bellagon	Sartre	Seneca	Experience
Descartes	Vicinity	Xerafin	Madrigon	Desirade	Xavier	Vivanto	Triplex	Ensor

Tercera Repetición								
Xerafin	Barbuda	Vicinity	Cantagon	Dagama	Archimides	Descartes	Sartre	Madrigon
Vivanto	Experience	Teragon	Bellagon	Seneca	Desirade	Xavier	Ensor	Triplex

Localidad: Estación Experimental, Chimaltenango

Fecha de Siembra: 11 de julio de 2012

Distancias de siembra: 1.20 mt X 0.20 mt X 4 surcos

Densidad de población: 16 plantas por m²

Tamaño de parcelas: 1 m²

Cuadro 6. Plano de campo fecha de siembra 11 de julio de 2012

Cuarta fecha de siembra								
Primera Repetición								
Teragon	Enzor	Seneca	Barbuda	Xavier	Bellagon	Triplex	Madrigon	Xerafin
Vivanto	Vicinity	Desirade	Archimides	Dagama	Experience	Sartre	Cantagon	Descartes

Segunda Repetición								
Vivanto	Teragon	Experience	Seneca	Vicinity	Dagama	Barbuda	Archimides	Triplex
Sartre	Xavier	Madrigon	Xerafin	Enzor	Descartes	Bellagon	Desirade	Cantagon

Tercera Repetición								
Barbuda	Archimides	Xerafin	Teragon	Sartre	Madrigon	Seneca	Vicinity	Enzor
Dagama	Experience	Vivanto	Xavier	Bellagon	Cantagon	Descartes	Triplex	Desirade

Localidad: Estación Experimental, Chimaltenango

Fecha de Siembra: 8 de agosto de 2012

Distancias de siembra: 1.20 mt X 0.20 mt X 4 surcos

Densidad de población: 16 plantas por m²

Tamaño de parcelas: 1 m²

Cuadro 7. Plano de campo fecha de siembra 8 de agosto de 2012

Quinta fecha de siembra								
Primera Repetición								
Xerafin	Ensor	Bellagon	Vivanto	Seneca	Vicinity	Xavier	Archimides	Cantagon
Descartes	Barbuda	Triplex	Desirade	Sartre	Dagama	Experience	Madrigon	Teragon

Segunda Repetición								
Sartre	Experience	Ensor	Madrigon	Archimides	Seneca	Descartes	Xerafin	Vicinity
Triplex	Dagama	Vivanto	Bellagon	Xavier	Desirade	Barbuda	Teragon	Cantagon

Tercera Repetición								
Descartes	Vicinity	Sartre	Ensor	Experience	Barbuda	Dagama	Triplex	Bellagon
Seneca	Xavier	Archimides	Vivanto	Madrigon	Teragon	Xerafin	Cantagon	Desirade

Localidad: Estación Experimental, Chimaltenango

Fecha de Siembra: 5 de septiembre de 2012

Distancias de siembra: 1.20 mt X 0.20 mt X 4 surcos

Densidad de población: 16 plantas por m²

Tamaño de parcelas: 1 m²

Cuadro 8. Plano de campo fecha de siembra 5 de septiembre de 2012

Sexta fecha de siembra								
Primera Repetición								
Bellagon	Sartre	Xavier	Ensor	Cantagon	Desirade	Dagama	Xerafin	Vicinity
Barbuda	Experience	Seneca	Triplex	Madrigon	Archimides	Teragon	Vivanto	Descartes

Segunda Repetición								
Madrigon	Teragon	Triplex	Dagama	Vicinity	Seneca	Experience	Bellagon	Barbuda
Archimides	Ensor	Xavier	Sartre	Descartes	Vivanto	Xerafin	Cantagon	Desirade

Tercera Repetición								
Seneca	Ensor	Archimides	Cantagon	Triplex	Sartre	Teragon	Experience	Dagama
Vicinity	Xerafin	Madrigon	Bellagon	Barbuda	Desirade	Descartes	Vivanto	Xavier

1.15 Resultados

El ensayo general consistió en seis fechas de siembra (abril–septiembre), las cuales se evaluaron 18 variedades de lechuga del segmento Salanovas. Por razones de facilidad en el manejo del mismo, se decidió utilizar bloques completos al azar, con tres repeticiones para cada fecha de siembra, al final se hizo un combinado tomando las medias de las seis fechas de siembra. La variable de respuesta fue el rendimiento en Tm/ha. Los resultados se desglosaron de la siguiente manera:

1.15.1 Rendimientos medios de variedades por fechas de siembra

Fecha de siembra 25 de abril de 2012

Cuadro 9. Rendimiento de lechuga en Tm/ha en fecha de siembra del mes de abril

Tipo	Variedad	Toneladas métricas/hectárea			Media
		I	II	III	
Multi hojas – hoja de roble	Xerafin	14	17	16	16
	Xavier	24	19	18	20
	Dagama	34	26	32	31
Multi hojas – hoja de trocadero	Ensor	11	14	12	12
	Descartes	24	30	25	26
	Sartre	35	32	30	32
	Archimides	23	18	21	21
	Seneca	38	34	36	36
Hoja dentada	Madrigon	25	28	25	26
	Teragon	24	20	26	23
	Cantagon	23	26	28	26
	Bellagon	24	23	23	23
	Vicinity	26	24	26	26
	Vivanto	32	34	31	32
	Desirade	33	33	38	35
	Barbuda	30	30	38	33
Hoja dentada Friseé	Triplex	25	25	33	28
	Experience	36	36	46	40

Hipótesis

Ho: No existe diferencia significativa entre tratamientos para el rendimiento.

Ha: Al menos un tratamiento muestra diferencia significativa para el rendimiento.

Cuadro 10. Análisis de la varianza

Análisis de la varianza					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Rendimientos (TM/HA)	54	0.90	0.85	10.85	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2639.73	19	138.93	16.24	<0.0001
Variedades	2607.07	17	153.36	17.93	<0.0001
Repeticiones	32.66	2	16.33	1.91	0.1638
Error	290.81	34	8.55		
Total	2930.54	53			

Ft= 1.94

En el cuadro No.11 Podemos constatar que hay diferencia significativa para variedades. Las diferencias que se muestran son altamente significativas por esa razón se rechaza la hipótesis nula y toma valor la hipótesis alterna; ésto obliga a realizar el análisis comparativo de medias.

El coeficiente de variación es satisfactorio. Se dice que sí hubo un buen manejo del experimento y que se logró controlar la variabilidad ambiental con el diseño experimental implementado.

Cuadro 11. Análisis de medias (Tukey)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=8.99305												
Error: 8.5534 gl: 34												
Variedades	Medias	n	E.E.									
Experience	39.52	3	1.69	A								
Seneca	36.10	3	1.69	A	B							
Desirade	34.83	3	1.69	A	B	C						
Barbuda	32.68	3	1.69	A	B	C	D					
Sartre	32.30	3	1.69	A	B	C	D	E				
Vivanto	32.30	3	1.69	A	B	C	D	E				
Dagama	30.78	3	1.69	A	B	C	D	E	F			
Triplex	27.74	3	1.69		B	C	D	E	F	G		
Descartes	26.22	3	1.69			C	D	E	F	G		
Cantagon	25.84	3	1.69			C	D	E	F	G		
Madrigon	25.78	3	1.69				D	E	F	G		
Vicinity	25.54	3	1.69				D	E	F	G		
Teragon	23.42	3	1.69					E	F	G	H	
Bellagon	23.23	3	1.69						F	G	H	
Archimides	20.52	3	1.69							G	H	I
Xavier	20.28	3	1.69							G	H	I
Xerafin	15.58	3	1.69								H	I
Ensor	12.35	3	1.69									I

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

En el segmento Multi hojas- Hoja de roble; Dagama fue la variedad con mayores rendimientos. Por lo que en este segmento es la que mejor adaptabilidad tuvo. Es una variedad de color verde oscuro, muy llamativo y su desarrollo no es tan lento como Xavier y Xerafin (Figura 11).

En el segmento Multi hojas- hoja de trocadero; Seneca y Sartre son estadísticamente iguales pero Seneca por ser la variedad con mayores rendimientos, es la mejor. Ambas son de color verde claro y a simple vista son muy parecidas (Figura 12).

En el segmento Hoja dentada; Desirade, Vivanto y Barbuda, son estadísticamente iguales, pero Desirade por tener mayores rendimientos se considera mejor. Es una variedad de rápido crecimiento en tamaño y de buen peso. Desirade y Barbuda son variedades de color verde claro y Vivanto de color Verde (Figura 13).

En el segmento Hoja dentada Friseé; Experience, fue la variedad que presentó mayores rendimientos, es una variedad muy precoz y de buen tamaño. De un color verde (Figura 14).

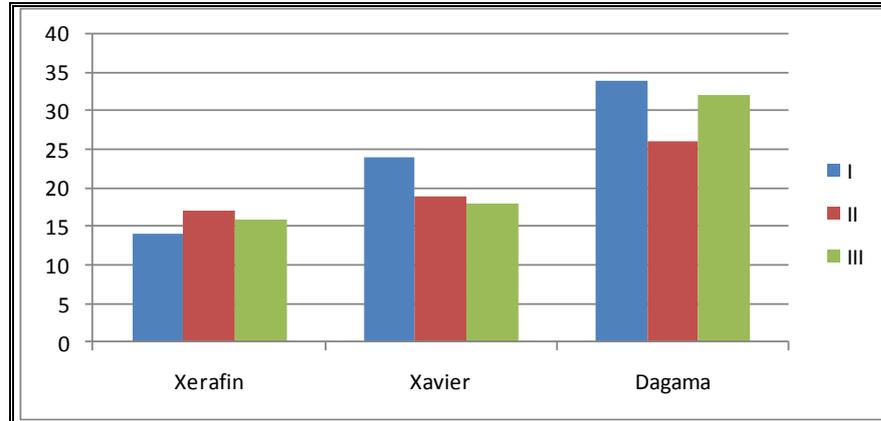


Figura 11. Rendimiento medio Tm/ha del segmento Multi hojas- hoja de roble

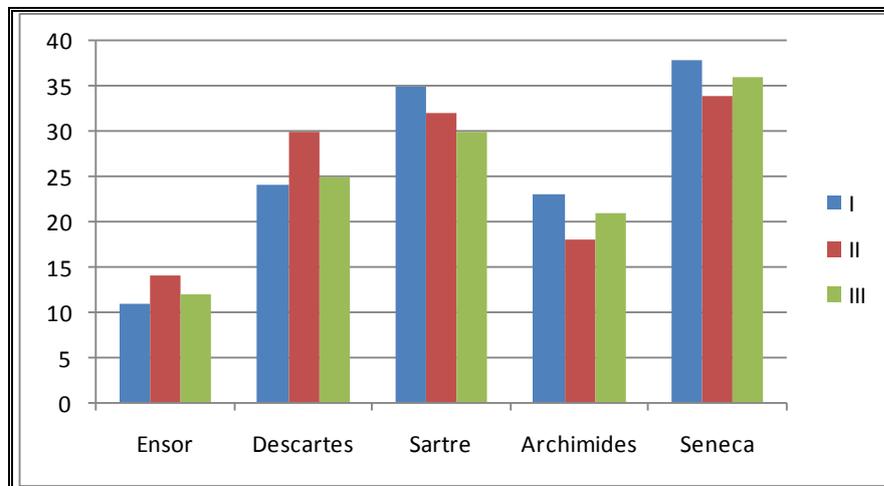


Figura 12. Rendimiento medio Tm/ha del segmento Multi hojas- hoja de trocadero

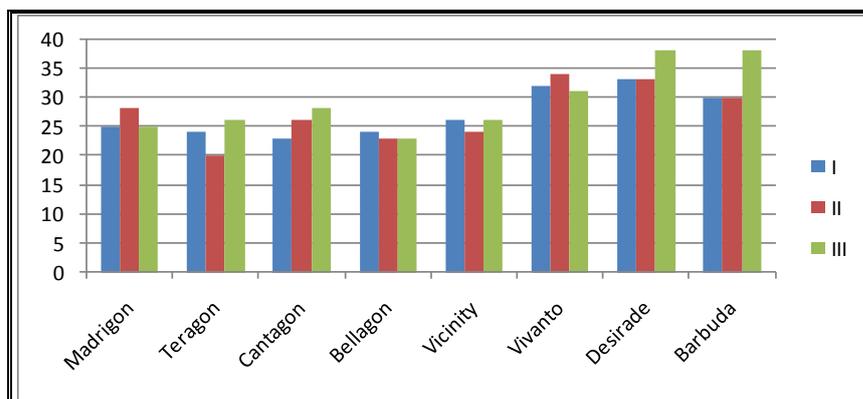


Figura 13 Rendimiento medio Tm/ha del segmento Hoja dentada

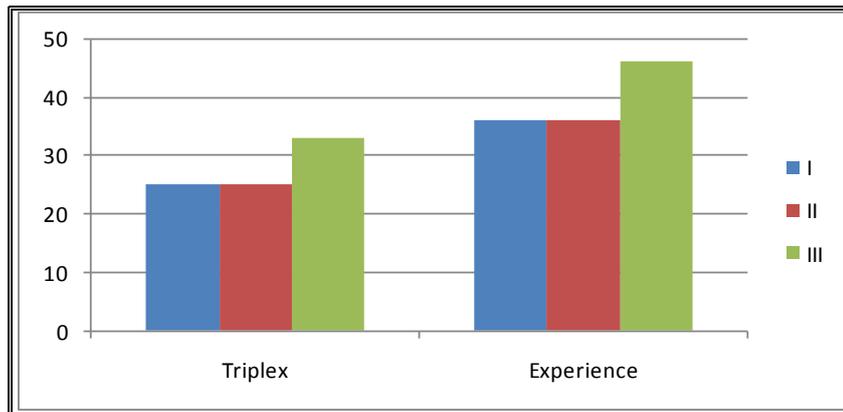


Figura 14. Rendimiento medio Tm/ha del segmento Hoja dentada Friséé

En el ensayo todas las variedades se desarrollaron adecuadamente, sin embargo, algunas son más precoces que otras, mostrando un mejor desarrollo en el campo; en el segmento hoja de roble Dagama fue la variedad con mejores rendimientos, en el segmento hoja de trocadero fue Seneca, en el segmento hoja dentada fue Desirade y en el segmento hoja dentada Friséé fue Experience.

Independientemente del segmento, la variedad Experience fue la que presentó un mejor desarrollo, es de las variedades precoces y su crecimiento fue considerablemente grande, así mismo, su rendimiento fue el mejor, es una variedad muy estable.

Fecha de siembra 16 de mayo de 2012

Cuadro 12. Rendimiento de lechuga en Tm/ha en fecha de siembra del mes de mayo

Tipo	Variedad	Toneladas métricas/hectárea			Media
		I	II	III	
Multi hojas – hoja de roble	Xerafin	11	12	11	12
	Xavier	18	24	18	20
	Dagama	29	35	24	29
Multi hojas – hoja de trocadero	Ensor	17	18	30	22
	Descartes	32	32	34	33
	Sartre	18	33	35	29
	Archimides	30	30	27	29
	Seneca	32	38	36	35
Hoja dentada	Madrigon	21	18	23	21
	Teragon	25	25	18	23
	Cantagon	23	28	32	28
	Bellagon	23	23	23	23
	Vicinity	23	30	34	29
	Vivanto	36	39	34	36
	Desirade	40	50	44	45
	Barbuda	48	41	36	42
Hoja dentada Friseé	Triplex	22	24	19	22
	Experience	48	47	45	47

Hipótesis

Ho: No existe diferencia significativa entre tratamientos para el rendimiento.

Ha: Al menos un tratamiento muestra diferencia significativa para el rendimiento.

Cuadro 13. Análisis de la varianza

Análisis de la varianza					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Rendimientos (TM/HA)	54	0.88	0.82	14.32	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4484.21	19	236.01	13.60	<0.0001
Variedades	4413.51	17	259.62	14.96	<0.0001
Repeticiones	70.69	2	35.35	2.04	0.1460
Error	589.89	34	17.35		
Total	5074.10	53			

$F_t = 1.94$

En el cuadro No.14 Podemos constatar que hay diferencia significativa para variedades. Las diferencias que se muestran son altamente significativas por esa razón se rechaza la hipótesis nula y toma valor la hipótesis alterna; ésto obliga a realizar el análisis comparativo de medias.

El coeficiente de variación es satisfactorio. Se dice que sí hubo un buen manejo del experimento y que se logró controlar la variabilidad ambiental con el diseño experimental implementado.

Cuadro 14. Análisis de medias (Tukey)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=12.80814						
Error: 17.3498 gl: 34						
Variedades	Medias	n	E.E.			
Experience	46.55	3	2.40	A		
Desirade	44.84	3	2.40	A	B	
Barbuda	41.80	3	2.40	A	B	C
Vivanto	36.48	3	2.40	A	B	C D
Seneca	35.34	3	2.40	A	B	C D E
Descartes	32.87	3	2.40		B	C D E F
Dagama	29.45	3	2.40			C D E F
Archimides	29.07	3	2.40			C D E F
Vicinity	29.07	3	2.40			C D E F
Sartre	28.88	3	2.40			D E F
Cantagon	27.93	3	2.40			D E F
Bellagon	22.80	3	2.40			E F G
Teragon	22.61	3	2.40			E F G
Triplex	21.85	3	2.40			F G
Ensor	21.73	3	2.40			F G
Madrigon	20.52	3	2.40			F G
Xavier	20.14	3	2.40			F G
Xerafin	11.62	3	2.40			G

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

En el segmento Multi hojas- Hoja de roble; Dagama fue la variedad con mayores rendimientos. Por lo que en este segmento es la que mejor adaptabilidad tuvo. Xerafin y Xavier son variedades de menor tamaño y de rendimientos muy bajos. Xerafin es una variedad de color triple rojo muy llamativo y Xavier de un doble rojo, su desarrollo es lento (Figura 15).

En el segmento Multi hojas- hoja de trocadero; Seneca por ser la variedad con mayores rendimientos, es la mejor. Es una variedad muy estable, su ciclo de desarrollo en el campo es de 40 días (Figura 16).

En el segmento Hoja dentada; Desirade, Vivanto y Barbuda, son estadísticamente iguales, pero Desirade por tener mayores rendimientos se considera mejor. Es una variedad de desarrollo rápido (Figura 17).

En el segmento Hoja dentada Friseé; Experience, fue la variedad que presentó mayores rendimientos, es una variedad muy precoz y de buen tamaño. Dentro de las 18 variedades evaluadas, Experience fue la que presentó el mejor desarrollo y los mejores rendimientos, siendo muy estable (Figura 18).

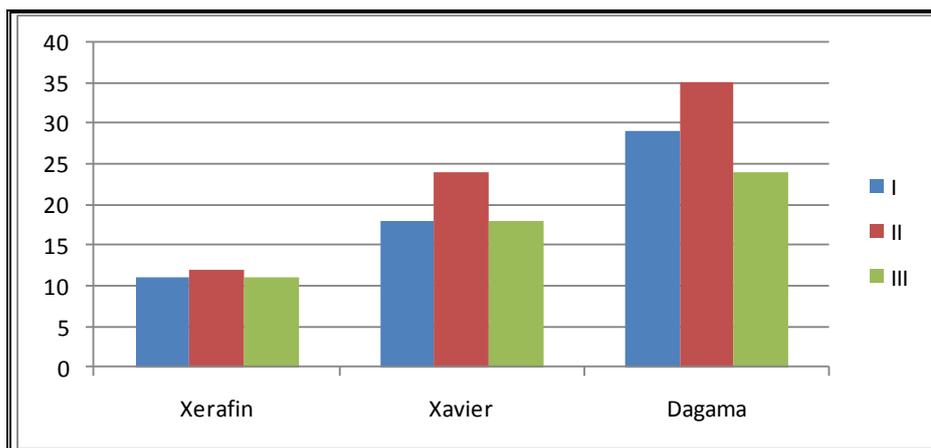


Figura 15. Rendimiento medio Tm/ha del segmento Multi hojas- hoja de roble

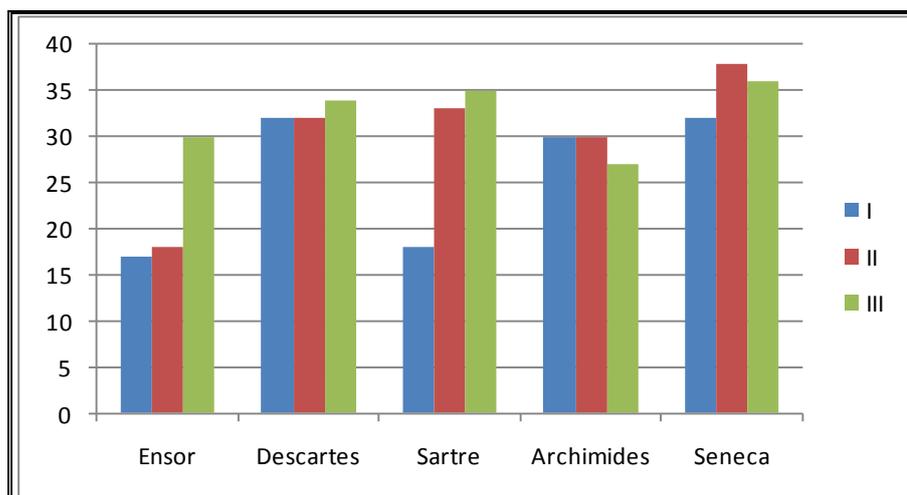


Figura 16. Rendimiento medio Tm/ha del segmento Multi hojas- hoja de trocadero

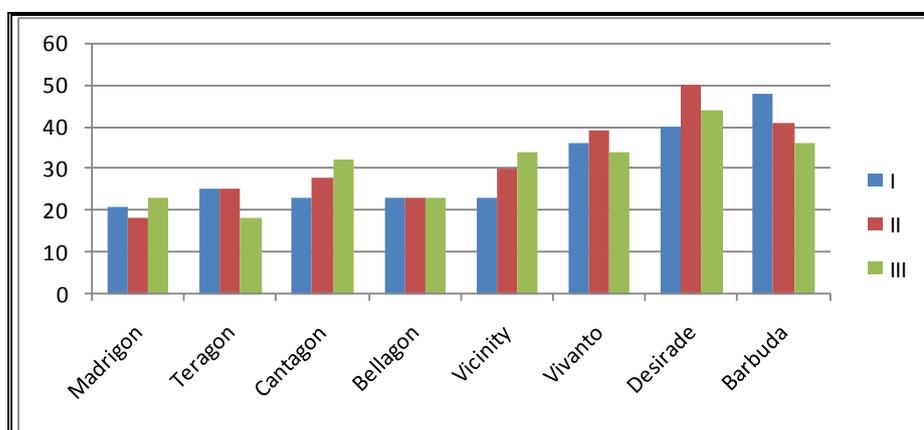


Figura 17. Rendimiento medio Tm/ha del segmento hoja dentada

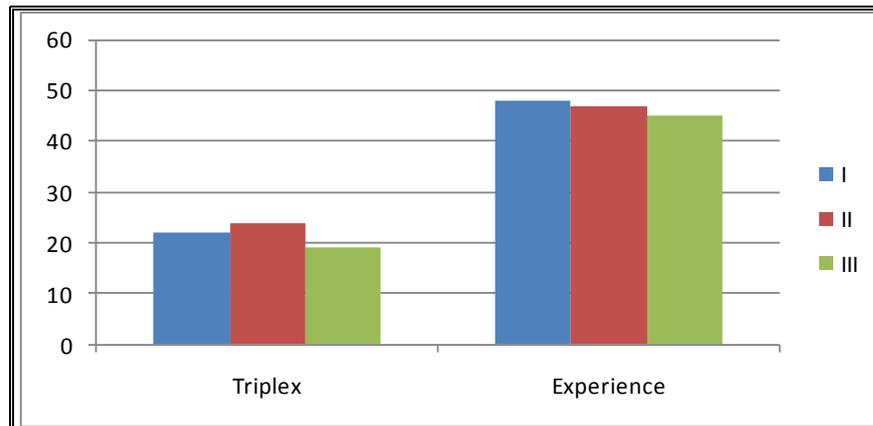


Figura 18. Rendimiento medio Tm/ha del segmento hoja dentada Friséé

En el campo las 18 variedades se desarrollaron adecuadamente, siendo la variedad Experience la que presentó mejores rendimientos dentro de todas ellas, siendo una variedad con buen tamaño y de considerable peso, muy estable.

En esta fecha de siembra se logró observar que dentro de cada segmento, al igual que la fecha de siembra de abril; Dagama, Seneca, Desirade y Experience fueron nuevamente las que presentaron los mejores rendimientos, manteniéndose estables en su desarrollo.

Fecha de siembra 13 de junio de 2012

Cuadro 15. Rendimiento de lechuga en Tm/ha en fecha de siembra del mes de junio

Tipo	Variedad	Toneladas métricas/hectárea			Media
		I	II	III	
Multi hojas – hoja de roble	Xerafin	14	13	15	14
	Xavier	16	18	26	20
	Dagama	27	36	35	33
Multi hojas – hoja de trocadero	Ensor	15	17	17	16
	Descartes	33	40	30	34
	Sartre	32	33	32	32
	Archimides	38	33	30	34
	Seneca	50	36	41	43
Hoja dentada	Madrigon	32	33	32	33
	Teragon	27	23	32	27
	Cantagon	26	30	21	26
	Bellagon	32	32	34	33
	Vicinity	46	39	43	43
	Vivanto	33	38	47	39
	Desirade	27	25	48	33
	Barbuda	38	43	44	41
Hoja dentada Friseé	Triplex	23	33	33	30
	Experience	49	52	52	51

Hipótesis

Ho: No existe diferencia significativa entre tratamientos para el rendimiento.

Ha: Al menos un tratamiento muestra diferencia significativa para el rendimiento.

Cuadro 16. Análisis de la varianza

Análisis de la varianza				
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rendimientos (TM/HA)	54	0.85	0.77	15.23

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4665.42	19	245.55	10.10	<0.0001
Variedades	4571.15	17	268.89	11.06	<0.0001
Repeticiones	94.26	2	47.13	1.94	0.1596
Error	826.89	34	24.32		
Total	5492.31	53			

Ft= 1.94

En el cuadro No.17 Podemos constatar que hay diferencia significativa para variedades. Las diferencias que se muestran son altamente significativas por esa razón se rechaza la Hipótesis nula y toma valor la Hipótesis alterna; esto obliga a realizar el análisis comparativo de medias.

El coeficiente de variación es satisfactorio. Se dice que si hubo un buen manejo del experimento y que se logro controlar la variabilidad ambiental con el diseño experimental implementado.

Cuadro 17. Análisis de medias (Tukey)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=15.16435					
Error: 24.3204 gl: 34					
Variedades	Medias	n	E.E.		
Experience	51.30	3	2.85	A	
Vicinity	42.56	3	2.85	A	B
Seneca	42.56	3	2.85	A	B
Barbuda	41.42	3	2.85	A	B C
Vivanto	39.26	3	2.85	A	B C D
Descartes	34.45	3	2.85		B C D E
Archimides	33.94	3	2.85		B C D E
Desirade	33.44	3	2.85		B C D E
Bellagon	32.68	3	2.85		B C D E
Madrigon	32.68	3	2.85		B C D E
Dagama	32.68	3	2.85		B C D E
Sartre	32.43	3	2.85		B C D E
Triplex	29.77	3	2.85		B C D E F
Teragon	27.36	3	2.85		C D E F G
Cantagon	25.59	3	2.85		D E F G
Xavier	20.14	3	2.85		E F G
Ensor	16.47	3	2.85		F G
Xerafin	13.94	3	2.85		G

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)

En el segmento Multi hojas- Hoja de roble; Dagama fue la variedad con mayores rendimientos. Por lo que en este segmento es la que mejor adaptabilidad tuvo. Se considera una variedad muy estable (Figura 19).

En el segmento Multi hojas-hoja de trocadero; Seneca por ser la variedad con mayores rendimientos, es la mejor (Figura 20).

En el segmento Hoja dentada; Vicinity, Vivanto y Barbuda, son estadísticamente iguales, pero Vicinity por tener mayores rendimientos se considera mejor, posiblemente esta época de siembra es sea propicio sembrarla ya que en las fechas de abril y mayo, sus rendimientos no fueron tan considerables (Figura 21).

En el segmento Hoja dentada Friseé; Experience, fue la variedad que presentó mayores rendimientos, es una variedad muy precoz y de buen tamaño (Figura 22).

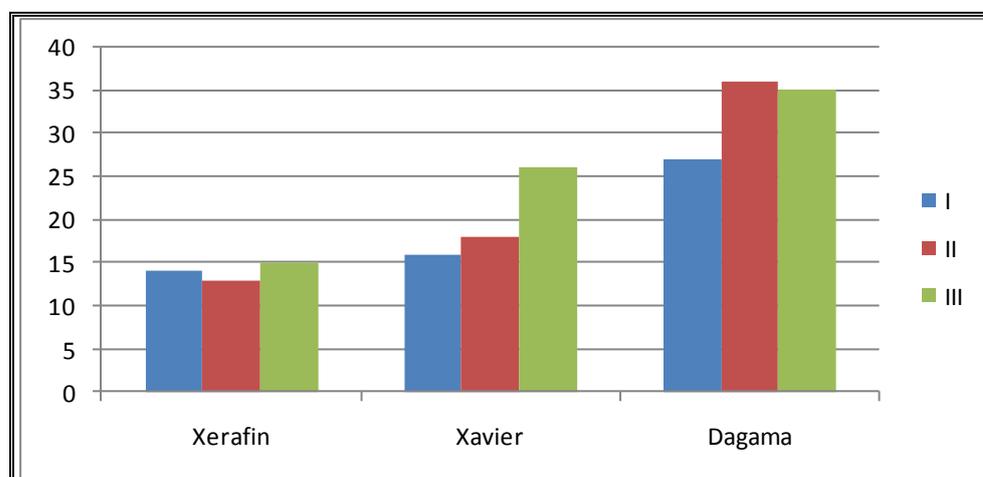


Figura 19. Rendimiento medio Tm/ha del segmento Multi hojas- hoja de roble

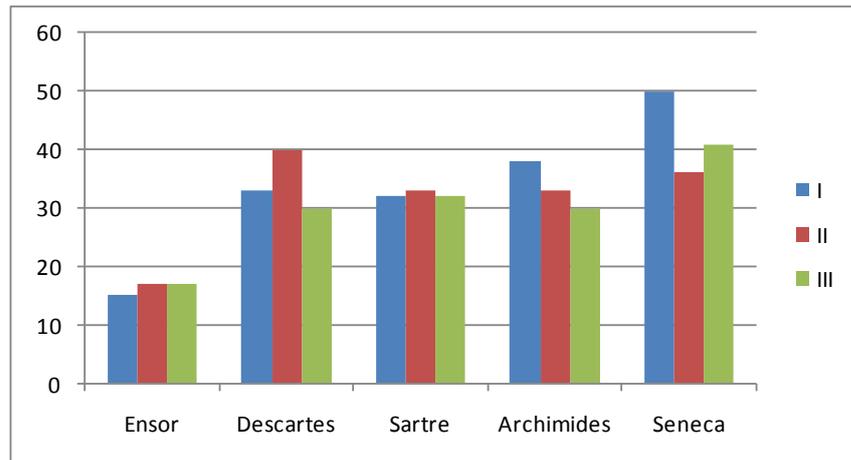


Figura 20. Rendimiento medio Tm/ha del segmento Multi hojas- hoja de trocadero

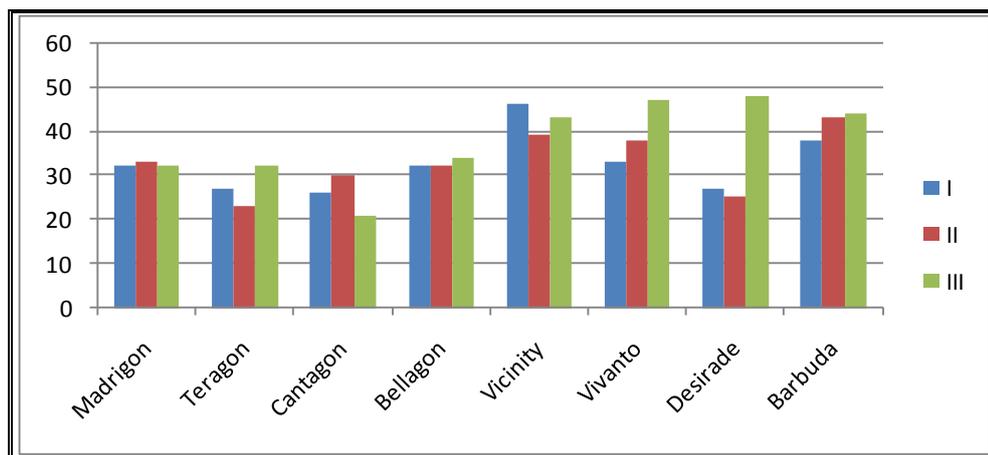


Figura 21. Rendimiento medio Tm/ha del segmento hoja dentada

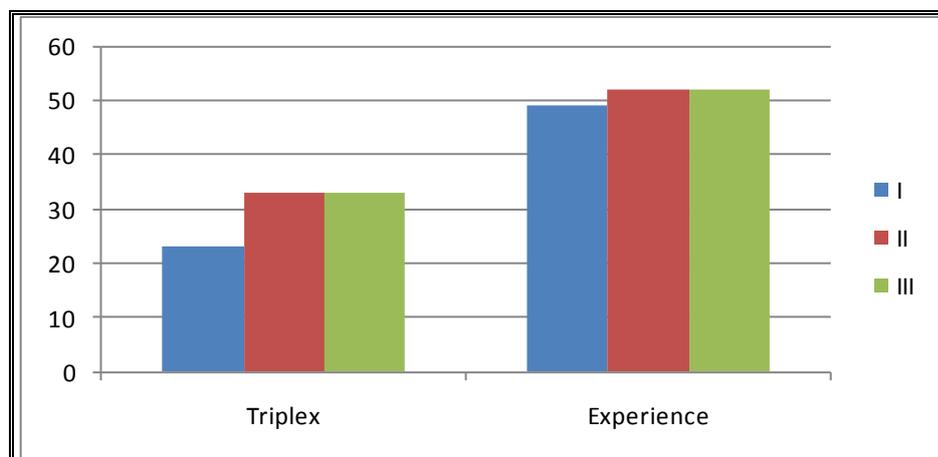


Figura 22. Rendimiento medio Tm/ha del segmento hoja dentada Friséé

En esta fecha de siembra, en los segmentos Multi hojas-hoja de roble, Multi hojas- hoja de trocadero y hoja dentada Friséé; las variedades Dagama, Seneca y

Experience, mantuvieron los mejores rendimientos dentro de sus segmentos, por lo que son considerablemente estables en las épocas de siembra de abril-junio.

En el segmento Hoja dentada; la variedad Vicinity fue la que presentó los mejores rendimientos, posiblemente esta época sea propicia para sembrarla, ya que se desarrolló de una manera considerablemente buena, o bien Desirade no se desarrolla tan bien en esta época de siembra.

Fecha de siembra 11 de julio de 2012

Cuadro 18. Rendimiento de lechuga en Tm/ha en fecha de siembra del mes de julio

Tipo	Variedad	Toneladas métricas/hectárea			Media
		I	II	III	
Multi hojas – hoja de roble	Xerafin	13	12	12	12
	Xavier	21	17	18	18
	Dagama	31	29	30	30
Multi hojas – hoja de trocadero	Ensor	15	18	17	17
	Descartes	35	33	23	30
	Sartre	36	32	26	31
	Archimides	34	33	27	31
	Seneca	38	41	38	39
Hoja dentada	Madrigon	20	23	24	22
	Teragon	24	29	32	28
	Cantagon	36	29	33	33
	Bellagon	22	30	29	27
	Vicinity	30	30	30	30
	Vivanto	36	36	34	36
	Desirade	62	59	55	59
	Barbuda	66	58	52	59
Hoja dentada Friséé	Triplex	27	27	27	27
	Experience	43	44	43	43

Hipótesis

Ho: No existe diferencia significativa entre tratamientos para el rendimiento.

Ha: Al menos un tratamiento muestra diferencia significativa para el rendimiento.

Cuadro 19. Análisis de la varianza

Análisis de la varianza					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Rendimientos (TM/HA)	54	0.95	0.93	10.57	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	7815.43	19	411.34	36.39	<0.0001
Variedades	7769.58	17	457.03	40.43	<0.0001
Repeticiones	45.84	2	22.92	2.03	0.1473
Error	384.37	34	11.30		
Total	8199.79	53			

Ft= 1.94

En el cuadro No.20 Podemos constatar que hay diferencia significativa para variedades. Las diferencias que se muestran son altamente significativas por esa razón se rechaza la Hipótesis nula y toma valor la Hipótesis alterna; ésto obliga a realizar el análisis comparativo de medias.

El coeficiente de variación es satisfactorio. Se dice que si hubo un buen manejo del experimento y que se logro controlar la variabilidad ambiental con el diseño experimental implementado.

Cuadro 20. Análisis de medias (Tukey)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=10.33882					
Error: 11.3049 gl: 34					
Variedades	Medias	n	E.E.		
Barbuda	58.90	3	1.94	A	
Desirade	58.52	3	1.94	A	
Experience	43.07	3	1.94	B	
Seneca	39.01	3	1.94	B	C
Vivanto	35.72	3	1.94	B	C D
Cantagon	32.68	3	1.94	C D	
Archimides	31.41	3	1.94	C D E	
Sartre	31.41	3	1.94	C D E	
Descartes	30.40	3	1.94	C D E	
Dagama	30.14	3	1.94	C D E	
Vicinity	29.64	3	1.94	C D E	
Teragon	28.12	3	1.94	D	E F
Bellagon	27.10	3	1.94	D	E F G
Triplex	26.85	3	1.94	D	E F G
Madrigon	22.21	3	1.94	E	F G H
Xavier	18.50	3	1.94	F G H	
Ensor	16.85	3	1.94	G H	
Xerafin	12.21	3	1.94	H	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

En el segmento Multi hojas- Hoja de roble; Dagama fue la variedad con mayores rendimientos. Por lo que en este segmento es la que mejor adaptabilidad tuvo (Figura 23).

En el segmento Multi hojas-hoja de trocadero; Seneca por ser la variedad con mayores rendimientos, es la mejor (Figura 24).

En el segmento Hoja dentada; Desirade y Barbuda, son estadísticamente iguales, pero Barbuda por tener mayores rendimientos se considera mejor. Posiblemente esta época de siembra sea propicio para Barbuda (Figura 25).

En el segmento Hoja dentada Friséé; Experience, fue la variedad que presentó mayores rendimientos, es una variedad muy precoz y de buen tamaño (Figura 26).

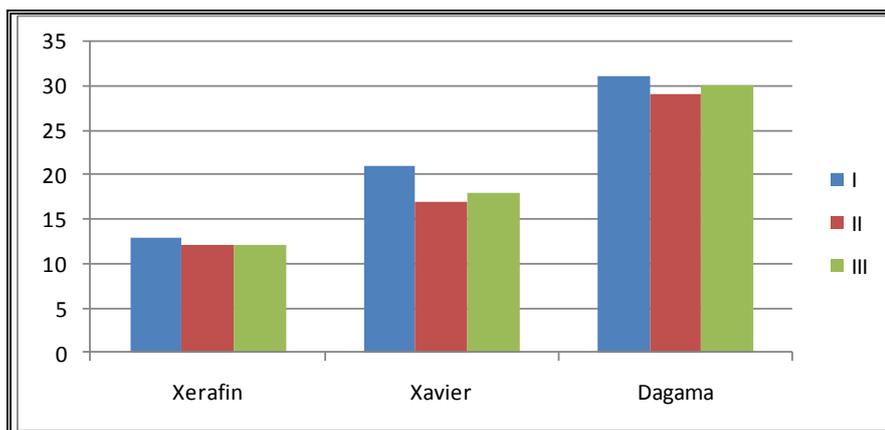


Figura 23. Rendimiento medio Tm/ha del segmento Multi hojas- hoja de roble

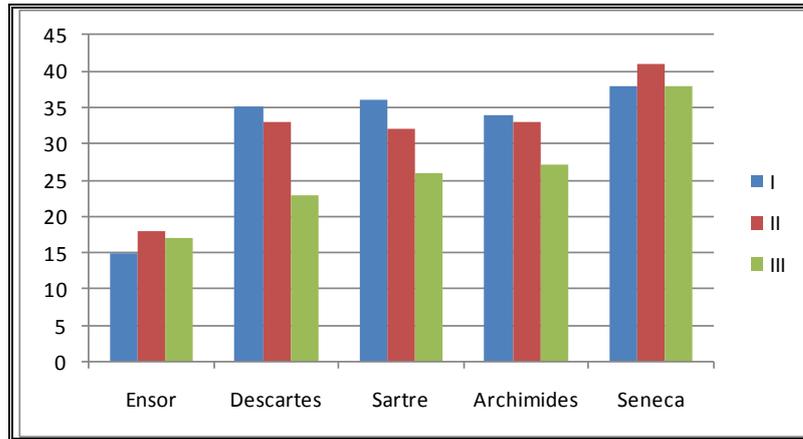


Figura 24. Rendimiento medio Tm/ha del segmento Multi hojas- hoja de trocadero

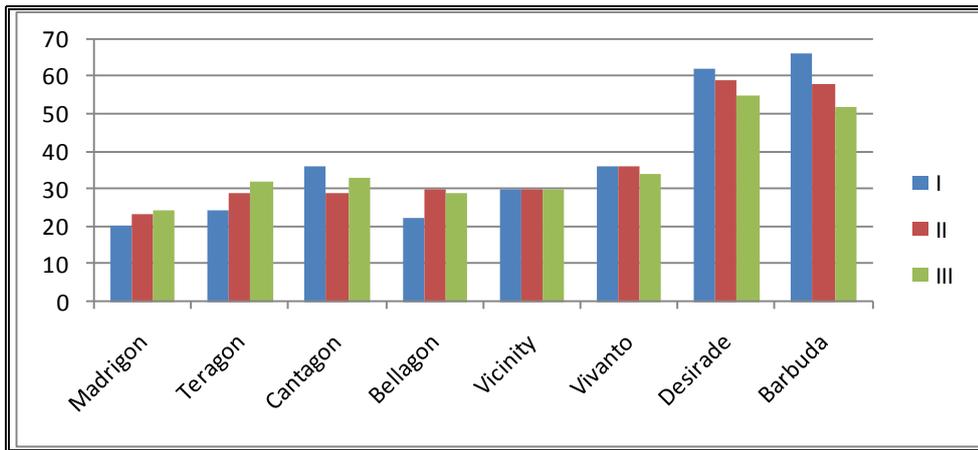


Figura 25. Rendimiento medio Tm/ha del segmento hoja dentada

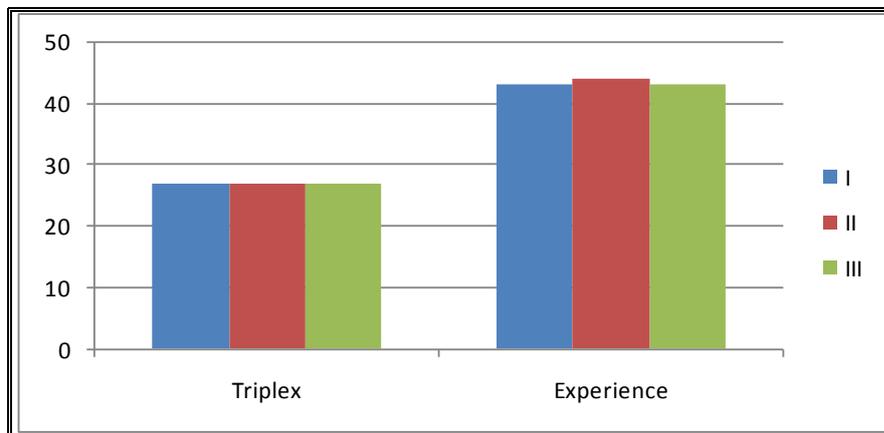


Figura 26. Rendimiento medio Tm/ha del segmento hoja dentada Friséé

Al igual que en las fechas de siembra de abril a julio, las variedades Dagama, Seneca y Experience se mantuvieron con los mayores rendimientos dentro de su

segmento, por lo que son variedades demasiado estables y propicias para la siembra en estas fechas.

Barbuda en el segmento hoja dentada, fue la que presentó un desarrollo y un rendimiento muy bueno, posiblemente esta fecha de siembra sea la propicia para sembrarla.

Fecha de siembra 8 de agosto de 2012

Cuadro 21. Rendimiento de lechuga en Tm/ha en fecha de siembra del mes de agosto

Tipo	Variedad	Toneladas métricas/hectárea			Media
		I	II	III	
Multi hojas – hoja de roble	Xerafin	12	15	13	13
	Xavier	22	22	18	21
	Dagama	33	33	27	31
Multi hojas – hoja de trocadero	Ensor	15	13	14	14
	Descartes	22	23	30	25
	Sartre	26	30	28	28
	Archimides	23	22	23	23
	Seneca	27	27	26	27
Hoja dentada	Madrigon	19	24	22	22
	Teragon	23	25	19	22
	Cantagon	21	18	17	19
	Bellagon	22	21	22	21
	Vicinity	31	34	31	32
	Vivanto	34	36	26	32
	Desirade	34	39	30	34
	Barbuda	34	30	24	30
Hoja dentada Friseé	Triplex	30	30	31	30
	Experience	36	36	38	37

Hipótesis

Ho: No existe diferencia significativa entre tratamientos para el rendimiento.

Ha: Al menos un tratamiento muestra diferencia significativa para el rendimiento.

Cuadro 22. Análisis de la varianza

Análisis de la varianza					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Rendimientos (TM/HA)	54	0.91	0.86	10.23	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2360.10	19	124.22	18.15	<0.0001
Variedades	2319.60	17	136.45	19.93	<0.0001
Repeticiones	40.51	2	20.25	2.96	0.0654
Error	232.74	34	6.85		
Total	2592.84	53			

Ft= 1.94

En el cuadro No.23 Podemos constatar que hay diferencia significativa para variedades. Las diferencias que se muestran son altamente significativas por esa razón se rechaza la Hipótesis nula y toma valor la Hipótesis alterna; ésto obliga a realizar el análisis comparativo de medias.

El coeficiente de variación es satisfactorio. Se dice que sí hubo un buen manejo del experimento y que se logró controlar la variabilidad ambiental con el diseño experimental implementado.

Cuadro 23. Análisis de medias (Tukey)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=8.04513						
Error: 6.8453 gl: 34						
Variedades	Medias	n	E.E.			
Experience	36.86	3	1.51	A		
Desirade	34.26	3	1.51	A	B	
Vivanto	32.04	3	1.51	A	B	C
Vicinity	31.92	3	1.51	A	B	C
Dagama	31.16	3	1.51	A	B	C
Triplex	29.98	3	1.51	A	B	C
Barbuda	29.63	3	1.51	A	B	C
Sartre	28.12	3	1.51	B	C	D
Seneca	26.79	3	1.51	B	C	D
Descartes	24.89	3	1.51	C	D	E
Archimides	22.61	3	1.51	D	E	F
Teragon	22.42	3	1.51	D	E	F
Madrigon	21.85	3	1.51	E	F	G
Bellagon	21.28	3	1.51	F	G	H
Xavier	20.71	3	1.51	F	G	H
Cantagon	18.81	3	1.51	G	H	I
Ensor	13.87	3	1.51	H	I	
Xerafin	13.11	3	1.51	I		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

En el segmento Multi hojas- Hoja de roble; Dagama fue la variedad con mayores rendimientos. Por lo que en este segmento es la que mejor adaptabilidad tuvo (Figura 27).

En el segmento Multi hojas- hoja de trocadero; Sartre y Seneca son estadísticamente iguales, pero Sartre por ser la variedad con mayores rendimientos, es la mejor. Se puede decir que esta fecha de siembra no es tan buena para la variedad Seneca (Figura 28).

En el segmento Hoja dentada; Desirade, Vivanto y Vicinity, son estadísticamente iguales, pero Desirade por tener mayores rendimientos se considera mejor. Junio y julio no fueron fechas propicias para el buen desarrollo de Desirade, sin embargo, en agosto vuelve a ser la variedad con mejor rendimiento dentro de su segmento (Figura 29).

En el segmento Hoja dentada Friséé; Experience, fue la variedad que presentó mayores rendimientos, es una variedad muy precoz y de buen tamaño (Figura 30).

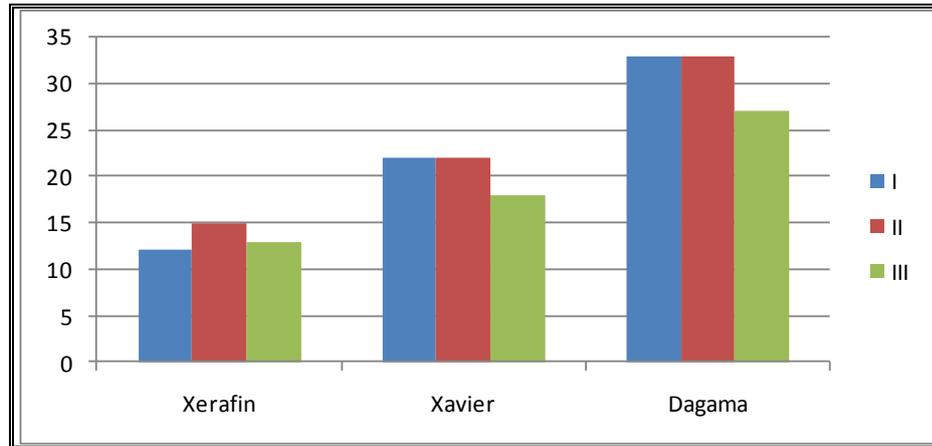


Figura 27. Rendimiento medio Tm/ha del segmento Multi hojas- hoja de roble

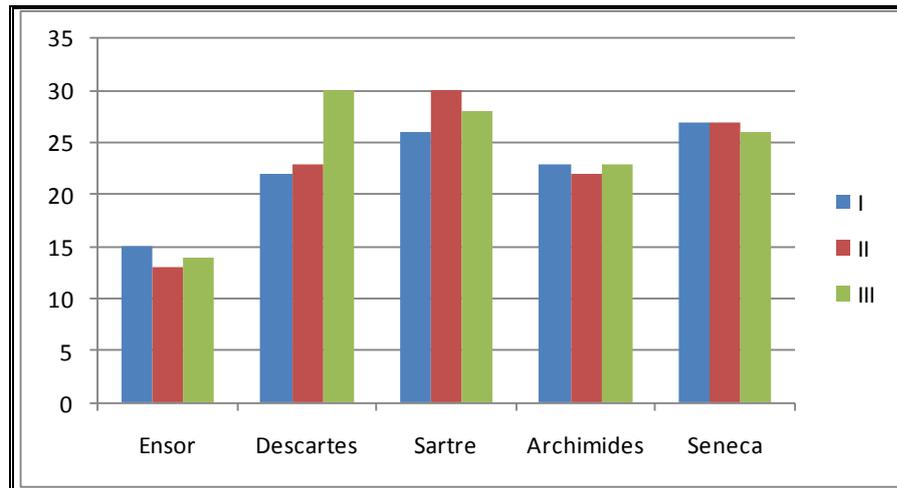


Figura 28. Rendimiento medio Tm/ha del segmento Multi hojas- hoja de trocadero

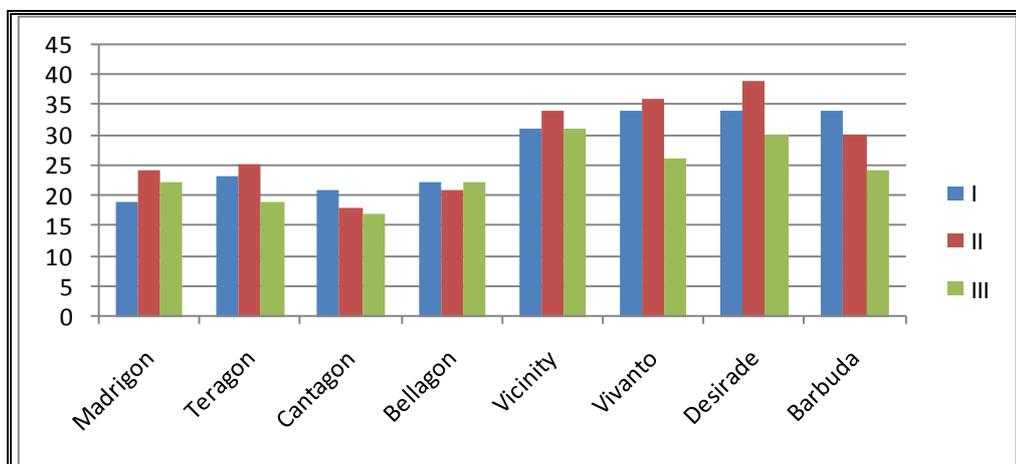


Figura 29. Rendimiento medio Tm/ha del segmento hoja dentada

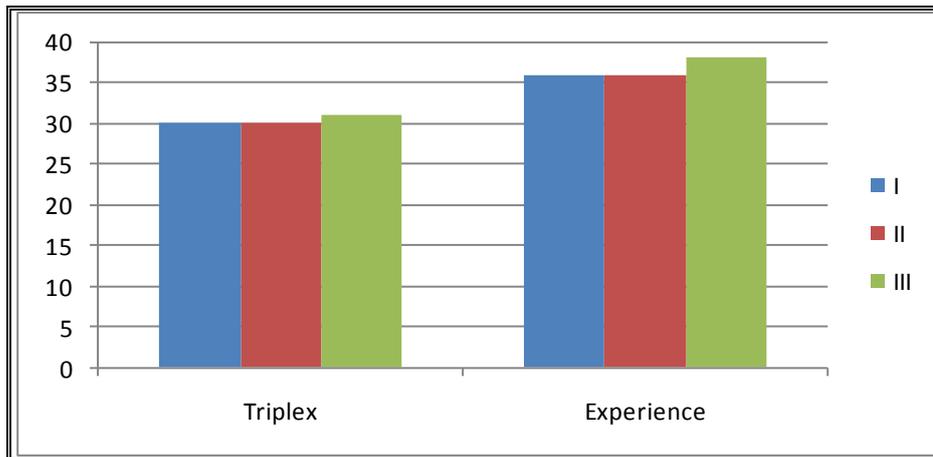


Figura 30. Rendimiento medio Tm/ha del segmento hoja dentada Friséé

En el segmento hoja de roble y hoja dentada Friséé; Dagama y Experience, se mantienen con los mejores rendimientos dentro de su segmento, son variedades extremadamente estables.

En el segmento hoja de trocadero; Seneca ya no es la variedad con el mejor rendimiento, se puede decir que la fecha de siembra del mes de agosto no es propicia para esta variedad, sin embargo, la variedad Sartre muestra un mejor desarrollo, siendo la que presentó los mejores rendimientos.

Desirade vuelve a ser la variedad con mejor rendimiento dentro del segmento hoja dentada.

Experience vuelve a ser la variedad con mejor rendimiento dentro del segmento hoja dentada Friséé.

Fecha de siembra 5 de septiembre de 2012

Cuadro 24. Rendimiento de lechuga en Tm/ha en fecha de siembra del mes de septiembre

Tipo	Variedad	Toneladas métricas/hectárea			Media
		I	II	III	
Multi hojas – hoja de roble	Xerafin	15	15	14	15
	Xavier	18	23	18	20
	Dagama	30	29	30	30
Multi hojas – hoja de trocadero	Enzor	17	12	11	13
	Descartes	23	27	22	24
	Sartre	24	24	27	25
	Archimides	24	27	23	25
	Seneca	30	24	34	29
Hoja dentada	Madrigon	22	26	23	24
	Teragon	21	19	20	20
	Cantagon	21	21	20	21
	Bellagon	24	24	24	24
	Vicinity	26	27	29	27
	Vivanto	30	28	33	31
	Desirade	38	41	35	38
	Barbuda	36	41	42	40
Hoja dentada Friseé	Triplex	20	18	21	20
	Experience	36	35	38	36

Hipótesis

Ho: No existe diferencia significativa entre tratamientos para el rendimiento.

Ha: Al menos un tratamiento muestra diferencia significativa para el rendimiento.

Cuadro 25. Análisis de la varianza

Análisis de la varianza					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
Rendimientos (TM/HA)	54	0.94	0.90	9.21	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2833.06	19	149.11	26.82	<0.0001
Variedades	2831.02	17	166.53	29.95	<0.0001
Repeticiones	2.04	2	1.02	0.18	0.8330
Error	189.04	34	5.56		
Total	3022.10	53			

Ft= 1.94

En el cuadro No.26 Podemos constatar que hay diferencia significativa para variedades. Las diferencias que se muestran son altamente significativas por esa razón se rechaza la Hipótesis nula y toma valor la Hipótesis alterna; ésto obliga a realizar el análisis comparativo de medias.

El coeficiente de variación es satisfactorio. Se dice que sí hubo un buen manejo del experimento y que se logró controlar la variabilidad ambiental con el diseño experimental implementado.

Cuadro 26. Análisis de medias (Tukey)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=7.25067					
Error: 5.5601 gl: 34					
Variedades	Medias	n	E.E.		
Barbuda	39.90	3	1.36	A	
Desirade	38.00	3	1.36	A	
Experience	36.23	3	1.36	A	B
Vivanto	30.65	3	1.36		B C
Dagama	29.89	3	1.36		B C
Seneca	29.38	3	1.36		B C
Vicinity	27.36	3	1.36		C D
Sartre	25.06	3	1.36		C D E
Archimides	24.82	3	1.36		C D E
Bellagon	24.30	3	1.36		C D E
Descartes	24.07	3	1.36		C D E
Madrigon	23.56	3	1.36		C D E
Cantagon	20.77	3	1.36		D E F
Xavier	19.76	3	1.36		E F G
Teragon	19.76	3	1.36		E F G
Triplex	19.51	3	1.36		E F G
Xerafin	14.69	3	1.36		F G
Ensor	13.17	3	1.36		G

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)

En el segmento Multi hojas- Hoja de roble; Dagama fue la variedad con mayores rendimientos. Por lo que en este segmento es la que mejor adaptabilidad tuvo (Figura 31).

En el segmento Multi hojas-hoja de trocadero; Seneca por ser la variedad con mayores rendimientos, es la mejor. Esta variedad vuelve a ser la de mejor rendimiento, ya que en la fecha de siembra del mes de agosto no fue propicia para su siembra (Figura 32).

En el segmento Hoja dentada; Desirade y Barbuda, son estadísticamente iguales, pero Barbuda por tener mayores rendimientos se considera mejor. Al igual que en la fecha de siembra del mes de julio, Barbuda presenta los mejores rendimientos (Figura 33).

En el segmento Hoja dentada Friseé; Experience, fue la variedad que presentó mayores rendimientos, es una variedad muy precoz y de buen tamaño (Figura 34).

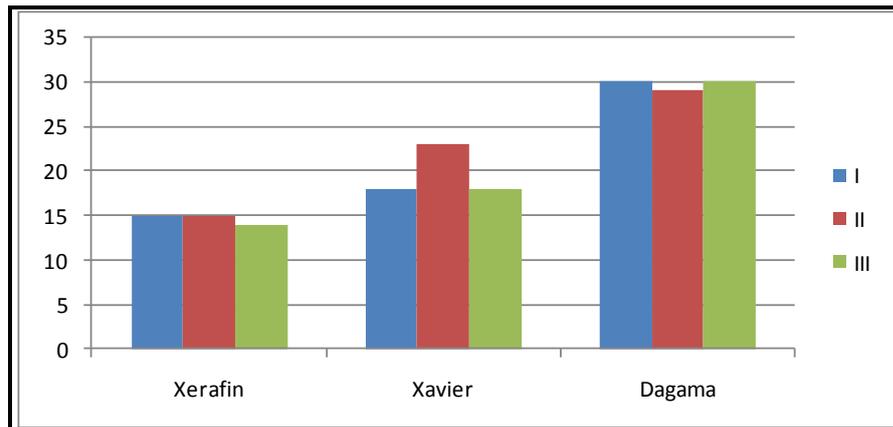


Figura 31. Rendimiento medio Tm/ha del segmento Multi hojas- hoja de roble

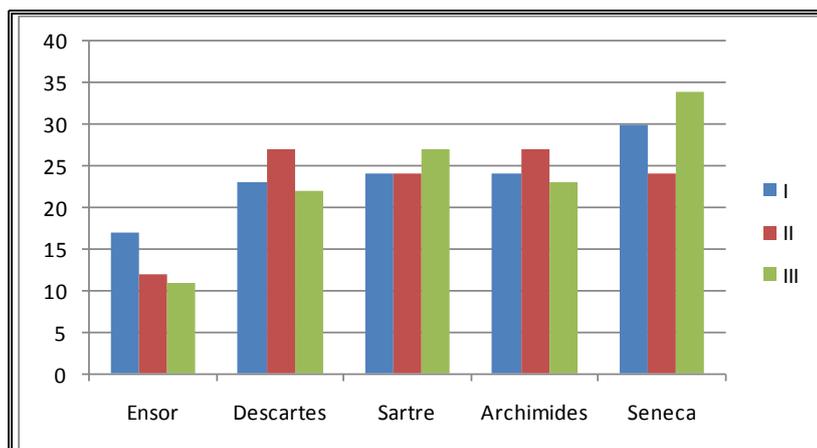


Figura 32. Rendimiento medio Tm/ha del segmento Multi hojas- hoja de trocadero

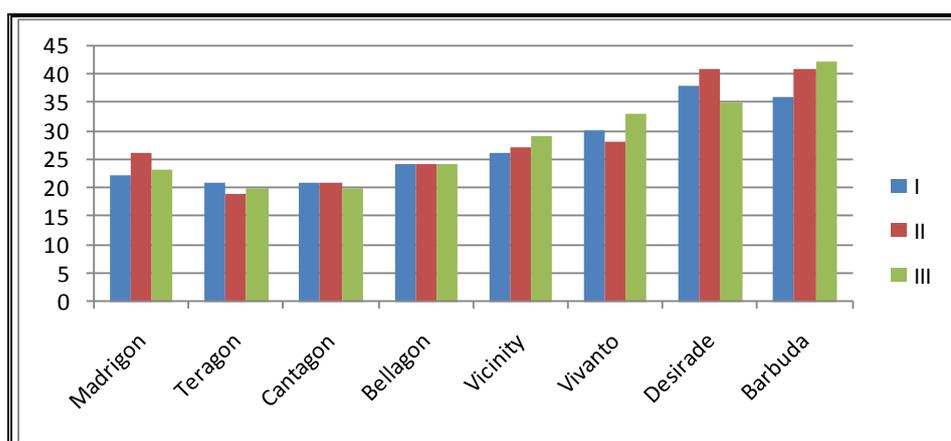


Figura 33. Rendimiento medio Tm/ha del segmento hoja dentada

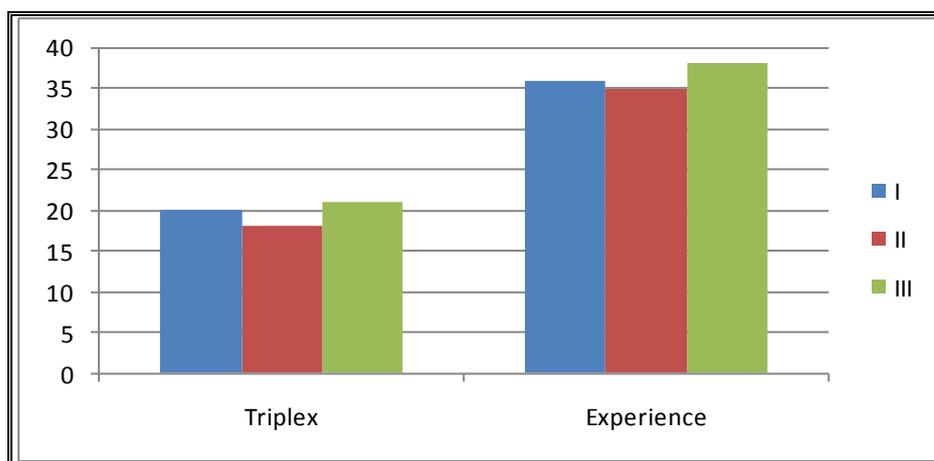


Figura 34. Rendimiento medio Tm/ha del segmento hoja dentada Friséé

Las variedades del segmento Multi hoja- hoja de roble y hoja dentada Friséé; Dagama y Experience se mantuvieron muy estables presentando los mejores

rendimientos dentro de las 6 fechas de siembra. Sin embargo, Experience fue la mejor variedad de todas, independientemente de su segmento.

La variedad Seneca, del segmento Multi hoja- hoja de trocadero fue la mejor dentro de su segmento en las épocas de siembra, exceptuando la fecha de siembra del mes de agosto.

En el ensayo se tomó el diámetro final antes de la cosecha, determinando así el crecimiento final de la lechuga de cada variedad. Se realizó un análisis de varianza para determinar si existía diferencia significativa entre las variedades, obteniéndose los siguientes resultados:

1.15.2 Diámetro final de cada variedad por fecha de siembra

Fecha de siembra 25 de abril de 2012

Cuadro 27. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga en fecha de siembra del mes de abril

Segmento	Variedad	Medición de diámetro en centímetros			Media
		I	II	III	
Multi hojas- hoja de roble	Xerafin	18	19	18	18
	Xavier	20	20	20	20
	Dagama	20	20	20	20
Multi hojas- hoja de trocajero	Enzor	17	17	17	17
	Descartes	20	20	20	20
	Sartre	20	18	20	19
	Archimides	20	20	20	20
	Seneca	21	18	18	19
Hoja dentada	Madrigon	27	27	27	27
	Teragon	24	24	24	24
	Cantagon	23	23	24	23
	Bellagon	26	26	26	26
	Vicinity	24	24	24	24
	Vivanto	27	25	26	26
	Desirade	23	23	23	23
	Barbuda	26	25	25	25
Hoja dentada Friseé	Triplex	22	22	22	22
	Experience	29	29	29	29

Hipótesis:

Ho: No existe diferencia significativa entre tratamientos para el diámetro.

Ha: Al menos un tratamiento muestra diferencia significativa.

Cuadro 28. Análisis de la varianza

Análisis de la varianza				
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
diámetro	1	54	0.98	0.97 2.57

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	587.74	19	30.93	93.11	<0.0001
variedades	586.37	17	34.49	103.82	<0.0001
Rep	1.37	2	0.69	2.06	0.1428
Error	11.30	34	0.33		
Total	599.04	53			

Ft= 1.94

En el cuadro No.29 Podemos constatar que hay diferencia significativa para variedades. Las diferencias que se muestran son altamente significativas por esa razón se rechaza la Hipótesis nula y toma valor la Hipótesis alterna; ésto obliga a realizar el análisis comparativo de medias.

El coeficiente de variación es satisfactorio. Se dice que sí hubo un buen manejo del experimento y que se logró controlar la variabilidad ambiental con el diseño experimental implementado.

Cuadro 29. Análisis de medias (Tukey)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.77242					
Error: 0.3322 gl: 34					
variedades	Medias	n	E.E.		
Enzor	17.00	3	0.33	A	
Xerafin	18.33	3	0.33	A	B
Seneca	19.00	3	0.33		B
Sartre	19.33	3	0.33		B
Xavier	20.00	3	0.33		B
Arquimides	20.00	3	0.33		B
Dagama	20.00	3	0.33		B
Descartes	20.00	3	0.33		B
Triplex	22.00	3	0.33		C
Desirade	23.00	3	0.33		C D
Cantagon	23.33	3	0.33		C D
Vicinity	24.00	3	0.33		D E
Teragon	24.00	3	0.33		D E
Barbuda	25.33	3	0.33		E F
Bellagon	26.00	3	0.33		F
Vivanto	26.00	3	0.33		F
Madrigon	27.00	3	0.33		F
Experience	29.00	3	0.33		G

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

En el segmento Multi hojas- Hoja de roble; Dagama fue la variedad con mayor diámetro en crecimiento. Por lo que en este segmento es la que mejor adaptabilidad tuvo. Xerafin y Xavier son variedades estadísticamente iguales pero Xavier por tener mayor diámetro en crecimiento se considera mejor que Xerafin (Figura 35).

En el segmento Multi hojas- hoja de trocadero; Descartes, Sartre, Archimides y Seneca son variedades estadísticamente iguales, pero Descartes por ser la variedad con mayor crecimiento en diámetro se considera la mejor (Figura 36).

En el segmento Hoja dentada; Madrigon, Vivanto, Bellagon y Barbuda son estadísticamente iguales, pero Madrigon por tener mayor crecimiento en diámetro se considera mejor (Figura 37).

En el segmento Hoja dentada Friseé; Experience, fue la variedad que presentó mayor crecimiento en diámetro, es una variedad de buen tamaño (Figura 38).

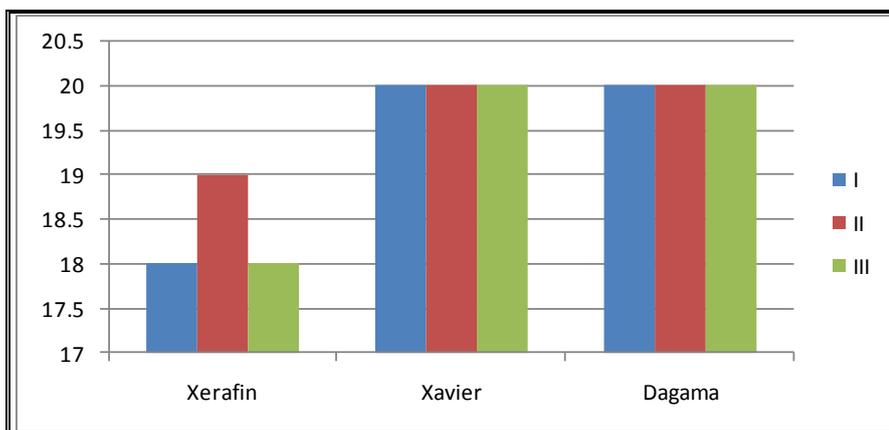


Figura 35. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento Multi hojas- hoja de roble

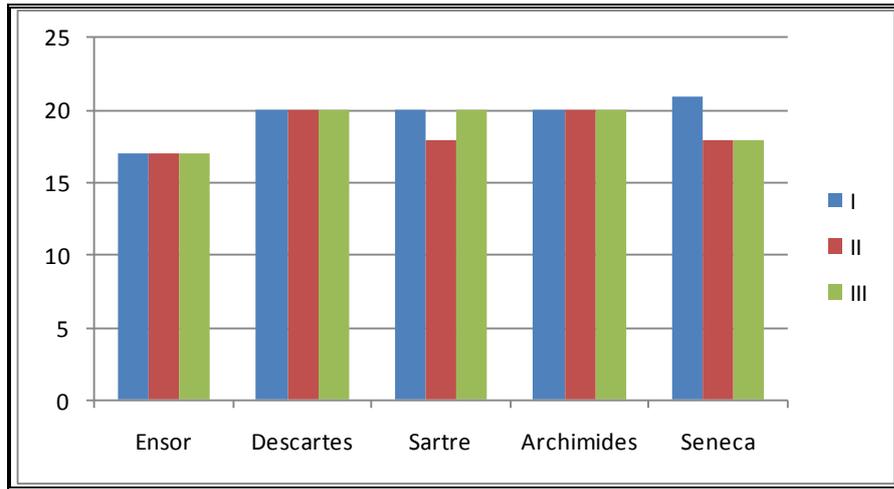


Figura 36. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento Multi hojas- hoja de trocadero

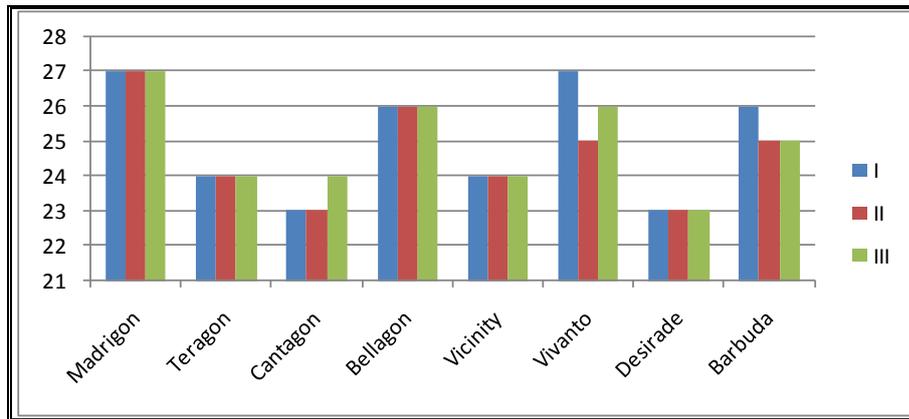


Figura 37. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento hoja dentada

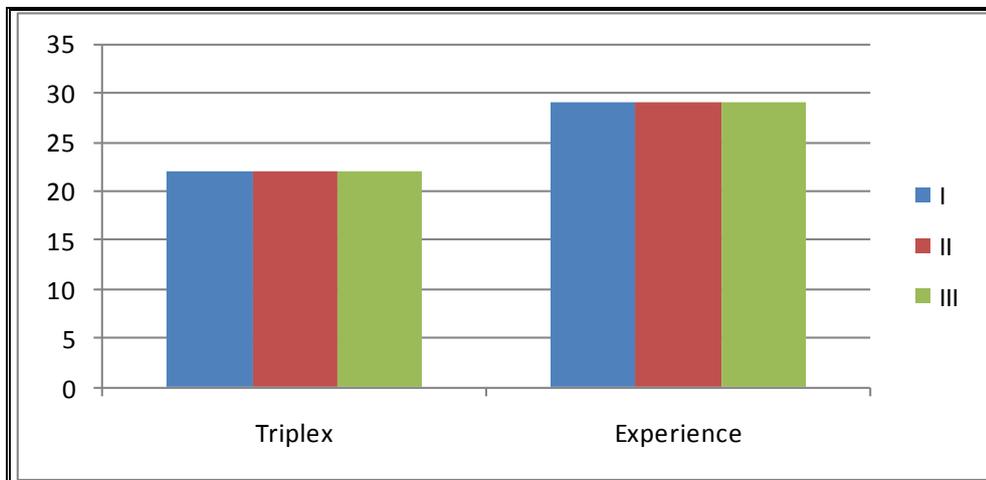


Figura 38. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento hoja dentada Friseé

En el segmento Multi hoja- Hoja de roble; Dagama fue la variedad con mayor crecimiento en diámetro y su desarrollo fue rápido.

En el segmento Multi hoja- hoja de trocadero; la variedad Descartes fue la que obtuvo el mayor crecimiento en diámetro, a pesar de que junto con Sartre, Arquimides y Seneca son estadísticamente iguales, se considera mejor Descartes por la mayor media en crecimiento.

En el segmento hoja dentada; Madrigon fue la que presentó mayor crecimiento en diámetro, obtuvo un buen desarrollo.

En el segmento hoja dentada Friséé; Experience fue la variedad con mayor diámetro en crecimiento, e independientemente del segmento, fue la mejor variedad entre las 18.

Fecha de siembra 16 de mayo de 2012

Cuadro 30. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga en fecha de siembra del mes de mayo

Segmento	Variedad	Medición de diámetro en centímetros			Media
		I	II	III	
Multi hojas- hoja de roble	Xerafin	16	16	16	16
	Xavier	19	19	18	19
	Dagama	19	21	20	20
Multi hojas- hoja de trocadero	Ensor	17	16	15	16
	Descartes	20	19	20	20
	Sartre	20	20	20	20
	Archimides	20	20	20	20
	Seneca	18	19	20	19
Hoja dentada	Madrigon	23	24	24	24
	Teragon	23	23	21	22
	Cantagon	20	23	20	21
	Bellagon	26	24	24	25
	Vicinity	23	23	26	24
	Vivanto	28	25	23	25
	Desirade	25	24	23	24
	Barbuda	25	26	25	25
Hoja dentada Friseé	Triplex	20	20	19	20
	Experience	28	29	29	29

Hipótesis:

Ho: No existe diferencia significativa entre tratamientos para el diámetro.

Ha: Al menos un tratamiento muestra diferencia significativa.

Cuadro 31. Análisis de la varianza

Análisis de la varianza				
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
diámetro	2	54	0.94	0.90 5.02

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	593.44	19	31.23	26.62	<0.0001
variedades	591.33	17	34.78	29.65	<0.0001
Rep	2.11	2	1.06	0.90	0.4161
Error	39.89	34	1.17		
Total	633.33	53			

Ft= 1.94

En el cuadro No.32 Podemos constatar que hay diferencia significativa para variedades. Las diferencias que se muestran son altamente significativas por esa razón se rechaza la Hipótesis nula y toma valor la Hipótesis alterna; ésto obliga a realizar el análisis comparativo de medias.

El coeficiente de variación es satisfactorio. Se dice que sí hubo un buen manejo del experimento y que se logró controlar la variabilidad ambiental con el diseño experimental implementado.

Cuadro 32. Análisis de medias (Tukey)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=3.33062					
Error: 1.1732 gl: 34					
variedades	Medias	n	E.E.		
Enzor	16.00	3	0.63	A	
Xerafin	16.00	3	0.63	A	
Xavier	18.67	3	0.63	A	B
Seneca	19.00	3	0.63	A	B
Triplex	19.67	3	0.63	B	C
Descartes	19.67	3	0.63	B	C
Sartre	20.00	3	0.63	B	C
Archimides	20.00	3	0.63	B	C
Dagama	20.00	3	0.63	B	C
Cantagon	21.00	3	0.63	B	C D
Teragon	22.33	3	0.63	C	D E
Madrigon	23.67	3	0.63		D E
Vicinity	24.00	3	0.63		D E
Desirade	24.00	3	0.63		D E
Bellagon	24.67	3	0.63		E
Vivanto	25.33	3	0.63		E
Barbuda	25.33	3	0.63		E
Experience	28.67	3	0.63		F

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

En el segmento Multi hojas- Hoja de roble; Dagama fue la variedad con mayor diámetro en crecimiento. Por lo que en este segmento es la que mejor adaptabilidad tuvo (Figura 39).

En el segmento Multi hojas- hoja de trocadero; Descartes, Sartre y Archimides son variedades estadísticamente iguales, pero Sartre y Archimides por ser variedades con el mayor crecimiento en diámetro se consideran las mejores (Figura 40).

En el segmento Hoja dentada; Vivanto, Bellagon y Barbuda son estadísticamente iguales, pero Barbuda por tener mayor crecimiento en diámetro se considera mejor (Figura 41).

En el segmento Hoja dentada Friséé; Experience, fue la variedad que presentó mayor crecimiento en diámetro, es una variedad de buen tamaño (Figura 42).

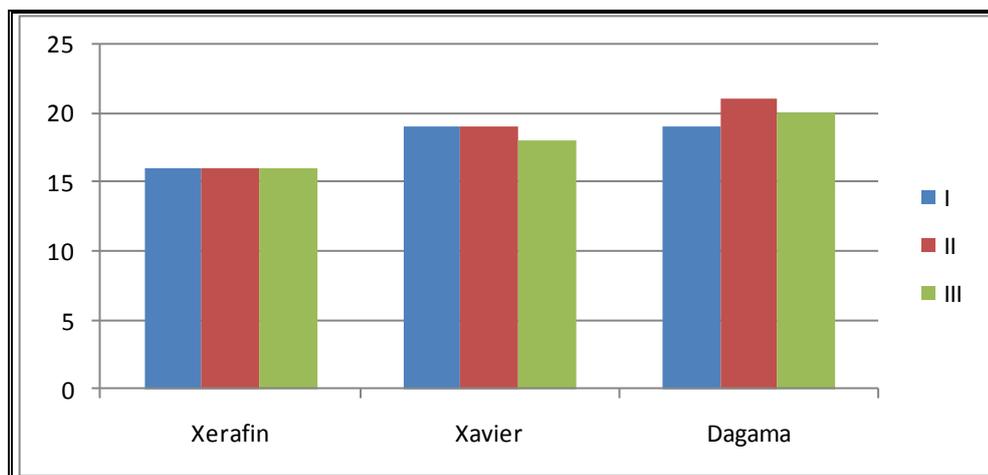


Figura 39. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento Multi hojas- hoja de roble

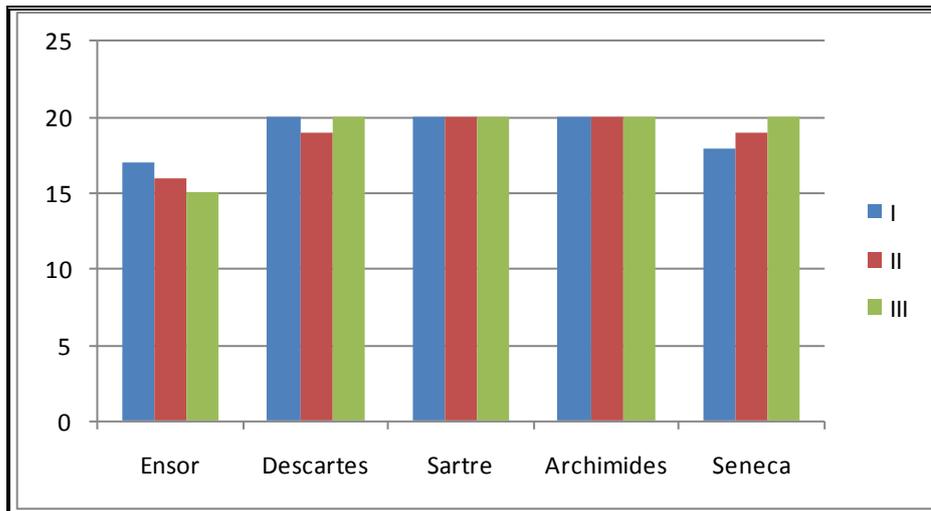


Figura 40. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento Multi hojas- hoja de trocadero

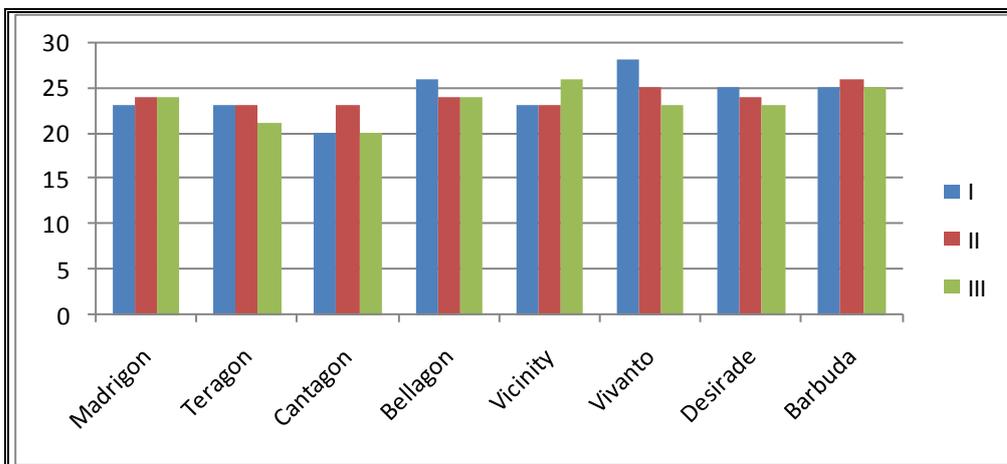


Figura 41. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento hoja dentada

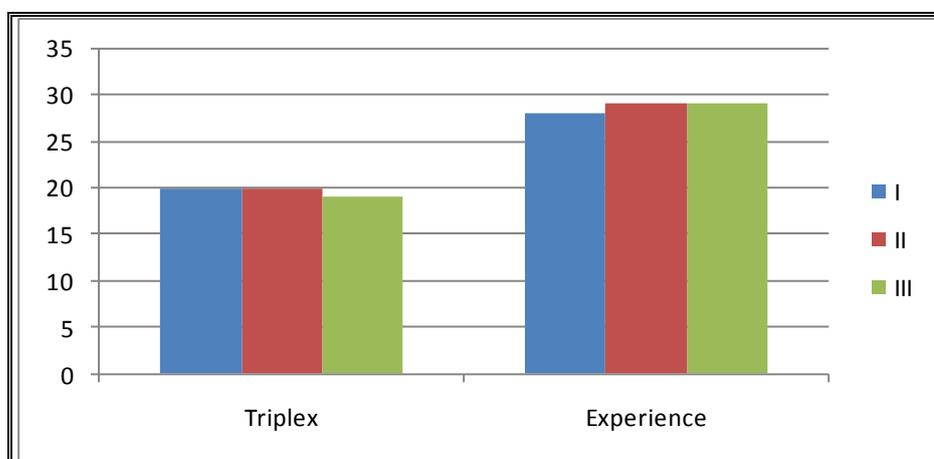


Figura 42. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento hoja dentada Friséé

En el segmento Multi hoja-hoja de trocadero; Dagama es la variedad que presenta el mayor desarrollo y crecimiento, es una variedad muy estable.

En el segmento Multi hoja-hoja de trocadero; Sartre y Archimides son variedades que se han mantenido entre las mejores en su crecimiento en diámetro. Sin embargo, en esta fecha de siembra Sartre fue la mejor.

En el segmento hoja dentada; Barbuda fue la que presentó el mayor crecimiento en diámetro.

Independientemente del segmento Experience fue la variedad que presentó el mayor crecimiento en diámetro dentro de las 18 variedades evaluadas.

Fecha de siembra 13 de junio de 2012

Cuadro 33. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga en fecha de siembra del mes de junio

Segmento	Variedad	Medición de diámetro en centímetros			Media
		I	II	III	
Multi hojas- hoja de roble	Xerafin	18	18	18	18
	Xavier	18	19	19	19
	Dagama	20	20	20	20
Multi hojas- hoja de trocadero	Ensor	16	16	16	16
	Descartes	20	20	20	20
	Sartre	20	20	20	20
	Archimides	20	20	20	20
	Seneca	19	19	19	19
Hoja dentada	Madrigon	23	23	23	23
	Teragon	22	22	23	22
	Cantagon	24	24	24	24
	Bellagon	25	25	25	25
	Vicinity	21	22	22	22
	Vivanto	24	24	24	24
	Desirade	24	24	24	24
	Barbuda	26	26	26	26
Hoja dentada Friseé	Triplex	21	22	21	21
	Experience	29	29	29	29

Hipótesis:

Ho: No existe diferencia significativa entre tratamientos para el diámetro.

Ha: Al menos un tratamiento muestra diferencia significativa.

Cuadro 34. Análisis de la varianza

Análisis de la varianza					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
diametro 3	54	1.00	0.99	1.20	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	525.00	19	27.63	402.63	<0.0001
variedades	524.67	17	30.86	449.71	<0.0001
Rep	0.33	2	0.17	2.43	0.1033
Error	2.33	34	0.07		
Total	527.33	53			

Ft= 1.94

En el cuadro No.35 Podemos constatar que hay diferencia significativa para variedades. Las diferencias que se muestran son altamente significativas por esa razón se rechaza la Hipótesis nula y toma valor la Hipótesis alterna; ésto obliga a realizar el análisis comparativo de medias.

El coeficiente de variación es satisfactorio. Se dice que sí hubo un buen manejo del experimento y que se logró controlar la variabilidad ambiental con el diseño experimental implementado.

Cuadro 35. Análisis de medias (Tukey)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.80554					
<i>Error: 0.0686 gl: 34</i>					
variedades	Medias	n	E.E.		
Ensor	16.00	3	0.15	A	
Xerafin	18.00	3	0.15	B	
Xavier	18.67	3	0.15	B	C
Seneca	19.00	3	0.15		C
Archimides	20.00	3	0.15		D
Descartes	20.00	3	0.15		D
Dagama	20.00	3	0.15		D
Sartre	20.00	3	0.15		D
Triplex	21.33	3	0.15	E	
Vicinity	21.67	3	0.15	E	F
Teragon	22.33	3	0.15		F G
Madrigon	23.00	3	0.15		G
Cantagon	24.00	3	0.15		H
Vivanto	24.00	3	0.15		H
Desirade	24.00	3	0.15		H
Bellagon	25.00	3	0.15		I
Barbuda	26.00	3	0.15		J
Experience	29.00	3	0.15		K

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

En el segmento Multi hojas- Hoja de roble; Dagama fue la variedad con mayor diámetro en crecimiento. Por lo que en este segmento es la que mejor adaptabilidad tuvo (Figura 43).

En el segmento Multi hojas- hoja de trocadero; Descartes, Sartre y Archimides son variedades estadísticamente iguales, por lo tanto las tres presentaron el mejor crecimiento en diámetro (Figura 44).

En el segmento Hoja dentada; Barbuda por tener mayor crecimiento en diámetro se considera mejor (Figura 45).

En el segmento Hoja dentada Friséé; Experience, fue la variedad que presentó mayor crecimiento en diámetro, es una variedad de buen tamaño (Figura 46).

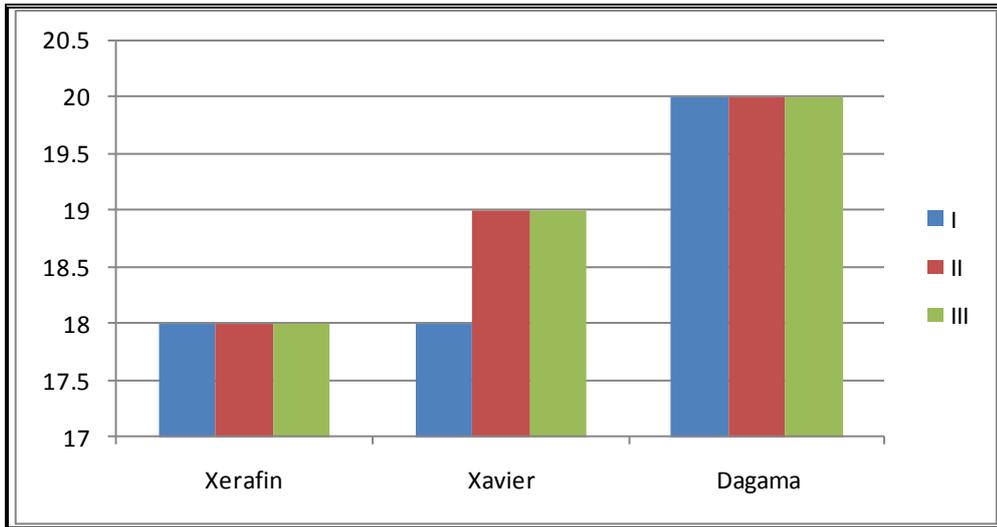


Figura 43. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento Multi hojas- hoja de roble

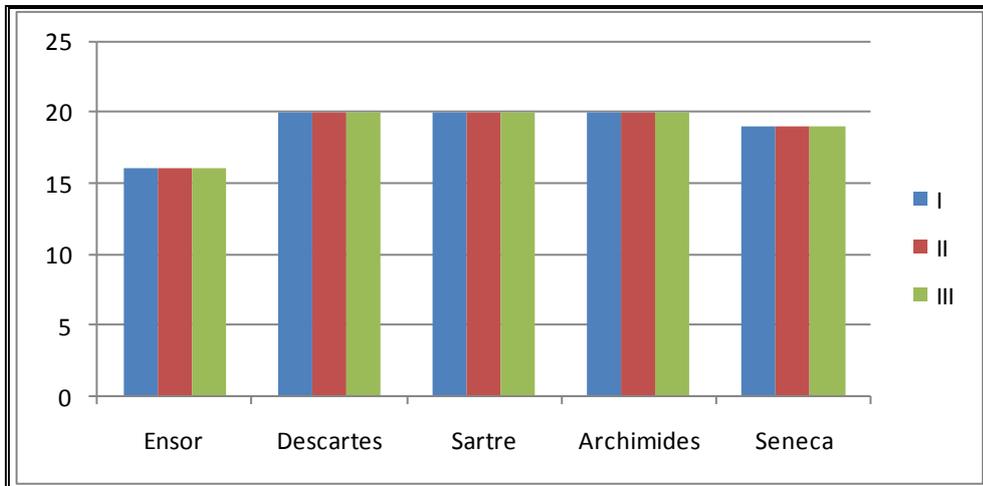


Figura 44. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento Multi hojas- hoja de trocadero

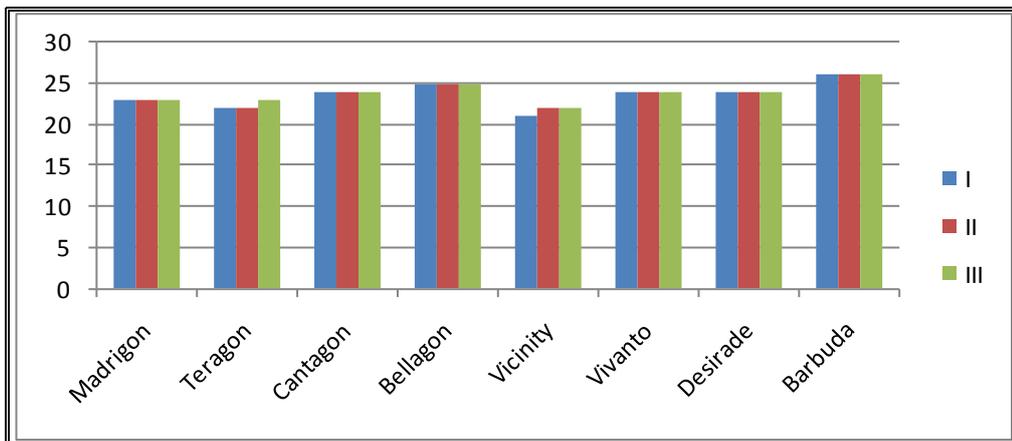


Figura 45. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento hoja dentada

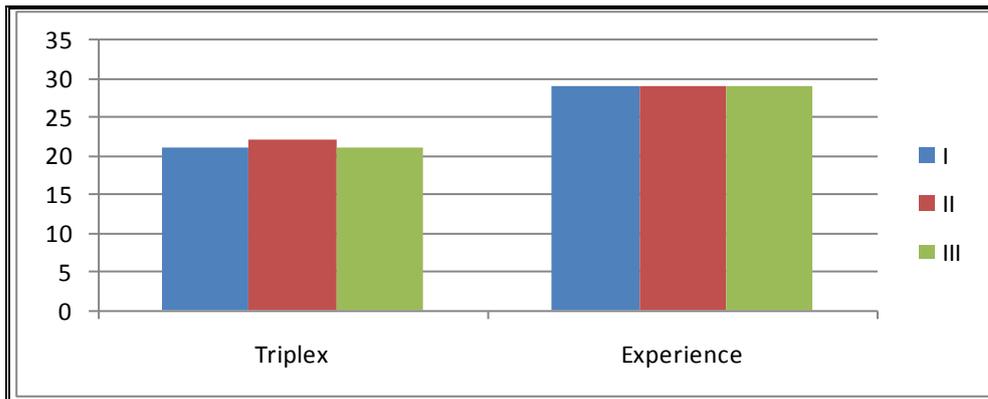


Figura 46. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento hoja dentada Friséé

En el segmento Multi hoja-hoja de trocadero; Dagama es la variedad que presenta el mayor desarrollo y crecimiento, es una variedad muy estable.

En el segmento Multi hoja-hoja de trocadero; Descartes, Sartre y Archimides son variedades que se han mantenido entre las mejores en su crecimiento en diámetro.

En el segmento hoja dentada; Barbuda fue la que presentó el mayor crecimiento en diámetro.

Independientemente del segmento Experience fue la variedad que presentó el mayor crecimiento en diámetro dentro de las 18 variedades evaluadas.

Fecha de siembra 11 de julio de 2012

Cuadro 36. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga en fecha de siembra del mes de julio

Segmento	Variedad	Medición de diámetro en centímetros			Media
		I	II	III	
Multi hojas- hoja de roble	Xerafin	18	19	18	18
	Xavier	19	18	19	19
	Dagama	21	21	21	21
Multi hojas- hoja de trocadero	Ensor	17	17	17	17
	Descartes	20	20	19	20
	Sartre	20	20	20	20
	Archimides	20	20	20	20
	Seneca	19	18	18	18
Hoja dentada	Madrigon	23	22	23	23
	Teragon	22	23	22	22
	Cantagon	24	23	24	24
	Bellagon	26	26	24	25
	Vicinity	23	23	23	23
	Vivanto	26	26	26	26
	Desirade	24	24	24	24
	Barbuda	26	25	26	26
Hoja dentada Friseé	Triplex	20	20	20	20
	Experience	28	28	28	28

Hipótesis:

Ho: No existe diferencia significativa entre tratamientos para el diámetro.

Ha: Al menos un tratamiento muestra diferencia significativa.

Cuadro 37. Análisis de la varianza

Análisis de la varianza				
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
diámetro	4	54	0.99	0.98 2.15

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	498.57	19	26.24	118.67	<0.0001
variedades	498.09	17	29.30	132.50	<0.0001
Rep	0.48	2	0.24	1.09	0.3481
Error	7.52	34	0.22		
Total	506.09	53			

Ft= 1.94

En el cuadro No.38 Podemos constatar que hay diferencia significativa para variedades. Las diferencias que se muestran son altamente significativas por esa razón se rechaza la Hipótesis nula y toma valor la Hipótesis alterna; esto obliga a realizar el análisis comparativo de medias.

El coeficiente de variación es satisfactorio. Se dice que sí hubo un buen manejo del experimento y que se logró controlar la variabilidad ambiental con el diseño experimental implementado.

Cuadro 38. Análisis de medias (Tukey)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.44599					
Error: 0.2211 gl: 34					
variedades	Medias	n	E.E.		
Ensor	17.00	3	0.27	A	
Xerafin	18.33	3	0.27	A	B
Seneca	18.33	3	0.27	A	B
Xavier	18.67	3	0.27	B	C
Descartes	19.67	3	0.27	B	C D
Sartre	20.00	3	0.27	C	D
Archimides	20.00	3	0.27	C	D
Triplex	20.00	3	0.27	C	D
Dagama	21.00	3	0.27	D	E
Teragon	22.33	3	0.27	E	F
Madrigon	22.67	3	0.27	F	G
Vicinity	23.00	3	0.27	F	G
Cantagon	23.67	3	0.27	F	G
Desirade	24.00	3	0.27	G	H
Bellagon	25.33	3	0.27	H	I
Barbuda	25.67	3	0.27		I
Vivanto	26.00	3	0.27		I
Experience	28.00	3	0.27		J

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

En el segmento Multi hojas- Hoja de roble; Dagama fue la variedad con mayor diámetro en crecimiento. Por lo que en este segmento es la que mejor adaptabilidad tuvo (Figura 47).

En el segmento Multi hojas- hoja de trocadero; Sartre y Archimides son variedades estadísticamente iguales, por lo tanto las dos presentaron el mejor crecimiento en diámetro. Sartre y Archimides han sido muy estables en su crecimiento ya que se han mantenido entre las mejores variedades en su crecimiento en las épocas de siembra de abril-julio (Figura 48).

En el segmento Hoja dentada; Vivanto por tener mayor crecimiento en diámetro se considera mejor (Figura 49).

En el segmento Hoja dentada Friséé; Experience, fue la variedad que presentó mayor crecimiento en diámetro, es una variedad de buen tamaño (Figura 50).

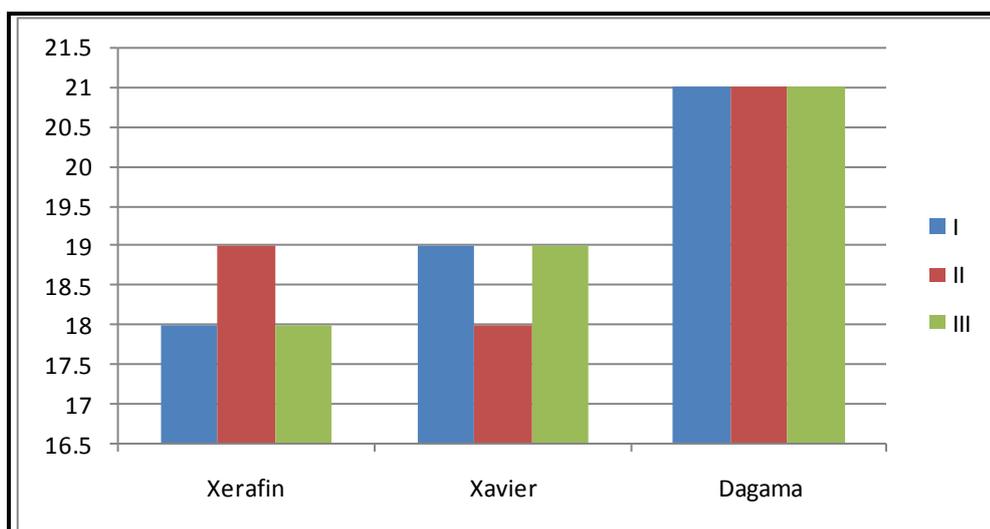


Figura 47. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento Multi hojas- hoja de roble

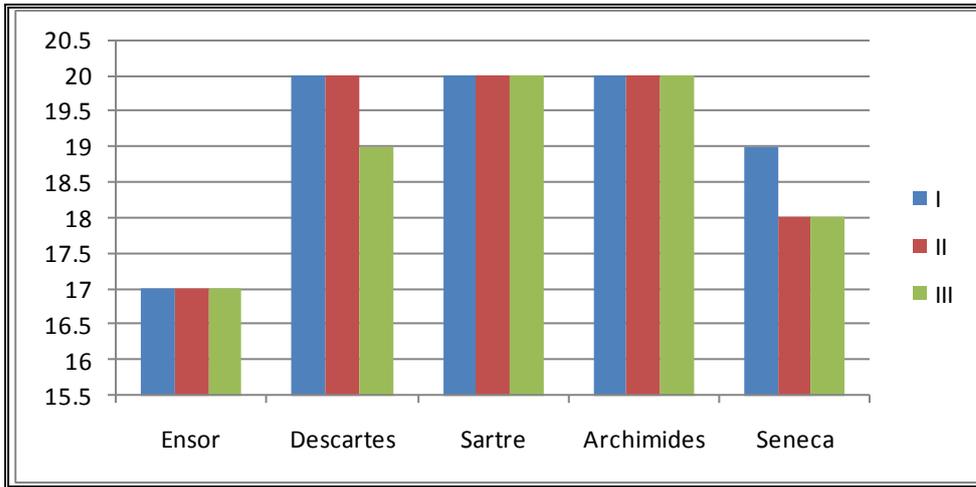


Figura 48. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento Multi hojas- hoja de trocadero

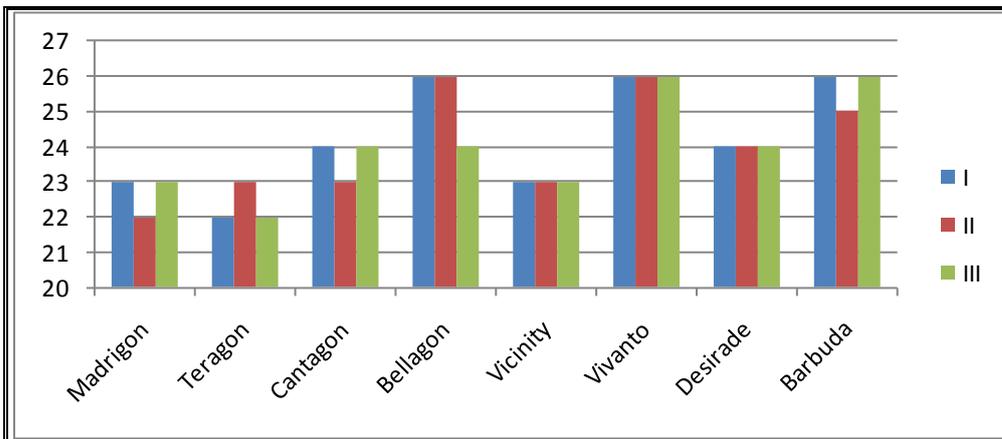


Figura 49. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento hoja dentada

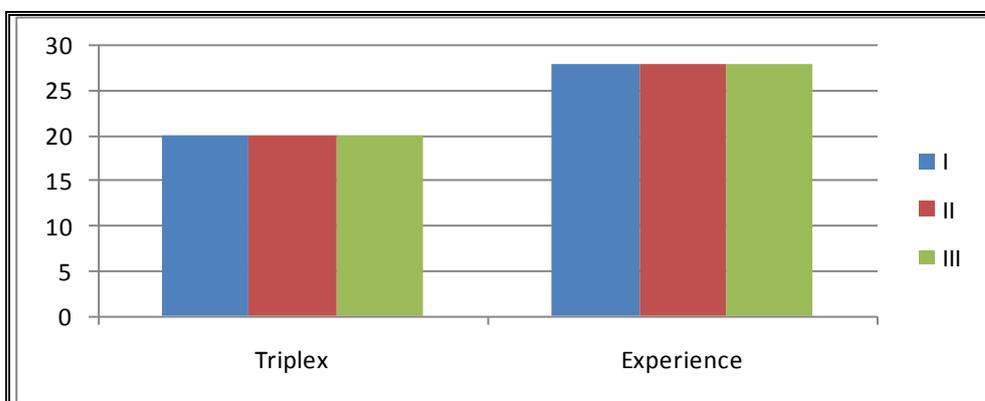


Figura 50. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento hoja dentada Friséé

En el segmento Multi hoja-hoja de trocadero; Dagama es la variedad que presentó el mayor desarrollo y crecimiento, es una variedad muy estable.

En el segmento Multi hoja-hoja de trocadero; Sartre y Archimides son variedades que se han mantenido entre las mejores en su crecimiento en diámetro en las épocas de siembra abril-julio.

En el segmento hoja dentada; Vivanto fue la que presentó el mayor crecimiento en diámetro.

Independientemente del segmento Experience fue la variedad que presentó el mayor crecimiento en diámetro dentro de las 18 variedades evaluadas.

Fecha de siembra 8 de agosto de 2012

Cuadro 39. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga en fecha de siembra del mes de agosto

Segmento	Variedad	Medición de diámetro en centímetros		
		I	II	III
Multi hojas- hoja de roble	Xerafin	19	18	18
	Xavier	19	19	19
	Dagama	20	21	21
Multi hojas- hoja de trocajero	Enzor	16	16	16
	Descartes	20	20	20
	Sartre	20	20	20
	Archimides	20	20	20
	Seneca	19	20	19
Hoja dentada	Madrigon	23	23	23
	Teragon	23	23	22
	Cantagon	24	23	23
	Bellagon	24	24	24
	Vicinity	23	23	23
	Vivanto	26	26	26
	Desirade	24	23	24
	Barbuda	26	26	26
Hoja dentada Friseé	Triplex	20	21	21
	Experience	28	26	28

Hipótesis:

Ho: No existe diferencia significativa entre tratamientos para el diámetro.

Ha: Al menos un tratamiento muestra diferencia significativa.

Cuadro 40. Análisis de la varianza

Análisis de la varianza				
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
diámetro	5	0.98	0.98	2.11

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	456.28	19	24.01	113.05	<0.0001
variedades	456.17	17	26.83	126.32	<0.0001
Rep	0.11	2	0.06	0.26	0.7714
Error	7.22	34	0.21		
Total	463.50	53			

Ft= 1.94

En el cuadro No.41 Podemos constatar que hay diferencia significativa para variedades. Las diferencias que se muestran son altamente significativas por esa razón se rechaza la Hipótesis nula y toma valor la Hipótesis alterna; ésto obliga a realizar el análisis comparativo de medias.

El coeficiente de variación es satisfactorio. Se dice que sí hubo un buen manejo del experimento y que se logró controlar la variabilidad ambiental con el diseño experimental implementado.

Cuadro 41. Análisis de medias (Tukey)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.41721				
Error: 0.2124 gl: 34				
variedades	Medias	n	E.E.	
Enzor	16.00	3	0.27	A
Xerafin	18.33	3	0.27	B
Xavier	19.00	3	0.27	B C
Seneca	19.33	3	0.27	B C D
Archimides	20.00	3	0.27	C D
Descartes	20.00	3	0.27	C D
Sartre	20.00	3	0.27	C D
Dagama	20.67	3	0.27	D
Triplex	20.67	3	0.27	D
Teragon	22.67	3	0.27	E
Vicinity	23.00	3	0.27	E
Madrigon	23.00	3	0.27	E
Cantagon	23.33	3	0.27	E
Desirade	23.67	3	0.27	E
Bellagon	24.00	3	0.27	E
Barbuda	26.00	3	0.27	F
Vivanto	26.00	3	0.27	F
Experience	27.33	3	0.27	F

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

En el segmento Multi hojas- Hoja de roble; Dagama fue la variedad con mayor diámetro en crecimiento. Por lo que en este segmento es la que mejor adaptabilidad tuvo (Figura 51).

En el segmento Multi hojas- hoja de trocadero; Descartes, Sartre y Archimides son variedades estadísticamente iguales, por lo tanto las tres presentaron el mejor crecimiento en diámetro. Sartre y Archimides han sido muy estables en su crecimiento ya que se han mantenido entre las mejores variedades en su crecimiento en las épocas de siembra de abril-agosto (Figura 52).

En el segmento Hoja dentada; Vivanto y Barbuda son estadísticamente iguales, por lo que son las mejores variedades por tener mayor crecimiento en diámetro (Figura 53).

En el segmento Hoja dentada Friseé; Experience, fue la variedad que presentó mayor crecimiento en diámetro, es una variedad de buen tamaño (Figura 54).

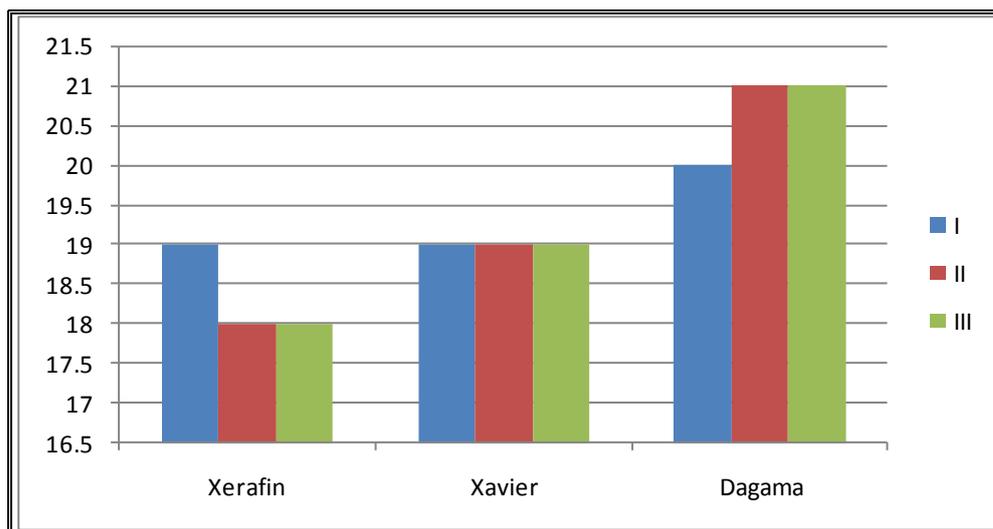


Figura 51. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento Multi hojas- hoja de roble

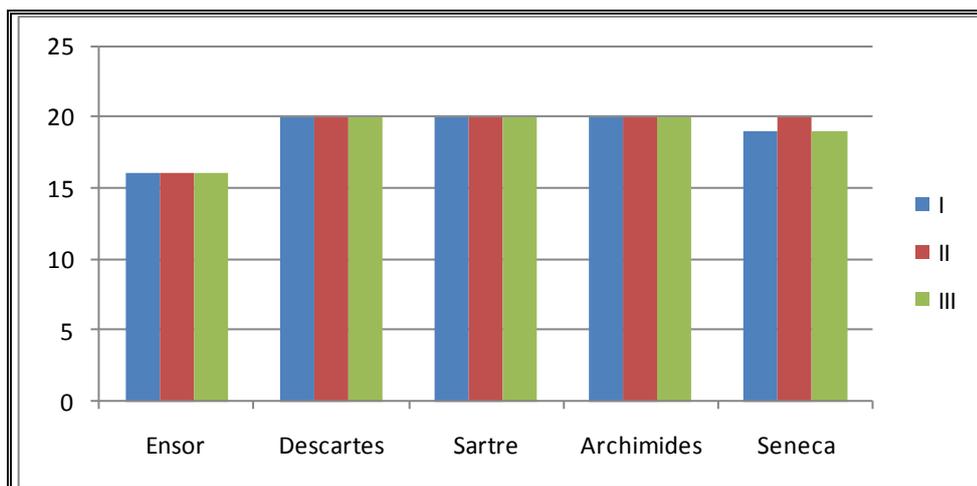


Figura 52. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento Multi hojas- hoja de trocadero

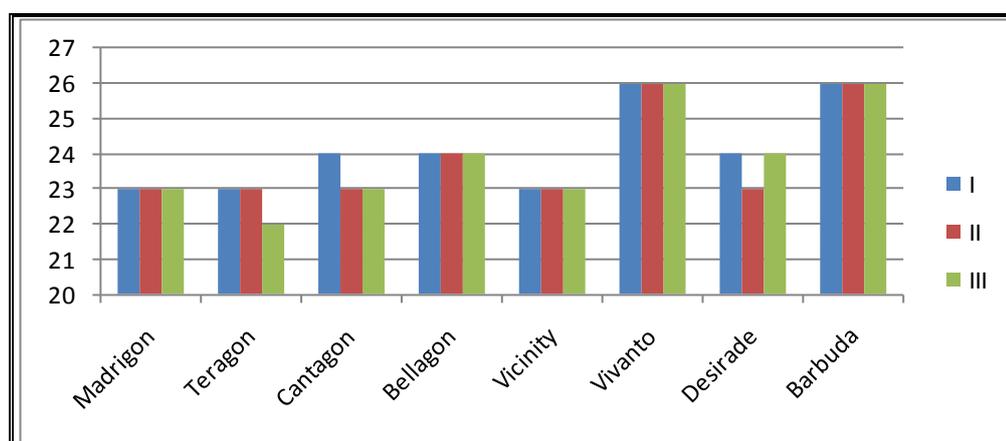


Figura 53. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento hoja dentada

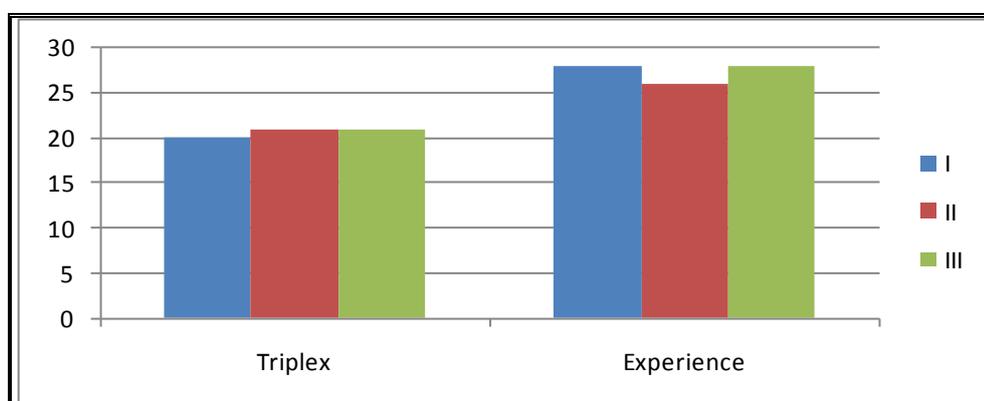


Figura 54. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento hoja dentada Friséé

En el segmento Multi hoja-hoja de trocadero; Dagama es la variedad que presentó el mayor desarrollo y crecimiento, es una variedad muy estable.

En el segmento Multi hoja-hoja de trocadero; Descartes, Sartre y Archimides son variedades que se han mantenido entre las mejores en su crecimiento en diámetro en las fechas de siembra abril-agosto.

En el segmento hoja dentada; Vivanto y Barbuda fueron las que presentaron el mayor crecimiento en diámetro.

Independientemente del segmento Experience fue la variedad que presentó el mayor crecimiento en diámetro dentro de las 18 variedades evaluadas.

Fecha de siembra 5 de septiembre de 2012

Cuadro 42. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga en fecha de siembra del mes de septiembre

Segmento	Variedad	Medición de diámetro en centímetros			Media
		I	II	III	
Multi hojas- hoja de roble	Xerafin	18	18	19	18
	Xavier	20	19	19	19
	Dagama	21	21	21	21
Multi hojas- hoja de trocajero	Enzor	17	17	17	17
	Descartes	20	19	20	20
	Sartre	20	20	20	20
	Archimides	20	20	20	20
	Seneca	19	20	19	19
Hoja dentada	Madrigon	23	23	23	23
	Teragon	23	22	23	23
	Cantagon	23	23	23	23
	Bellagon	25	25	26	25
	Vicinity	23	22	23	23
	Vivanto	26	26	26	26
	Desirade	24	23	24	24
	Barbuda	26	25	26	26
Hoja dentada Friseé	Triplex	21	22	22	22
	Experience	26	28	26	27

Hipótesis:

Ho: No existe diferencia significativa entre tratamientos para el diámetro.

Ha: Al menos un tratamiento muestra diferencia significativa.

Cuadro 43. Análisis de la varianza

Análisis de la varianza					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
diámetro	6	54	0.98	0.97	2.33

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	405.94	19	21.37	81.72	<0.0001
variedades	405.50	17	23.85	91.24	<0.0001
Rep	0.44	2	0.22	0.85	0.4363
Error	8.89	34	0.26		
Total	414.83	53			

Ft= 1.94

En el cuadro No.44 Podemos constatar que hay diferencia significativa para variedades. Las diferencias que se muestran son altamente significativas por esa razón se rechaza la Hipótesis nula y toma valor la Hipótesis alterna; ésto obliga a realizar el análisis comparativo de medias.

El coeficiente de variación es satisfactorio. Se dice que sí hubo un buen manejo del experimento y que se logró controlar la variabilidad ambiental con el diseño experimental implementado.

Cuadro 44. Análisis de medias (Tukey)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.57225					
Error: 0.2614 gl: 34					
variedades	Medias	n	E.E.		
Ensor	17.00	3	0.30	A	
Xerafin	18.33	3	0.30	A	B
Seneca	19.33	3	0.30		B C
Xavier	19.33	3	0.30		B C
Descartes	19.67	3	0.30		B C D
Archimides	20.00	3	0.30		C D
Sartre	20.00	3	0.30		C D
Dagama	21.00	3	0.30		D E
Triplex	21.67	3	0.30		E F
Teragon	22.67	3	0.30		F G
Vicinity	22.67	3	0.30		F G
Madrigon	23.00	3	0.30		F G
Cantagon	23.00	3	0.30		F G
Desirade	23.67	3	0.30		G
Bellagon	25.33	3	0.30		H
Barbuda	25.67	3	0.30		H
Vivanto	26.00	3	0.30		H
Experience	26.67	3	0.30		H

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

En el segmento Multi hojas- Hoja de roble; Dagama fue la variedad con mayor diámetro en crecimiento. Por lo que en este segmento es la que mejor adaptabilidad tuvo (Figura 55).

En el segmento Multi hojas- hoja de trocadero; Sartre y Archimides son variedades estadísticamente iguales, por lo tanto las dos presentaron el mejor crecimiento en diámetro. Sartre y Archimides han sido muy estables en su crecimiento ya que se han mantenido entre las mejores variedades en su crecimiento en las épocas de siembra de abril-septiembre (Figura 56).

En el segmento Hoja dentada; Vivanto por lo que es la mejor variedad por tener mayor crecimiento en diámetro (Figura 57).

En el segmento Hoja dentada Friséé; Experience, fue la variedad que presentó mayor crecimiento en diámetro, es una variedad de buen tamaño (Figura 58).

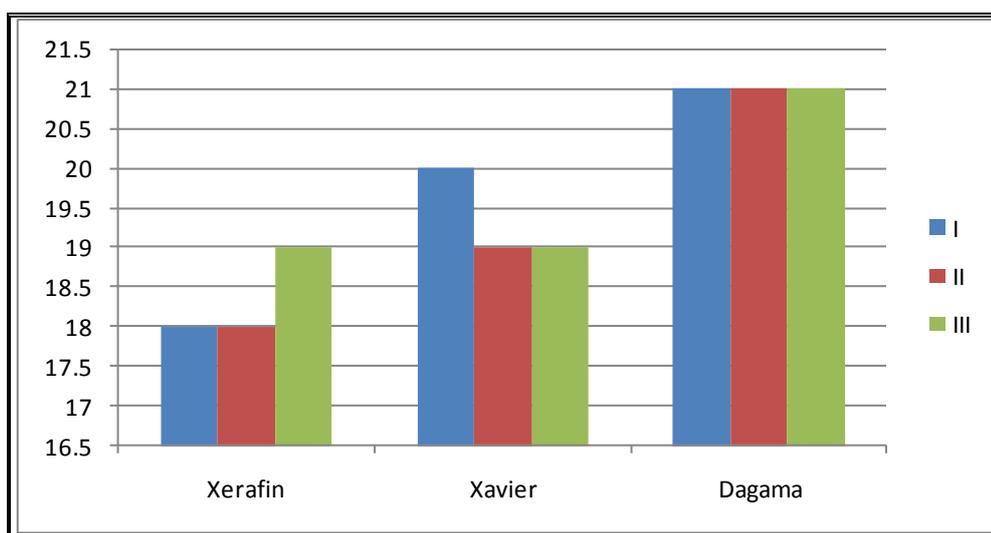


Figura 55. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento Multi hojas- hoja de roble

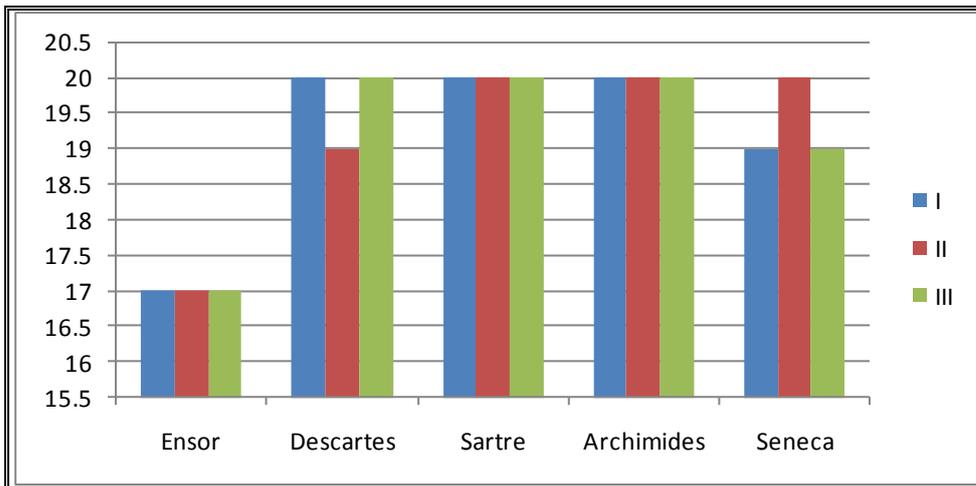


Figura 56. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento Multi hojas- hoja de trocadero

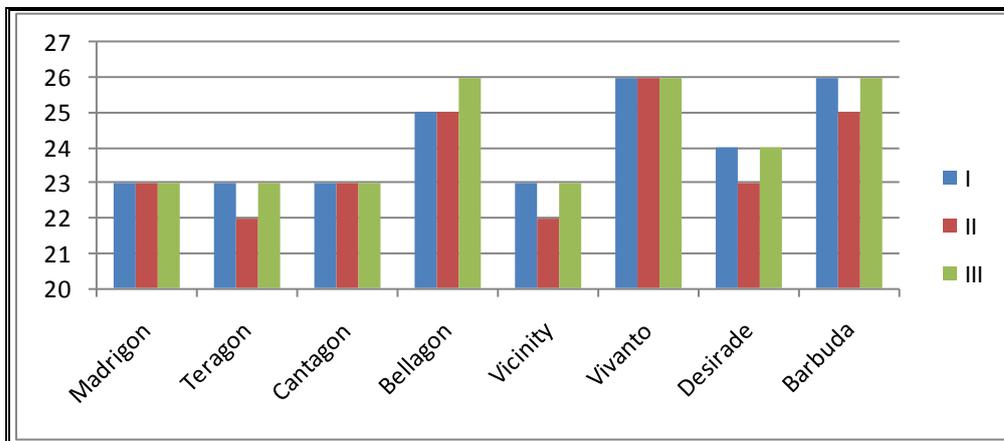


Figura 57. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento hoja dentada

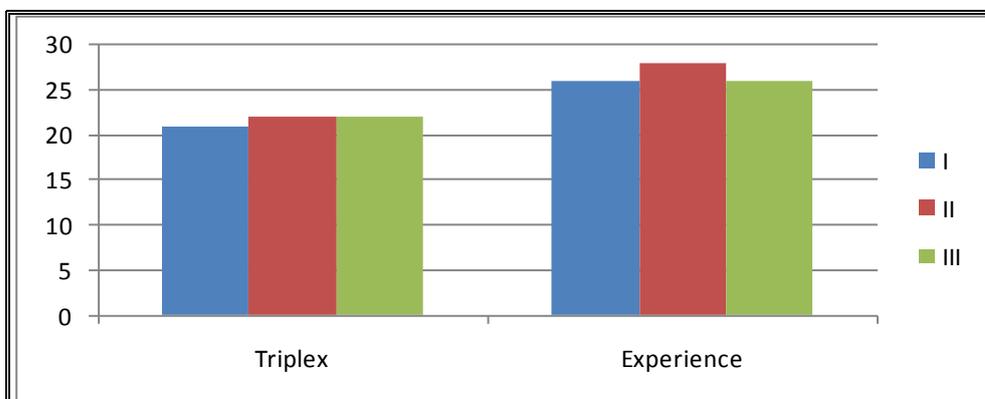


Figura 58. Crecimiento en diámetro (centímetros), del segmento hoja dentada Friséé

En el segmento Multi hoja-hoja de trocadero; Dagama es la variedad que presenta el mayor desarrollo y crecimiento, es una variedad muy estable ya que se mantuvo entre la mejor en las fechas de siembra abril-septiembre.

En el segmento Multi hoja-hoja de trocadero; Sartre y Archimides son variedades que se han mantenido entre las mejores en su crecimiento en diámetro en las fechas de siembra abril-septiembre.

En el segmento hoja dentada; Vivanto fue la que presentó el mayor crecimiento en diámetro.

Independientemente del segmento Experience fue la variedad que presentó el mayor crecimiento en diámetro dentro de las 18 variedades evaluadas y es estable en las fechas de siembra abril-septiembre.

En el ensayo se tomó el diámetro a los 7, 14, 21, 28, 35, 42 días después de la siembra, Se realizó una regresión para determinar el crecimiento por día de las variedades por segmento. En dicha regresión se pretende determinar si no existe heterocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación es homogénea.

1.15.3 Análisis de regresión por segmento

Multi hojas- hoja de roble

A Fecha de siembra 25 de abril de 2012

Cuadro 45. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga en fecha de siembra del mes de abril de 2012

Segmento	Variedad	Días	25/04/2012			Media
			I	II	III	
Multi hojas- hoja de roble	Xerafin	7	5	6	7	6
		14	9	9	9	9
		21	12	13	13	13
		28	15	15	15	15
		35	16	16	16	16
		42	18	19	18	18
Multi hojas- hoja de roble	Xavier	7	8	6	7	7
		14	10	10	10	10
		21	14	13	13	13
		28	16	16	15	16
		35	18	18	17	18
		42	20	20	20	20
Multi hojas- hoja de roble	Dagama	7	7	7	6	7
		14	10	10	9	10
		21	14	14	13	14
		28	16	17	15	16
		35	19	19	18	19
		42	20	20	20	20

Al realizar el análisis de regresión se comprobó que el chi cuadrado es mayor a 0.05, por lo que se acepta la Hipótesis nula y se dice que no existe heterocedasticidad y si existe homocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación es homogénea (Ver cuadro 112 en ápendice).

Cuadro 46. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades

Referencia	Variedad	Const.	Días	Diferenciación
Intercepto de cada variedad	Xerafin	4.5111	-0.1777	4.3334
	Xavier	4.5111	0.4	4.9111
	Dagama	-	-	4.5111
Crecimien- to de cada variedad por día	Xerafin	0.3918	-0.0448	0.347
	Xavier	0.3918	-0.0231	0.3687
	Dagama	-	-	0.3918

Los parámetros de la ecuación son diferentes en los coeficientes de regresión. Los ritmos de crecimiento son significativamente diferentes. Xerafin crece 0.0448 centímetros menos al día que Dagama.

B Fecha de siembra 16 de mayo de 2012

Cuadro 47. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 16 de mayo de 2012

Segmento	Variedad	Días	16/05/2012			Media
			I	II	III	
Multi hojas- hoja de roble	Xerafin	7	7	6	7	7
		14	9	9	8	9
		21	11	10	10	10
		28	14	12	12	13
		35	15	15	15	15
		42	16	16	16	16
Multi hojas- hoja de roble	Xavier	7	6	7	7	7
		14	9	9	9	9
		21	13	12	10	12
		28	14	14	13	14
		35	18	18	16	17
		42	19	19	18	19
Multi hojas- hoja de roble	Dagama	7	7	8	7	7
		14	9	9	9	9
		21	12	12	12	12
		28	15	16	15	15
		35	18	20	18	19
		42	19	21	20	20

Chi cuadrado es mayor a 0.05, por lo que se acepta la Hipótesis nula y se dice que no existe heterocedasticidad y sí existe homocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación es homogénea (Ver cuadro 113 en apéndice).

Cuadro 48. Diferenciación de interceptos y variedades

Referencia	Variedad	Const.	Días	Diferenciación
Intercepto de cada variedad	Xerafin	4.155	0.6	4.755
	Xavier	4.155	-0.022	4.133
	Dagama	-	-	4.155
Crecimien- to de cada variedad por día	Xerafin	0.3904	-0.1129	0.2775
	Xavier	0.3904	-0.0353	0.3551
	Dagama	-	-	0.3904

La respuesta de Dagama contra Xerafin difiere, la evolución en el tiempo es distinta. Los parámetros de la ecuación son diferentes en los coeficientes de regresión. Los ritmos de crecimiento son significativamente diferentes. Xerafin crece 0.1129 centímetros menos al día que Dagama.

C Fecha de siembra 13 de junio de 2012

Cuadro 49. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 13 de junio de 2012

Segmento	Variedad	Días	13/06/2012			Media
			I	II	III	
Multi hojas- hoja de roble	Xerafin	7	6	7	7	7
		14	8	9	9	9
		21	12	13	13	13
		28	15	15	15	15
		35	16	16	16	16
		42	18	18	18	18
Multi hojas- hoja de roble	Xavier	7	6	6	6	6
		14	8	8	8	8
		21	9	9	9	9
		28	14	14	14	14
		35	16	16	16	16
		42	18	19	19	19
Multi hojas- hoja de roble	Dagama	7	6	6	7	6
		14	10	10	11	10
		21	13	13	13	13
		28	14	14	14	14
		35	18	18	18	18
		42	20	20	20	20

Chi cuadrado es mayor a 0.05, por lo que se acepta la Hipótesis nula y se dice que no existe heterocedasticidad y sí existe homocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación es homogénea (Ver cuadro 114 en apéndice).

Cuadro 50. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades

Referencia	Variedad	Const.	Días	Diferenciación
Intercepto de cada variedad	Xerafin	4.377	0.355	4.732
	Xavier	4.377	-1.66	2.717
	Dagama	-	-	4.377
Crecimien- to de cada variedad por día	Xerafin	0.3768	-0.0462	0.3306
	Xavier	0.3768	0	0.3768
	Dagama	-	-	0.3768

Los parámetros de la ecuación son diferentes tanto en los interceptos entre Xavier y Dagama; como en los coeficientes de regresión entre Xerafin y Dagama. Los ritmos de crecimiento son significativamente diferentes. Xerafin crece 0.0462 centímetros menos al día que Dagama.

D Fecha de siembra 11 de julio de 2012

Cuadro 51. Crecimiento en diámetro (centímetros). de lechuga con fecha de siembra 11 de julio de 2012

Segmento	Variedad	Días	11/07/2012			Media
			I	II	III	
Multi hojas- hoja de roble	Xerafin	7	7	5	5	6
		14	9	8	8	8
		21	13	12	12	12
		28	15	15	15	15
		35	16	17	16	16
		42	18	19	18	18
Multi hojas- hoja de roble	Xavier	7	6	5	5	5
		14	9	8	7	8
		21	10	9	9	9
		28	13	13	13	13
		35	16	15	16	16
		42	19	18	19	19
Multi hojas- hoja de roble	Dagama	7	7	6	6	6
		14	10	10	10	10
		21	14	14	14	14
		28	16	16	16	16
		35	19	20	19	19
		42	21	21	21	21

Chi cuadrado es mayor a 0.05, por lo que se acepta la Hipótesis nula y se dice que no existe heterocedasticidad y sí existe homocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación es homogénea (Ver cuadro 115 en apéndice).

Cuadro 52. Diferencia de intercepto y crecimiento de variedades

Referencia	Variedad	Const.	Días	Diferenciación
Intercepto de cada variedad	Xerafin	4.11	-0.44	3.67
	Xavier	4.11	-1.77	2.34
	Dagama	-	-	4.11
Crecimien- to de cada variedad por día	Xerafin	0.4217	-0.0544	0.3673
	Xavier	0.4217	-0.0408	0.3809
	Dagama	-	-	0.4217

Los parámetros de la ecuación son diferentes en los interceptos entre Xavier y Dagama; como en los coeficientes de regresión entre las tres variedades. Los ritmos de crecimiento son significativamente diferentes. Xerafin crece 0.0544 centímetros menos al día que Dagama y Xavier crece 0.0408 centímetros menos al día que Dagama.

E Fecha de siembra 8 de agosto de 2012

Cuadro 53. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 8 de agosto de 2012

Segmento	Variedad	Días	08/08/2012			Media
			I	II	III	
Multi hojas- hoja de roble	Xerafin	7	7	6	7	7
		14	9	8	9	9
		21	13	12	13	13
		28	15	15	15	15
		35	17	16	17	17
		42	19	18	18	18
Multi hojas- hoja de roble	Xavier	7	7	6	6	6
		14	9	8	8	8
		21	10	9	9	9
		28	13	13	13	13
		35	16	16	16	16
		42	19	19	19	19
Multi hojas- hoja de roble	Dagama	7	6	6	7	6
		14	9	9	10	9
		21	12	12	14	13
		28	15	16	16	16
		35	18	20	20	19
		42	20	21	21	21

Chi cuadrado es mayor a 0.05, por lo que se acepta la Hipótesis nula y se dice que no existe heterocedasticidad y sí existe homocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación es homogénea (Ver cuadro 116 en apéndice).

Cuadro 54. Diferenciación y crecimiento de variedades

Referencia	Variedad	Const.	Días	Diferenciación
Intercepto de cada variedad	Xerafin	3.533	1	4.533
	Xavier	3.533	-0.533	3
	Dagama	-	-	3.533
Crecimien- to de cada variedad por día	Xerafin	0.4272	-0.0816	0.3456
	Xavier	0.4272	-0.0598	0.3674
	Dagama	-	-	0.4272

Los parámetros de la ecuación son diferentes en los coeficientes de regresión. Los ritmos de crecimiento son significativamente diferentes. Xerafin crece 0.0816 centímetros menos al día que Dagama y Xavier crece 0.0598 centímetros menos al día que Dagama.

F Fecha de siembra 5 de septiembre de 2012

Cuadro 55. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 5 de septiembre de 2012

Crecimiento	Variedad	Días	05/09/2012			Media
			I	II	III	
Multi hojas- hoja de roble	Xerafin	7	7	7	7	7
		14	8	9	9	9
		21	12	13	13	13
		28	15	15	15	15
		35	17	17	18	17
		42	18	18	19	18
Multi hojas- hoja de roble	Xavier	7	6	7	7	7
		14	8	9	9	9
		21	10	12	12	11
		28	13	14	14	14
		35	16	16	16	16
		42	20	19	19	19
Multi hojas- hoja de roble	Dagama	7	7	7	7	7
		14	10	11	10	10
		21	14	14	14	14
		28	16	16	16	16
		35	19	20	20	20
		42	21	21	21	21

Chi cuadrado es mayor a 0.05, por lo que se acepta la Hipótesis nula y se dice que no existe heterocedasticidad y sí existe homocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación es homogénea (Ver cuadro 117 en apéndice).

Cuadro 56. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades

Referencia	Variedad	Const.	Días	Diferenciación
Intercepto de cada variedad	Xerafin	4.66	0	4.66
	Xavier	4.66	-0.82	3.84
	Dagama	-	-	4.66
Crecimien- to de cada variedad por día	Xerafin	0.4082	-0.061	0.3472
	Xavier	0.4082	-0.05	0.3582
	Dagama	-	-	0.4082

Los parámetros de la ecuación son diferentes en los coeficientes de regresión. Los ritmos de crecimiento son significativamente diferentes. Xerafin crece 0.061 centímetros menos al día que Dagama y Xavier crece 0.05 centímetros menos al día que Dagama.

Multi hojas- hoja de trocadero**A Fecha de siembra 25 de abril de 2012**

Cuadro 57. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 25 de abril de 2012

Segmento	Variedad	Días	25/04/2012			Media
			I	II	III	
Multi hojas- hoja de trocadero	Ensor	7	5	6	7	6
		14	9	9	9	9
		21	12	12	12	12
		28	14	13	14	14
		35	15	15	15	15
		42	17	17	17	17
Multi hojas- hoja de trocadero	Descartes	7	6	7	8	7
		14	10	10	10	10
		21	12	13	13	13
		28	13	16	16	15
		35	17	18	18	18
		42	20	20	20	20
Multi hojas- hoja de trocadero	Sartre	7	9	7	8	8
		14	10	9	10	10
		21	14	12	15	14
		28	16	14	17	16
		35	18	17	18	18
		42	20	18	20	19
Multi hojas- hoja de trocadero	Archimides	7	10	8	9	9
		14	10	9	10	10
		21	13	12	13	13
		28	15	14	15	15
		35	19	17	17	18
		42	20	20	20	20
Multi hojas- hoja de trocadero	Seneca	7	9	7	8	8
		14	12	10	12	11
		21	16	13	15	15
		28	18	16	16	17
		35	19	17	17	18
		42	21	18	18	19

Chi cuadrado es mayor a 0.05, por lo que se acepta la Hipótesis nula y se dice que no existe heterocedasticidad y sí existe homocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación es homogénea (Ver cuadro 118 en apéndice).

Cuadro 58. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades

Referencia	Variedad	Const.	Días	Diferenciación
Intercepto de cada variedad	Ensor	5.844	-1.2	4.644
	Descartes	5.844	-1.15	4.694
	Sartre	5.844	-0.111	5.733
	Seneca	5.844	1.111	6.955
	Archimides	-	-	5.844
Crecimiento de cada variedad por día	Ensor	0.3306	-0.0258	0.3048
	Descartes	0.3306	0.038	0.3686
	Sartre	0.3306	0.0068	0.3374
	Seneca	0.3306	-0.02	0.3106
	Archimides	-	-	0.3306

Los parámetros de la ecuación no son diferentes en los interceptos al igual que en los coeficientes de regresión. Los ritmos de crecimiento no son significativamente diferentes.

B Fecha de siembra 16 de mayo de 2012

Cuadro 59. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 16 de mayo de 2012

Segmento	Variedad	Días	16/05/2012			Media
			I	II	III	
Multi hojas- hoja de trocadero	Ensor	7	6	6	8	7
		14	8	9	9	9
		21	11	11	10	11
		28	13	13	12	13
		35	15	15	14	15
		42	17	16	15	16
Multi hojas- hoja de trocadero	Descartes	7	7	8	8	8
		14	10	10	10	10
		21	13	12	12	12
		28	16	16	16	16
		35	19	18	19	19
		42	20	19	20	20
Multi hojas- hoja de trocadero	Sartre	7	7	7	7	7
		14	10	10	10	10
		21	12	12	12	12
		28	15	15	15	15
		35	18	18	18	18
		42	20	20	20	20
Multi hojas- hoja de trocadero	Archimides	7	8	8	8	8
		14	9	9	9	9
		21	12	12	11	12
		28	14	14	14	14
		35	18	18	18	18
		42	20	20	20	20
Multi hojas- hoja de trocadero	Seneca	7	6	7	7	7
		14	9	10	8	9
		21	12	12	12	12
		28	15	15	15	15
		35	17	18	18	18
		42	18	19	20	19

Chi cuadrado es menor a 0.05, por lo que se rechaza la Hipótesis nula y se dice que existe heterocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación no es homogénea (Ver cuadro 119 en ápendice).

Chi cuadrado es mayor a 0.05, por lo que se acepta la Hipótesis nula y se dice que no existe heterocedasticidad y sí existe homocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación es homogénea (Ver cuadro 120 en ápendice).

Cuadro 60. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades

Referencia	Variedad	Const.	Días	Diferenciación
Intercepto de cada variedad	Ensor	4.2889	0.5932	4.8821
	Descartes	4.2889	0.6646	4.9535
	Sartre	4.2889	0.1393	4.4282
	Seneca	4.2889	-0.565	3.7239
	Archimides	-	-	4.2889
Crecimiento de cada variedad por día	Ensor	0.3751	-0.1	0.2751
	Descartes	0.3751	-0.002	0.3731
	Sartre	0.3751	0.0022	0.3773
	Seneca	0.3751	0.019	0.3941
	Archimides	-	-	0.3751

Los parámetros de la ecuación son diferentes en los coeficientes de regresión entre Ensor y Archimides. Los ritmos de crecimiento son significativamente diferentes. Ensor crece 0.1 centímetros menos al día que Archimides.

Si existe heterocedasticidad el procedimiento para corregirlo es utilizar la ecuación de mínimos cuadrados generalizados.

C Fecha de siembra 13 de junio de 2012

Cuadro 61. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 13 de junio de 2012

Segmento	Variedad	Días	13/06/2012			Media
			I	II	III	
Multi hojas- hoja de trocaero	Enzor	7	5	5	5	5
		14	6	6	6	6
		21	8	8	8	8
		28	11	11	11	11
		35	14	14	14	14
		42	16	16	16	16
Multi hojas- hoja de trocaero	Descartes	7	8	7	7	7
		14	12	12	12	12
		21	13	13	13	13
		28	16	16	16	16
		35	18	18	18	18
		42	20	20	20	20
Multi hojas- hoja de trocaero	Sartre	7	8	8	8	8
		14	10	10	10	10
		21	13	13	13	13
		28	15	16	16	16
		35	17	18	18	18
		42	20	20	20	20
Multi hojas- hoja de trocaero	Archimides	7	7	6	7	7
		14	8	7	8	8
		21	11	11	11	11
		28	14	14	14	14
		35	18	18	18	18
		42	20	20	20	20
Multi hojas- hoja de trocaero	Seneca	7	7	7	7	7
		14	8	8	8	8
		21	10	10	10	10
		28	14	14	14	14
		35	17	17	17	17
		42	19	19	19	19

Chi cuadrado es menor a 0.05, por lo que se rechaza la Hipótesis nula y se dice que existe heterocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación no es homogénea (Ver cuadro 121 en ápendice).

Si existe heterocedasticidad el procedimiento para corregirlo es utilizar la ecuación de mínimos cuadrados generalizados (Ver cuadro 122 en ápendice).

Chi cuadrado es mayor a 0.05, por lo que se acepta la Hipótesis nula y se dice que no existe heterocedasticidad y sí existe homocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación es homogénea.

Cuadro 62. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades

Referencia	Variedad	Const.	Días	Diferenciación
Intercepto de cada variedad	Ensor	3.1722	-1.76	1.4122
	Descartes	3.1722	3.96	7.1322
	Sartre	3.1722	2.38	5.5522
	Seneca	3.1722	3.83	7.0022
	Archimides	-	-	3.1722
Crecimiento de cada variedad por día	Ensor	0.4029	-0.053	0.3499
	Descartes	0.4029	-0.0939	0.309
	Sartre	0.4029	- 0.05838	0.34452
	Seneca	0.4029	-0.1171	0.2858
	Archimides	-	-	0.4029

Los parámetros de la ecuación no son diferentes en los interceptos al igual que en los coeficientes de regresión. Los ritmos de crecimiento no son significativamente diferentes.

D Fecha de siembra 11 de julio de 2012

Cuadro 63. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 11 de julio de 2012

Segmento	Variedad	Días	11/07/2012			Media
			I	II	III	
Multi hojas- hoja de trocaero	Ensor	7	7	7	7	7
		14	9	8	8	8
		21	12	11	11	11
		28	14	13	13	13
		35	15	15	15	15
		42	17	17	17	17
Multi hojas- hoja de trocaero	Descartes	7	6	6	5	6
		14	10	9	8	9
		21	13	13	10	12
		28	16	16	14	15
		35	18	18	17	18
		42	20	20	19	20
Multi hojas- hoja de trocaero	Sartre	7	7	7	8	7
		14	9	9	10	9
		21	14	13	13	13
		28	16	15	16	16
		35	18	18	18	18
		42	20	20	20	20
Multi hojas- hoja de trocaero	Archimides	7	6	7	7	7
		14	8	8	8	8
		21	11	12	12	12
		28	14	14	14	14
		35	18	17	18	18
		42	20	20	20	20
Multi hojas- hoja de trocaero	Seneca	7	7	7	7	7
		14	10	9	9	9
		21	12	11	11	11
		28	14	13	13	13
		35	17	16	16	16
		42	19	18	18	18

Chi cuadrado es menor a 0.05, por lo que se rechaza la Hipótesis nula y se dice que existe heterocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación no es homogénea (Ver cuadro 123 en ápendice).

Si existe heterocedasticidad el procedimiento para corregirlo es utilizar la ecuación de mínimos cuadrados generalizados (Ver cuadro 124 en ápendice).

Chi cuadrado es mayor a 0.05, por lo que se acepta la Hipótesis nula y se dice que no existe heterocedasticidad y sí existe homocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación es homogénea.

Cuadro 64. Diferencia de intercepto y crecimiento de variedades

Referencia	Variedad	Const.	Días	Diferenciación
Intercepto de cada variedad	Ensor	4	0.91	4.91
	Descartes	4	-1.06	2.94
	Sartre	4	0.88	4.88
	Seneca	4	0.73	4.73
	Archimides	-	-	4
Crecimiento de cada variedad por día	Ensor	0.38	-0.09	0.29
	Descartes	0.38	0.026	0.406
	Sartre	0.38	-0.009	0.371
	Seneca	0.38	-0.057	0.323
	Archimides	-	-	0.38

Los parámetros de la ecuación no son diferentes tanto en los interceptos como en los coeficientes de regresión. Los ritmos de crecimiento no son significativamente diferentes.

E Fecha de siembra 8 de agosto de 2012

Cuadro 65. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 8 de agosto de 2012

Segmento	Variedad	Días	08/08/2012			Media
			I	II	III	
Multi hojas- hoja de trocadero	Ensor	7	5	6	6	6
		14	6	9	9	8
		21	8	12	12	11
		28	11	14	14	13
		35	14	15	15	15
		42	16	16	16	16
Multi hojas- hoja de trocadero	Descartes	7	7	7	5	6
		14	12	12	8	11
		21	13	13	10	12
		28	16	16	14	15
		35	18	18	17	18
		42	20	20	20	20
Multi hojas- hoja de trocadero	Sartre	7	7	7	8	7
		14	9	9	9	9
		21	14	14	14	14
		28	17	16	16	16
		35	18	18	18	18
		42	20	20	20	20
Multi hojas- hoja de trocadero	Archimides	7	6	7	7	7
		14	8	8	8	8
		21	12	12	12	12
		28	14	15	14	14
		35	18	18	17	18
		42	20	20	20	20
Multi hojas- hoja de trocadero	Seneca	7	6	7	6	6
		14	9	9	9	9
		21	11	11	11	11
		28	14	13	13	13
		35	17	17	17	17
		42	19	20	19	19

Chi cuadrado es menor a 0.05, por lo que se rechaza la Hipótesis nula y se dice que existe heterocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación no es homogénea (Ver cuadro 125 en ápendice).

Si existe heterocedasticidad el procedimiento para corregirlo es utilizar la ecuación de mínimos cuadrados generalizados (Ver cuadro 126 en ápendice).

Chi cuadrado es mayor a 0.05, por lo que se acepta la Hipótesis nula y se dice que no existe heterocedasticidad y sí existe homocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación es homogénea.

Cuadro 66. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades

Referencia	Variedad	Const.	Días	Diferenciación
Intercepto de cada variedad	Ensor	3.56	0.048	3.608
	Descartes	3.56	0.239	3.799
	Sartre	3.56	1.84	5.4
	Seneca	3.56	0.071	3.631
	Archimides	-	-	3.56
Crecimiento de cada variedad por día	Ensor	0.39	-0.094	0.296
	Descartes	0.39	-0.0054	0.3846
	Sartre	0.39	-0.0382	0.3518
	Seneca	0.39	-0.022	0.368
	Archimides	-	-	0.39

Los parámetros de la ecuación son diferentes tanto en los interceptos entre Sartre y Archimides; como en los coeficientes de regresión entre Ensor, Sartre y Archimides. Los ritmos de crecimiento son significativamente diferentes. Ensor crece 0.094 centímetros menos al día que Archimides. Sartre crece 0.0382 centímetros menos al día que Archimides.

F Fecha de siembra 5 de septiembre de 2012

Cuadro 67. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 5 de septiembre de 2012

Segmento	Variedad	Días	05/09/2012			Media
			I	II	III	
Multi hojas- hoja de trocajero	Enzor	7	7	7	7	7
		14	8	9	8	8
		21	11	12	11	11
		28	13	13	13	13
		35	15	15	15	15
		42	17	17	17	17
Multi hojas- hoja de trocajero	Descartes	7	7	7	7	7
		14	10	12	10	11
		21	13	13	13	13
		28	16	16	16	16
		35	18	17	18	18
		42	20	19	20	20
Multi hojas- hoja de trocajero	Sartre	7	7	6	7	7
		14	10	9	10	10
		21	13	12	13	13
		28	16	15	16	16
		35	18	18	18	18
		42	20	20	20	20
Multi hojas- hoja de trocajero	Archimides	7	6	7	6	6
		14	7	8	7	7
		21	11	11	11	11
		28	14	14	14	14
		35	17	18	17	17
		42	20	20	20	20
Multi hojas- hoja de trocajero	Seneca	7	7	8	8	8
		14	9	12	9	10
		21	11	15	11	12
		28	13	16	13	14
		35	16	17	16	16
		42	19	20	19	19

Chi cuadrado es menor a 0.05, por lo que se rechaza la Hipótesis nula y se dice que existe heterocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación no es homogénea (Ver cuadro 127 en ápendice).

Si existe heterocedasticidad el procedimiento para corregirlo es utilizar la ecuación de mínimos cuadrados generalizados (Ver cuadro 128 en ápendice).

Chi cuadrado es mayor a 0.05, por lo que se acepta la Hipótesis nula y se dice que no existe heterocedasticidad y sí existe homocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación es homogénea.

Cuadro 68. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades

Referencia	Variedad	Const.	Días	Diferenciación
Intercepto de cada variedad	Ensor	2.14	2.8768	5.0168
	Descartes	2.14	3.51	5.65
	Sartre	2.14	1.83	3.97
	Seneca	2.14	3.09	5.23
	Archimides	-	-	2.14
Crecimiento de cada variedad por día	Ensor	0.43	-0.14	0.29
	Descartes	0.43	-0.08	0.35
	Sartre	0.43	-0.034	0.396
	Seneca	0.43	-0.0928	0.3372
	Archimides	-	-	0.43

Los parámetros de la ecuación son diferentes tanto en los interceptos como en los coeficientes de regresión. Los ritmos de crecimiento son significativamente diferentes. Ensor crece 0.014 centímetros menos al día que Archimides; Descartes crece 0.08 centímetros menos al día que Archimides; Sartre crece 0.034 centímetros menos al día que Archimides; Seneca crece 0.0928 centímetros menos al día que Archimides.

Hoja dentada

A Fecha de siembra 25 de abril de 2012

Cuadro 69. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 25 de abril de 2012

Segmento	Variedad	Días	25/04/2012			Media
			I	II	III	
Hoja dentada	Madrigon	7	14	10	10	11
		14	14	12	12	13
		21	17	17	16	17
		28	20	20	20	20
		35	25	25	25	25
		42	27	27	27	27
Hoja dentada	Teragon	7	9	9	10	9
		14	12	12	12	12
		21	18	17	17	17
		28	20	20	20	20
		35	22	22	22	22
		42	24	24	24	24
Hoja dentada	Cantagon	7	6	7	8	7
		14	9	10	10	10
		21	14	14	14	14
		28	18	18	18	18
		35	22	22	22	22
		42	23	23	24	23
Hoja dentada	Bellagon	7	9	7	8	8
		14	13	10	10	11
		21	17	15	15	16
		28	20	20	20	20
		35	24	24	24	24
		42	26	26	26	26
Hoja dentada	Vicinity	7	9	8	8	8
		14	12	10	10	11
		21	17	14	14	15
		28	20	20	20	20
		35	23	23	23	23
		42	24	24	24	24
Hoja dentada	Vivanto	7	7	9	8	8
		14	10	10	10	10
		21	12	15	14	14
		28	18	20	18	19
		35	23	22	23	23
		42	27	25	26	26
Hoja dentada	Desirade	7	8	7	9	8
		14	10	10	11	10
		21	14	14	16	15
		28	20	20	20	20
		35	23	22	22	22
		42	23	23	23	23
Hoja dentada	Barbuda	7	8	7	9	8
		14	11	9	12	11
		21	15	13	16	15
		28	21	20	21	21
		35	23	23	23	23
		42	26	25	25	25

Chi cuadrado es mayor a 0.05, por lo que se acepta la Hipótesis nula y se dice que no existe heterocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación es homogénea (Ver cuadro 129 en ápendice).

Cuadro 70. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades

Referencia	Variedad	Const.	Días	Diferenciación
Intercepto de cada variedad	Vicinity	6.84	-2.04	4.8
	Desirade	6.84	-2.088	4.752
	Madrigon	6.84	0.066	6.906
	Cantagon	6.84	-3.44	3.4
	Bellagon	6.84	-2.73	4.11
	Vivanto	6.84	-3.64	3.2
	Barbuda	6.84	-2.76	4.08
	Teragon	-	-	6.84
Crecimiento de cada variedad por día	Vicinity	0.43	0.0585	0.4885
	Desirade	0.43	0.042	0.472
	Madrigon	0.43	0.052	0.482
	Cantagon	0.43	0.068	0.498
	Bellagon	0.43	0.111	0.541
	Vivanto	0.43	0.11	0.54
	Barbuda	0.43	0.096	0.526
	Teragon	-	-	0.43

Los parámetros de la ecuación son diferentes tanto en los interceptos entre Vicinity, Desirade, Cantagon, Bellagon, Vivanto, Barbuda y Teragon; como en los coeficientes de regresión entre Vicinity, Cantagon, Bellagon, Vivanto, Barbuda y Teragon. Los ritmos de crecimiento son significativamente diferentes. Vicinity crece 0.0585 centímetros más al día que Teragon. Desirade crece 0.042 centímetros más al día que Teragon. Madrigon crece 0.052 centímetros más al día que Teragon. Cantagon crece 0.068 centímetros más al día que Teragon. Bellagon crece 0.111 centímetros más al día que Teragon. Vivanto crece 0.11 centímetros más al día que Teragon. Barbuda crece 0.096 centímetros más al día que Teragon.

B Fecha de siembra 16 de mayo de 2012

Cuadro 71 Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 16 de mayo de 2012

Segmento	Variedad	Días	16/05/2012			Media
			I	II	III	
Hoja dentada	Madrigon	7	7	9	9	8
		14	10	10	10	10
		21	15	15	15	15
		28	19	18	19	19
		35	20	20	20	20
		42	23	24	24	24
Hoja dentada	Teragon	7	7	7	8	7
		14	10	10	9	10
		21	14	14	12	13
		28	18	18	15	17
		35	20	20	18	19
		42	23	23	21	22
Hoja dentada	Cantagon	7	6	7	7	7
		14	8	9	8	8
		21	13	13	13	13
		28	15	17	16	16
		35	18	20	18	19
		42	20	23	20	21
Hoja dentada	Bellagon	7	6	6	7	6
		14	8	9	9	9
		21	14	14	12	13
		28	19	18	18	18
		35	20	20	20	20
		42	26	24	24	25
Hoja dentada	Vicinity	7	6	6	8	7
		14	8	8	10	9
		21	12	13	15	13
		28	16	18	19	18
		35	20	20	22	21
		42	23	23	26	24
Hoja dentada	Vivanto	7	8	9	8	8
		14	9	10	9	9
		21	15	15	14	15
		28	20	20	17	19
		35	22	22	20	21
		42	28	25	23	25
Hoja dentada	Desirade	7	8	8	6	7
		14	8	10	9	9
		21	12	13	13	13
		28	20	20	17	19
		35	24	23	22	23
		42	25	24	23	24
Hoja dentada	Barbuda	7	9	8	8	8
		14	12	10	10	11
		21	17	15	13	15
		28	20	20	20	20
		35	23	23	23	23
		42	25	26	25	25

Chi cuadrado es menor a 0.05, por lo que se rechaza la Hipótesis nula y se dice que existe heterocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación no es homogénea (Ver cuadro 130 en ápendice).

Si existe heterocedasticidad el procedimiento para corregirlo es utilizar la ecuación de mínimos cuadrados generalizados (Ver cuadro 131 en ápendice).

Chi cuadrado es mayor a 0.05, por lo que se acepta la Hipótesis nula y se dice que no existe heterocedasticidad y sí existe homocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación es homogénea.

Cuadro 72. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades

Referencia	Variedad	Const.	Días	Diferenciación
Intercepto de cada variedad	Vicinity	4.24	-1.31	2.93
	Desirade	4.24	-1.14	3.1
	Madrigon	4.24	0.86	5.1
	Cantagon	4.24	-1.11	3.13
	Bellagon	4.24	-1.74	2.5
	Vivanto	4.24	-0.56	3.68
	Barbuda	4.24	-0.63	3.61
	Teragon	-	-	4.24
Crecimiento de cada variedad por día	Vicinity	0.43	0.06	0.49
	Desirade	0.43	0.088	0.518
	Madrigon	0.43	0.01	0.44
	Cantagon	0.43	0.014	0.444
	Bellagon	0.43	0.09	0.52
	Vivanto	0.43	0.085	0.515
	Barbuda	0.43	0.057	0.487
	Teragon	-	-	0.43

Los parámetros de la ecuación son diferentes tanto en los interceptos entre Vicinity, Bellagon y Barbuda; como en los coeficientes de regresión entre Vicinity, Desirade, Bellagon, Vivanto, Barbuda y Teragon. Los ritmos de crecimiento son significativamente diferentes. Vicinity crece 0.06 centímetros más al día que Teragon. Desirade crece 0.088 centímetros más al día que Teragon. Bellagon crece 0.09 centímetros más al día que Teragon. Vivanto crece 0.085 centímetros más al día que Teragon. Barbuda crece 0.057 centímetros más al día que Teragon. Bellagon crece 0.09 centímetros más al día que Teragon.

C Fecha de siembra 13 de junio de 2012

Cuadro 73. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 13 de junio de 2012

Segmento	Variedad	Días	13/06/2012			Media
			I	II	III	
Hoja dentada	Madrigon	7	8	8	8	8
		14	10	12	10	11
		21	15	16	15	15
		28	17	17	17	17
		35	19	19	19	19
		42	23	23	23	23
Hoja dentada	Teragon	7	8	8	8	8
		14	9	10	9	9
		21	10	11	10	10
		28	16	16	16	16
		35	19	19	19	19
		42	22	22	23	22
Hoja dentada	Cantagon	7	7	6	8	7
		14	10	10	10	10
		21	14	14	14	14
		28	18	17	18	18
		35	22	22	22	22
		42	24	24	24	24
Hoja dentada	Bellagon	7	7	7	7	7
		14	8	8	8	8
		21	12	12	12	12
		28	18	18	18	18
		35	21	21	21	21
		42	25	25	25	25
Hoja dentada	Vicinity	7	8	8	8	8
		14	9	9	9	9
		21	11	11	11	11
		28	14	15	15	15
		35	17	18	18	18
		42	21	22	22	22
Hoja dentada	Vivanto	7	8	7	8	8
		14	10	10	10	10
		21	14	14	14	14
		28	18	18	18	18
		35	21	22	21	21
		42	24	24	24	24
Hoja dentada	Desirade	7	7	7	6	7
		14	8	8	8	8
		21	10	10	10	10
		28	14	15	15	15
		35	21	22	22	22
		42	24	24	24	24
Hoja dentada	Barbuda	7	7	8	6	7
		14	10	10	10	10
		21	15	15	15	15
		28	20	20	20	20
		35	23	23	23	23
		42	26	26	26	26

Chi cuadrado es menor a 0.05, por lo que se rechaza la Hipótesis nula y se dice que existe heterocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación no es homogénea (Ver cuadro 132 en ápendice).

Si existe heterocedasticidad el procedimiento para corregirlo es utilizar la ecuación de mínimos cuadrados generalizados (Ver cuadro 133 en ápendice).

Chi cuadrado es mayor a 0.05, por lo que se acepta la Hipótesis nula y se dice que no existe heterocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación es homogénea.

Cuadro 74. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades

Referencia	Variedad	Const.	Días	Diferenciación
Intercepto de cada variedad	Vicinity	2.22	-0.063	2.157
	Desirade	2.22	-0.69	1.53
	Madrigon	2.22	3	5.22
	Cantagon	2.22	0.25	2.47
	Bellagon	2.22	-0.71	1.51
	Vivanto	2.22	1.49	3.71
	Barbuda	2.22	0.54	2.76
	Teragon	-	-	2.22
Crecimiento de cada variedad por día	Vicinity	0.48	-0.03	0.45
	Desirade	0.48	0.057	0.537
	Madrigon	0.48	-0.06	0.42
	Cantagon	0.48	0.068	0.548
	Bellagon	0.48	0.081	0.561
	Vivanto	0.48	0.018	0.498
	Barbuda	0.48	0.1	0.58
	Teragon	-	-	0.48

Los parámetros de la ecuación son diferentes tanto en los interceptos entre Madrigon, Vivanto y Teragon; como en los coeficientes de regresión entre Madrigon, Cantagon, Bellagon, Barbuda y Teragon. Los ritmos de crecimiento son significativamente diferentes. Madrigon crece 0.06 centímetros menos al día que Teragon. Cantagon crece 0.068 centímetros más al día que Teragon. Bellagon crece 0.081 centímetros más al día que Teragon. Barbuda crece 0.1 centímetros más al día que Teragon.

D Fecha de siembra 11 de julio de 2012

Cuadro 75. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 11 de julio de 2012

Segmento	Variedad	Días	11/07/2012			Media
			I	II	III	
Hoja dentada	Madrigon	7	8	8	8	8
		14	10	10	10	10
		21	15	17	17	16
		28	18	18	16	17
		35	20	20	20	20
		42	23	22	23	23
Hoja dentada	Teragon	7	8	10	8	9
		14	10	12	10	11
		21	14	14	14	14
		28	18	18	17	18
		35	20	20	20	20
		42	22	23	22	22
Hoja dentada	Cantagon	7	7	7	6	7
		14	10	10	9	10
		21	15	13	13	14
		28	19	17	19	18
		35	22	20	21	21
		42	24	23	24	24
Hoja dentada	Bellagon	7	7	5	5	6
		14	9	9	9	9
		21	16	10	10	12
		28	19	18	17	18
		35	24	24	22	23
		42	26	26	24	25
Hoja dentada	Vicinity	7	7	8	6	7
		14	9	10	9	9
		21	13	13	13	13
		28	18	18	18	18
		35	20	20	20	20
		42	23	23	23	23
Hoja dentada	Vivanto	7	6	7	6	6
		14	8	12	8	9
		21	12	17	13	14
		28	18	20	22	20
		35	23	23	24	23
		42	26	26	26	26
Hoja dentada	Desirade	7	7	7	6	7
		14	8	8	10	9
		21	10	10	13	11
		28	13	12	15	13
		35	21	21	22	21
		42	24	24	24	24
Hoja dentada	Barbuda	7	7	8	6	7
		14	8	11	8	9
		21	15	15	15	15
		28	21	20	20	20
		35	23	23	23	23
		42	26	25	26	26

Chi cuadrado es menor a 0.05, por lo que se rechaza la Hipótesis nula y se dice que existe heterocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación no es homogénea (Ver cuadro 134 en ápendice).

Si existe heterocedasticidad el procedimiento para corregirlo es utilizar la ecuación de mínimos cuadrados generalizados (Ver cuadro 135 en ápendice).

Chi cuadrado es mayor a 0.05, por lo que se acepta la Hipótesis nula y se dice que no existe heterocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación es homogénea.

Cuadro 76. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedad

Referencia	Variedad	Const.	Días	Diferenciación
Intercepto de cada variedad	Vicinity	5.36	-1.73	3.63
	Desirade	5.36	-3.35	2.01
	Madrigon	5.36	-0.24	5.12
	Cantagon	5.36	-2.21	3.15
	Bellagon	5.36	-3.68	1.68
	Vivanto	5.36	-3.06	2.3
	Barbuda	5.36	-2.73	2.63
	Teragon	-	-	5.36
Crecimiento de cada variedad por día	Vicinity	0.42	0.05	0.47
	Desirade	0.42	0.094	0.514
	Madrigon	0.42	-0.0022	0.4178
	Cantagon	0.42	0.078	0.498
	Bellagon	0.42	0.144	0.564
	Vivanto	0.42	0.146	0.566
	Barbuda	0.42	0.15	0.57
	Teragon	-	-	0.42

Los parámetros de la ecuación son diferentes tanto en los interceptos entre Vicinity, Desirade, Bellagon, Vivanto y Teragon; como en los coeficientes de regresión entre Vicinity, Desirade, Cantagon, Bellagon, Barbuda, Vivanto y Teragon. Los ritmos de crecimiento son significativamente diferentes. Vicinity crece 0.05 centímetros más al día que Teragon. Desirade crece 0.094 centímetros más al día que Teragon. Cantagon crece 0.078 centímetros más al día que Teragon. Bellagon crece 0.144 centímetros más al día que Teragon. Vivanto crece 0.146 centímetros más al día que Teragon. Barbuda crece 0.15 centímetros más al día que Teragon.

E Fecha de siembra 8 de agosto de 2012

Cuadro 77. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 8 de agosto de 2012

Segmento	Variedad	Días	08/08/2012			Media
			I	II	III	
Hoja dentada	Madrigon	7	8	8	6	7
		14	10	10	10	10
		21	15	15	15	15
		28	18	18	18	18
		35	20	20	20	20
		42	23	23	23	23
Hoja dentada	Teragon	7	7	9	7	8
		14	10	13	10	11
		21	14	14	14	14
		28	17	17	17	17
		35	20	20	20	20
		42	23	23	22	23
Hoja dentada	Cantagon	7	7	6	7	7
		14	10	9	9	9
		21	13	13	13	13
		28	20	19	19	19
		35	22	21	21	21
		42	24	23	23	23
Hoja dentada	Bellagon	7	7	6	5	6
		14	9	9	9	9
		21	15	15	15	15
		28	20	20	20	20
		35	22	22	22	22
		42	24	24	24	24
Hoja dentada	Vicinity	7	6	8	8	7
		14	9	10	10	10
		21	13	13	13	13
		28	18	18	18	18
		35	20	21	20	20
		42	23	23	23	23
Hoja dentada	Vivanto	7	7	8	7	7
		14	12	12	12	12
		21	17	17	17	17
		28	20	20	19	20
		35	23	23	23	23
		42	26	26	26	26
Hoja dentada	Desirade	7	7	6	6	6
		14	10	10	8	9
		21	13	13	11	12
		28	15	15	14	15
		35	22	22	22	22
		42	24	23	24	24
Hoja dentada	Barbuda	7	5	7	7	6
		14	8	11	8	9
		21	15	15	15	15
		28	20	20	20	20
		35	23	23	23	23
		42	26	26	26	26

Chi cuadrado es menor a 0.05, por lo que se rechaza la Hipótesis nula y se dice que existe heterocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación no es homogénea (Ver cuadro 136 en ápendice).

Si existe heterocedasticidad el procedimiento para corregirlo es utilizar la ecuación de mínimos cuadrados generalizados (Ver cuadro 137 en ápendice).

Chi cuadrado es mayor a 0.05, por lo que se acepta la Hipótesis nula y se dice que no existe heterocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación es homogénea.

Cuadro 78. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades

Referencia	Variedad	Const.	Días	Diferenciación
Intercepto de cada variedad	Vicinity	5.26	-1.39	3.87
	Desirade	5.26	-2.74	2.52
	Madrigon	5.26	-0.7	4.56
	Cantagon	5.26	-2.29	2.97
	Bellagon	5.26	-2.67	2.59
	Vivanto	5.26	-0.004	5.256
	Barbuda	5.26	-2.73	2.53
	Teragon	-	-	5.26
Crecimiento de cada variedad por día	Vicinity	0.42	0.05	0.47
	Desirade	0.42	0.087	0.507
	Madrigon	0.42	0.03	0.45
	Cantagon	0.42	0.088	0.508
	Bellagon	0.42	0.13	0.55
	Vivanto	0.42	0.09	0.51
	Barbuda	0.42	0.16	0.58
	Teragon	-	-	0.42

Los parámetros de la ecuación son diferentes tanto en los interceptos entre Vicinity, Desirade, Bellagon, Cantagon, Barbuda y Teragon; como en los coeficientes de regresión entre Vicinity, Vivanto, Desirade, Cantagon, Bellagon, Barbuda y Teragon. Los ritmos de crecimiento son significativamente diferentes. Vicinity crece 0.05 centímetros más al día que Teragon. Desirade crece 0.087 centímetros más al día que Teragon. Cantagon crece 0.088 centímetros más al día que Teragon. Bellagon crece 0.13 centímetros más al día que Teragon. Vivanto crece 0.09 centímetros más al día que Teragon. Barbuda crece 0.16 centímetros más al día que Teragon.

F Fecha de siembra 5 de septiembre de 2012

Cuadro 79. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 5 de septiembre de 2012

Segmento	Variedad	Días	05/09/2012			Media
			I	II	III	
Hoja dentada	Madrigon	7	9	8	9	9
		14	10	10	10	10
		21	15	14	15	15
		28	18	18	18	18
		35	20	20	20	20
		42	23	23	23	23
Hoja dentada	Teragon	7	6	7	7	7
		14	9	10	10	10
		21	14	14	14	14
		28	17	16	17	17
		35	20	20	20	20
		42	23	22	23	23
Hoja dentada	Cantagon	7	6	7	7	7
		14	9	10	10	10
		21	13	13	13	13
		28	19	18	19	19
		35	21	21	21	21
		42	23	23	23	23
Hoja dentada	Bellagon	7	7	8	7	7
		14	9	9	9	9
		21	15	15	15	15
		28	20	20	20	20
		35	22	22	23	22
		42	25	25	26	25
Hoja dentada	Vicinity	7	7	7	7	7
		14	9	9	10	9
		21	13	13	15	14
		28	17	18	18	18
		35	20	20	20	20
		42	23	22	23	23
Hoja dentada	Vivanto	7	7	7	7	7
		14	12	12	12	12
		21	17	17	17	17
		28	20	19	19	19
		35	23	22	22	22
		42	26	26	26	26
Hoja dentada	Desirade	7	7	7	7	7
		14	10	10	10	10
		21	13	13	13	13
		28	15	15	15	15
		35	22	21	22	22
		42	24	23	24	24
Hoja dentada	Barbuda	7	8	8	8	8
		14	11	10	10	10
		21	15	15	15	15
		28	20	19	20	20
		35	23	23	23	23
		42	26	25	26	26

Chi cuadrado es menor a 0.05, por lo que se rechaza la Hipótesis nula y se dice que existe heterocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación no es homogénea (Ver cuadro 138 en ápendice).

Si existe heterocedasticidad el procedimiento para corregirlo es utilizar la ecuación de mínimos cuadrados generalizados (Ver cuadro 139 en ápendice).

Chi cuadrado es mayor a 0.05, por lo que se acepta la Hipótesis nula y se dice que no existe heterocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación es homogénea.

Cuadro 80. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades

Referencia	Variedad	Const.	Días	Diferenciación
Intercepto de cada variedad	Vicinity	3.59	0.198	3.788
	Desirade	3.59	-0.014	3.576
	Madrigon	3.59	1.92	5.51
	Cantagon	3.59	-0.54	3.05
	Bellagon	3.59	-0.23	3.36
	Vivanto	3.59	1.69	5.28
	Barbuda	3.59	-0.22	3.37
	Teragon	-	-	3.59
Crecimiento de cada variedad por día	Vicinity	0.46	-0.005	0.455
	Desirade	0.46	0.011	0.471
	Madrigon	0.46	-0.041	0.419
	Cantagon	0.46	0.043	0.503
	Bellagon	0.46	0.072	0.532
	Vivanto	0.46	0.039	0.499
	Barbuda	0.46	0.099	0.559
	Teragon	-	-	0.46

Los parámetros de la ecuación son diferentes tanto en los interceptos entre Madrigon, Vivanto y Teragon; como en los coeficientes de regresión entre Madrigon, Cantagon, Bellagon, Vivanto, Barbuda y Teragon. Los ritmos de crecimiento son significativamente diferentes. Madrigon crece 0.041 centímetros menos al día que Teragon. Cantagon crece 0.043 centímetros más al día que Teragon. Bellagon crece 0.072 centímetros más al día que Teragon. Vivanto crece 0.039 centímetros más al día que Teragon. Barbuda crece 0.099 centímetros más al día que Teragon.

Hoja dentada Friseé

A Fecha de siembra 25 de abril de 2012

Cuadro 81. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 25 de abril de 2012

Segmento	Variedad	Días	25/04/2012			Media
			I	II	III	
Hoja dentada Friseé	Triplex	7	8	8	7	8
		14	10	10	10	10
		21	13	13	14	13
		28	19	19	20	19
		35	20	20	20	20
		42	22	22	22	22
Hoja dentada Friseé	Experience	7	7	7	7	7
		14	9	9	9	9
		21	14	14	16	15
		28	21	20	20	20
		35	26	26	26	26
		42	29	29	29	29

Chi cuadrado es mayor a 0.05, por lo que se acepta la Hipótesis nula y se dice que no existe heterocedasticidad y sí existe homocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación es homogénea (Ver cuadro 140 en apéndice).

Cuadro 82. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades

Referencia	Variedad	Const.	Días	Diferenciación
Intercepto de cada variedad	Triplex	1	3.62	4.62
	Experience	-	-	1
Crecimiento de cada variedad por día	Triplex	0.68	-0.24	0.44
	Experience	-	-	0.68

Los parámetros de la ecuación son diferentes tanto en los interceptos como en los coeficientes de regresión. Los ritmos de crecimiento son significativamente diferentes. Triplex crece 0.24 centímetros menos al día que Experience.

B Fecha de siembra 16 de mayo de 2012

Cuadro 83. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 16 de mayo de 2012

Segmento	Variedad	Días	16/05/2012			Media
			I	II	III	
Hoja dentada Friséé	Triplex	7	8	6	7	7
		14	9	9	9	9
		21	13	12	10	12
		28	15	15	12	14
		35	18	17	15	17
		42	20	20	19	20
Hoja dentada Friséé	Experience	7	8	9	8	8
		14	10	10	11	10
		21	16	15	16	16
		28	22	20	21	21
		35	25	26	27	26
		42	28	29	29	29

Chi cuadrado es mayor a 0.05, por lo que se acepta la Hipótesis nula y se dice que no existe heterocedasticidad y sí existe homocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación es homogénea. La respuesta de Experience y Triplex es diferente. La evolución en el tiempo es distinta (Ver cuadro 141 en apéndice).

Cuadro 84. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades

Referencia	Variedad	Const.	Días	Diferenciación
Intercepto de cada variedad	Triplex	2.93	1.2	4.13
	Experience	-	-	2.93
Crecimiento de cada variedad por día	Triplex	0.63	-0.266	0.364
	Experience	-	-	0.63

Los parámetros de la ecuación son diferentes en los coeficientes de regresión. Los ritmos de crecimiento son significativamente diferentes. Triplex crece 0.266 centímetros menos al día que Experience.

C Fecha de siembra 13 de junio de 2012

Cuadro 85. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 13 de junio de 2012

Segmento	Variedad	Días	13/06/2012			Media
			I	II	III	
Hoja dentada Friséé	Triplex	7	6	7	7	7
		14	10	10	10	10
		21	13	13	13	13
		28	16	16	16	16
		35	18	18	18	18
		42	21	22	21	21
Hoja dentada Friséé	Experience	7	9	8	9	9
		14	11	11	11	11
		21	16	16	16	16
		28	22	21	21	21
		35	27	26	26	26
		42	29	29	29	29

Chi cuadrado es mayor a 0.05, por lo que se acepta la Hipótesis nula y se dice que no existe heterocedasticidad y sí existe homocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación es homogénea (Ver cuadro 142 en apéndice).

Cuadro 86. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades

Referencia	Variedad	Const.	Días	Diferenciación
Intercepto de cada variedad	Triplex	3.42	0.71	4.13
	Experience	-	-	3.42
Crecimiento de cada variedad por día	Triplex	0.62	-0.21	0.41
	Experience	-	-	0.62

Los parámetros de la ecuación son diferentes en los coeficientes de regresión. Los ritmos de crecimiento son significativamente diferentes. Triplex crece 0.21 centímetros menos al día que Experience.

D Fecha de siembra 11 de julio de 2012

Cuadro 87. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 11 de julio de 2012

Segmento	Variedad	Días	11/07/2012			Media
			I	II	III	
Hoja dentada Friséé	Triplex	7	5	7	6	6
		14	9	10	10	10
		21	10	13	10	11
		28	15	15	15	15
		35	18	18	18	18
		42	20	20	20	20
Hoja dentada Friséé	Experience	7	7	7	7	7
		14	10	10	10	10
		21	16	18	16	17
		28	20	21	23	21
		35	25	25	25	25
		42	28	28	28	28

Chi cuadrado es mayor a 0.05, por lo que se acepta la Hipótesis nula y se dice que no existe heterocedasticidad y sí existe homocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación es homogénea. La respuesta de Experience y Triplex es diferente. La evolución en el tiempo es distinta (Ver cuadro 143 en apéndice).

Cuadro 88. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades

Referencia	Variedad	Const.	Días	Diferenciación
Intercepto de cada variedad	Triplex	2.53	0.84	3.37
	Experience	-	-	2.53
Crecimiento de cada variedad por día	Triplex	0.63	-0.23	0.4
	Experience	-	-	0.63

Los parámetros de la ecuación son diferentes en los coeficientes de regresión. Los ritmos de crecimiento son significativamente diferentes. Triplex crece 0.23 centímetros menos al día que Experience.

E Fecha de siembra 8 de agosto de 2012

Cuadro 89. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 8 de agosto de 2012

Segmento	Variedad	Días	08/08/2012			Media
			I	II	III	
Hoja dentada Friséé	Triplex	7	7	7	6	7
		14	10	9	10	10
		21	13	10	13	12
		28	15	15	15	15
		35	18	18	18	18
		42	20	21	21	21
Hoja dentada Friséé	Experience	7	7	8	7	7
		14	10	10	10	10
		21	18	16	16	17
		28	23	20	23	22
		35	25	22	25	24
		42	28	26	28	27

Chi cuadrado es mayor a 0.05, por lo que se acepta la Hipótesis nula y se dice que no existe heterocedasticidad y sí existe homocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación es homogénea. La respuesta de Experience y Triplex es diferente (Ver cuadro 144 en apéndice).

Cuadro 90. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades

Referencia	Variedad	Const.	Días	Diferenciación
Intercepto de cada variedad	Triplex	3.16	0.71	3.87
	Experience	-	-	3.16
Crecimiento de cada variedad por día	Triplex	0.6	-0.2	0.4
	Experience	-	-	0.6

Los parámetros de la ecuación son diferentes en los coeficientes de regresión. Los ritmos de crecimiento son significativamente diferentes. Triplex crece 0.2 centímetros menos al día que Experience.

F Fecha de siembra 5 de septiembre de 2012

Cuadro 91. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga con fecha de siembra 5 de septiembre de 2012

Segmento	Variedad	Días	05/09/2012			Media
			I	II	III	
Hoja dentada Friséé	Triplex	7	6	7	7	7
		14	9	10	10	10
		21	13	13	13	13
		28	15	16	16	16
		35	18	18	18	18
		42	21	22	22	22
Hoja dentada Friséé	Experience	7	8	8	8	8
		14	10	10	10	10
		21	16	18	16	17
		28	20	23	20	21
		35	22	25	22	23
		42	26	28	26	27

Chi cuadrado es mayor a 0.05, por lo que se acepta la Hipótesis nula y se dice que no existe heterocedasticidad y sí existe homocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación es homogénea. La respuesta de Experience y Triplex es diferente (Ver cuadro 145 en apéndice).

Cuadro 92. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades

Referencia	Variedad	Const.	Días	Diferenciación
Intercepto de cada variedad	Triplex	3.88	-0.044	3.836
	Experience	-	-	3.88
Crecimiento de cada variedad por día	Triplex	0.56	-0.14	0.42
	Experience	-	-	0.56

Los parámetros de la ecuación son diferentes en los coeficientes de regresión. Los ritmos de crecimiento son significativamente diferentes. Triplex crece 0.14 centímetros menos al día que Experience.

1.15.4 Análisis combinado de las seis fechas de siembra

Para que el ensayo fuera más representativo se utilizaron las medias de las seis fechas de siembra, de esta manera el margen de error es mínimo, de allí la importancia del registro de los datos y la comparación de los mismos.

De este trabajo de investigación se obtuvo un análisis de rendimiento y de crecimiento en diámetro de las medias de las 6 fechas de siembra y los resultados se desglosaron de la siguiente manera:

Rendimientos de las seis fechas de siembra combinadas

Cuadro 93. Rendimiento medio de lechuga en Tm/ha de las seis fechas de siembra

Tipo	Variedad	Fechas de siembra					
		25/04/2012	16/05/2012	13/06/2012	11/07/2012	08/08/2012	05/09/2012
		Rendimiento medio Tm/ha					
Multi hojas – hoja de roble	Xerafin	16	12	14	12	13	15
	Xavier	20	20	20	18	21	20
	Dagama	31	29	33	30	31	30
Multi hojas – hoja de trocadero	Enzor	12	22	16	17	14	13
	Descartes	26	33	34	30	25	24
	Sartre	32	29	32	31	28	25
	Archimides	21	29	34	31	23	25
	Seneca	36	35	43	39	27	29
Hoja dentada	Madrigon	26	21	33	22	22	24
	Teragon	23	23	27	28	22	20
	Cantagon	26	28	26	33	19	21
	Bellagon	23	23	33	27	21	24
	Vicinity	26	29	43	30	32	27
	Vivanto	32	36	39	36	32	31
	Desirade	35	45	33	59	34	38
	Barbuda	33	42	41	59	30	40
Hoja dentada Friseé	Triplex	28	22	30	27	30	20
	Experience	40	47	51	43	37	36

Hipótesis

Ho: No existe diferencia significativa entre tratamientos para el rendimiento.

Ha: Al menos un tratamiento muestra diferencia significativa para el rendimiento.

Cuadro 94. Análisis de la varianza

Análisis de la varianza				
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rendimientos TM	324	0.91	0.86	12.61

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	27002.21	109	247.73	19.09	<0.0001
Variedad	19833.21	17	1166.66	89.91	<0.0001
Repeticiones	23.04	2	11.52	0.89	0.4130
Fecha	2467.24	5	493.45	38.03	<0.0001
Variedad*Fecha	4678.72	85	55.04	4.24	<0.0001
Error	2776.72	214	12.98		
Total	29778.93	323			

Ft= 1.94

En el cuadro No.95 Podemos constatar que hay diferencia significativa para variedades. Las diferencias que se muestran son altamente significativas por esa razón se rechaza la hipótesis nula y toma valor la hipótesis alterna; ésto obliga a realizar el análisis comparativo de medias.

El coeficiente de variación es satisfactorio. Se dice que sí hubo un buen manejo del experimento y que se logró controlar la variabilidad ambiental con el diseño experimental implementado.

Cuadro 95. Análisis de medias (Tukey)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=4.20002					
Error: 12.9753 gl: 214					
Variedad	Medias	n	E.E.		
Experience	42.25	18	0.85	A	
Barbuda	40.72	18	0.85	A	
Desirade	40.65	18	0.85	A	
Seneca	34.86	18	0.85	B	
Vivanto	34.41	18	0.85	B	
Vicinity	31.02	18	0.85	B C	
Dagama	30.68	18	0.85	B C	
Sartre	29.70	18	0.85	C D	
Descartes	28.82	18	0.85	C D E	
Archimides	27.06	18	0.85	C D E F	
Triplex	25.95	18	0.85	D E F	
Cantagon	25.27	18	0.85	E F	
Bellagon	25.23	18	0.85	E F	
Madrigon	24.43	18	0.85	F	
Teragon	23.95	18	0.85	F G	
Xavier	19.92	18	0.85	G H	
Ensor	15.74	18	0.85	H I	
Xerafin	13.52	18	0.85	I	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

En el segmento Multi hojas- Hoja de roble; Dagama fue la variedad con mayores rendimientos. Por lo que en este segmento es la que mejor adaptabilidad tuvo (Figura 59).

En el segmento Multi hojas-hoja de trocadero; Seneca por ser la variedad con mayores rendimientos, es la mejor (Figura 63).

En el segmento Hoja dentada; Barbuda por tener mayores rendimientos se considera mejor (Figura 69).

En el segmento Hoja dentada Friseé; Experience, fue la variedad que presentó mayores rendimientos, es una variedad muy precoz y de buen tamaño (Figura 78).

Cuadro 96. Análisis de Medias de repeticiones

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.15057				
Error: 12.9753 gl: 214				
Repeticiones	Medias	n	E.E.	
2.00	28.82	108	0.35	A
3.00	28.68	108	0.35	A
1.00	28.20	108	0.35	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

Las repeticiones combinadas son estadísticamente iguales, sin embargo la segunda repetición fue la que presentó mejores rendimientos, posiblemente por efecto de bordes.

Cuadro 97. Análisis de medias de las 6 fechas de siembra

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.97934				
Error: 12.9753 gl: 214				
Fecha	Medias	n	E.E.	
3.00	32.37	54	0.49	A
4.00	31.82	54	0.49	A
2.00	29.09	54	0.49	B
1.00	26.94	54	0.49	C
6.00	25.60	54	0.49	C
5.00	25.57	54	0.49	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

La tercera fecha de siembra (13/6/2012) y la cuarta fecha de siembra (11/7/2012) son estadísticamente iguales, pero la tercera fecha por presentar mejores resultados es el mejor.

Figuras de variedades del Segmento Multi hojas – hoja de roble

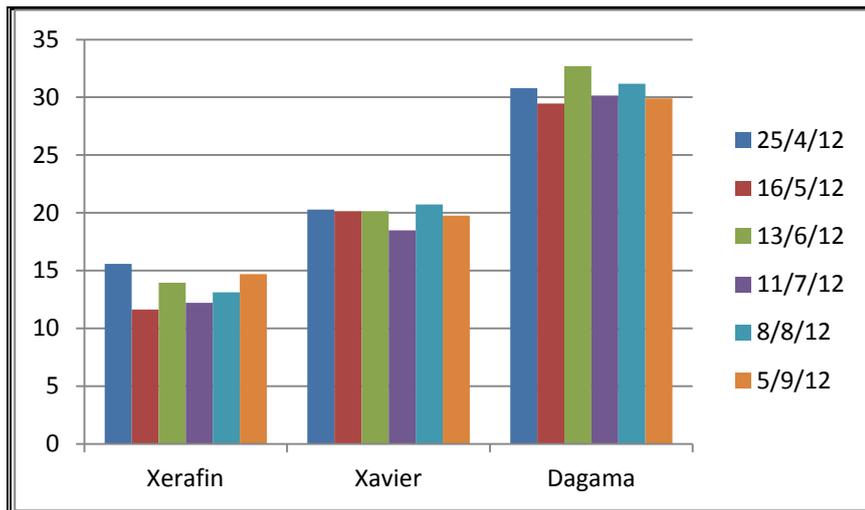


Figura 59. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha)

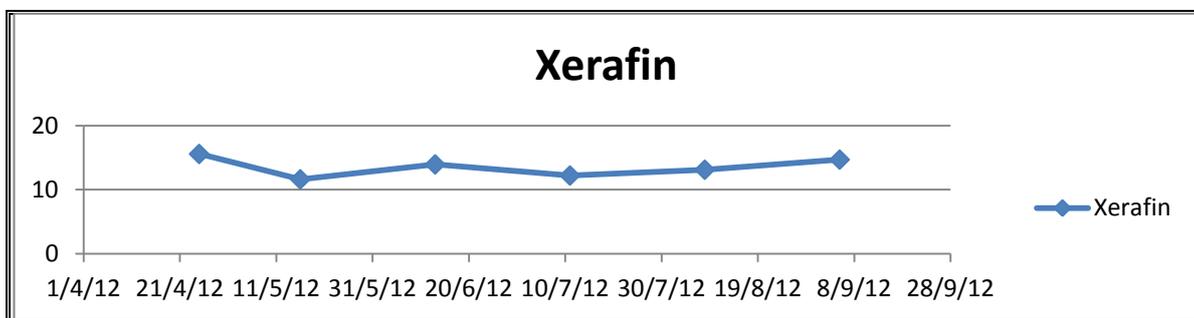


Figura 60. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Xerafin

La mejor época fue la de fecha de siembra 25 de abril del 2012 ya que obtuvo los mejores rendimientos bajo condiciones controladas de riego.

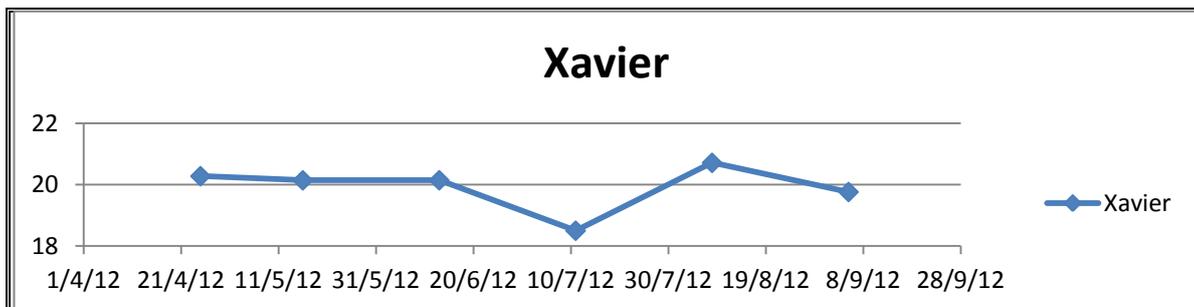


Figura 61. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Xavier

Xavier es una variedad de poco peso. Su potencial de rendimiento es similar en época lluviosa como en época sin lluvia.

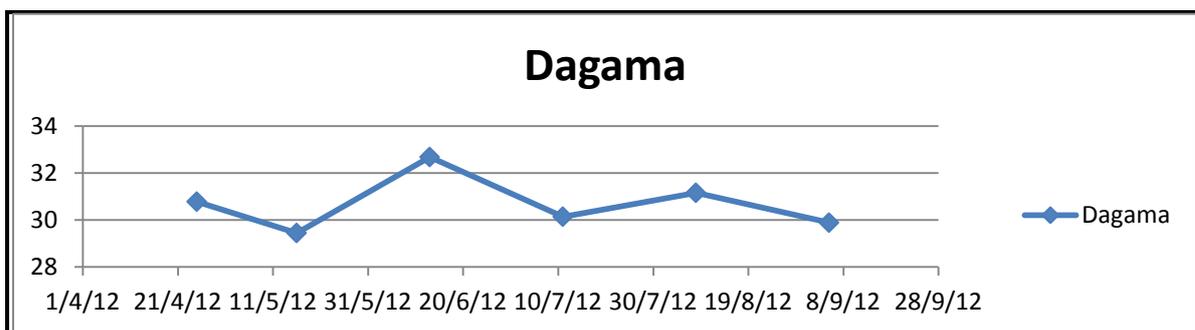


Figura 62. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Dagama

En la fecha de siembra 13 de junio del 2012 obtuvo mayor rendimiento bajo condiciones de riego controlado.

Figuras de variedades del Segmento Multi hojas – hoja de trocadero

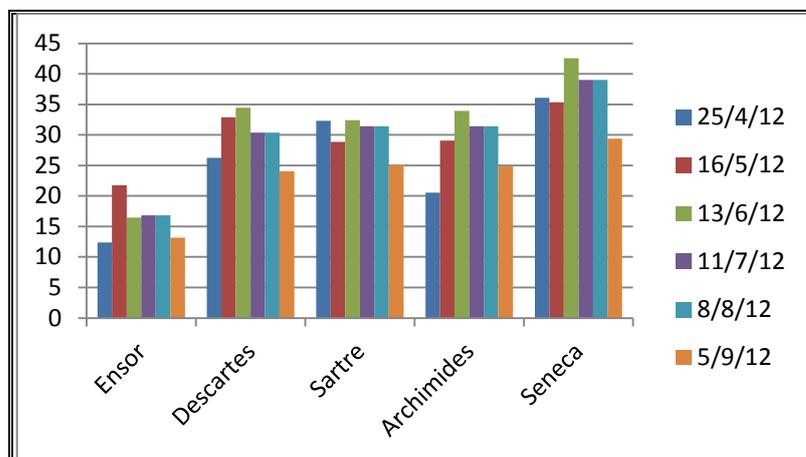


Figura 63. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha)

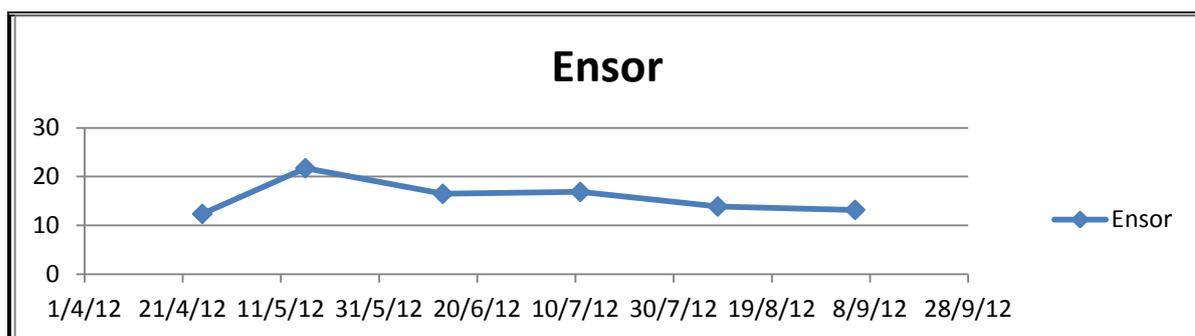


Figura 64. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Enzor

Ensor es una variedad de bajo peso, de un color intenso triple rojo, muy estable. Se ve menos afectada por el invierno.

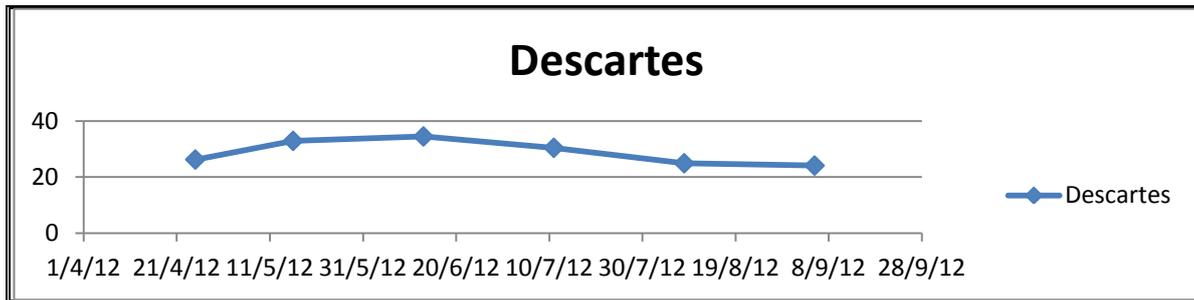


Figura 65. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Descartes

Descartes manifestó mejores rendimientos bajo condiciones controladas de riego.

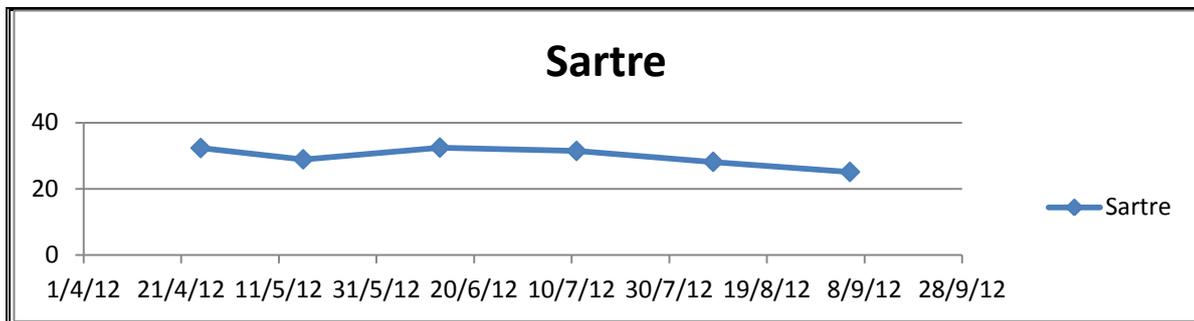


Figura 66. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Sartre

Sartre obtuvo mejores rendimientos bajo condiciones controladas de riego.

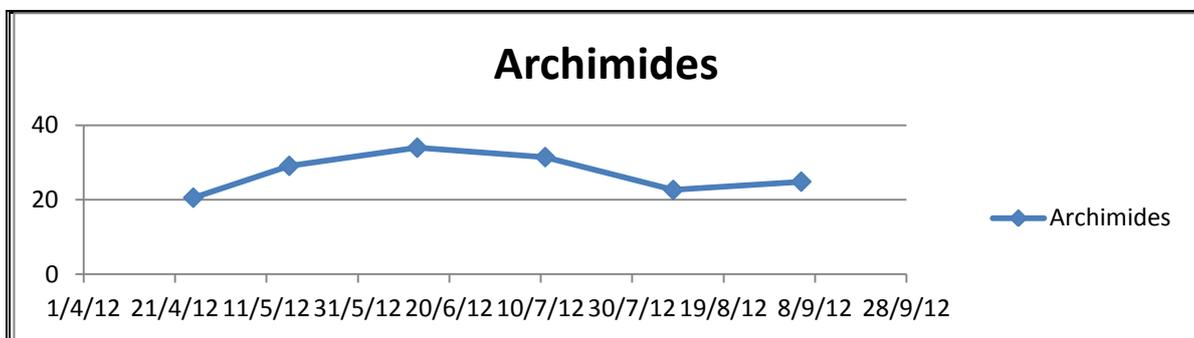


Figura 67. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Archimides

A pesar de su inestabilidad, Archimides fue la que obtuvo mejores rendimientos, tanto en condiciones de lluvia como en condiciones controladas de riego.

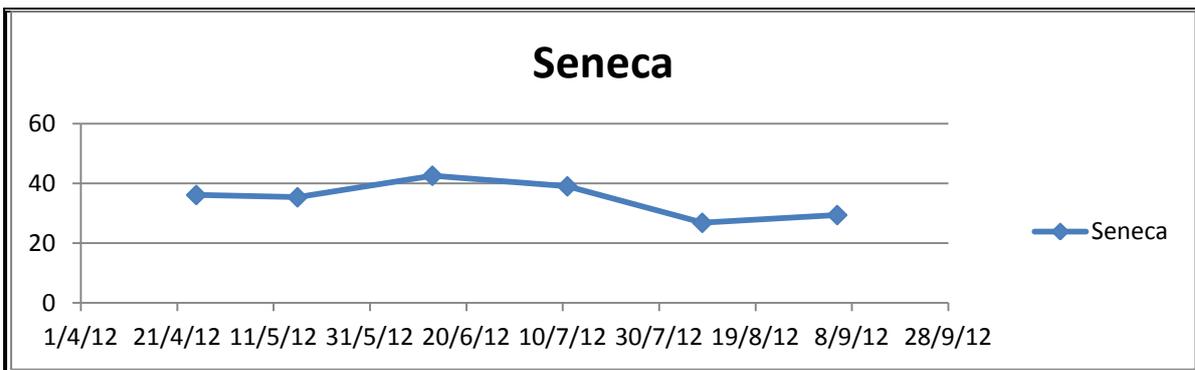


Figura 68. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Seneca

Seneca presentó mayores rendimientos en época de lluvia.

Figuras de variedades del Segmento Hoja dentada

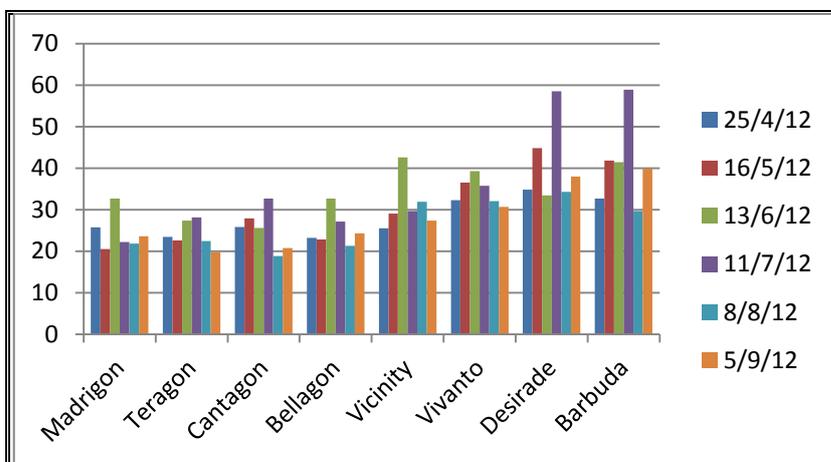


Figura 69. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha)

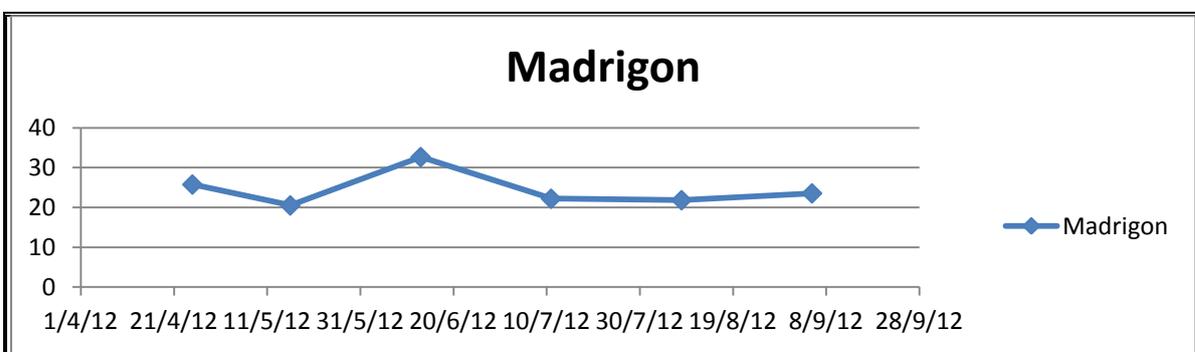


Figura 70. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Madrigon

Madrigon es una variedad muy inestable. Su mayor rendimiento fue en la fecha de siembra 13 de junio del 2012.

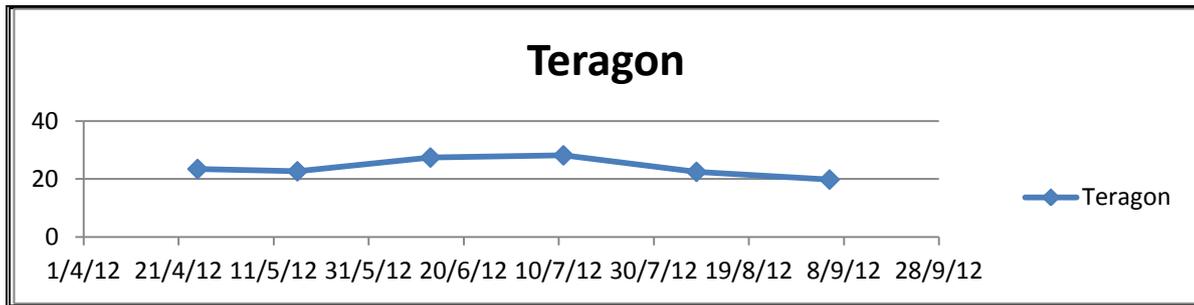


Figura 71. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Teragon

Teragon fue la variedad que obtuvo mejores rendimientos de todas las variedades en su segmento, obteniendo el mejor rendimiento en 13 de junio del 2012 y 11 de julio del 2012.

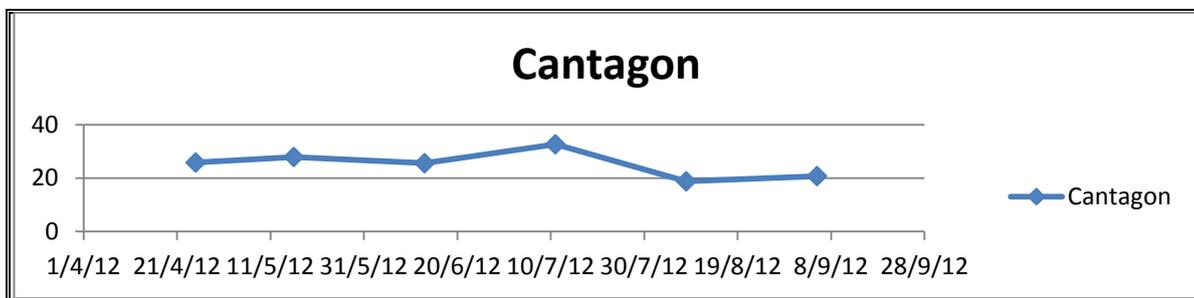


Figura 72. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Cantagon

Cantagon es una variedad estable en las siembras de mayor lluvia.

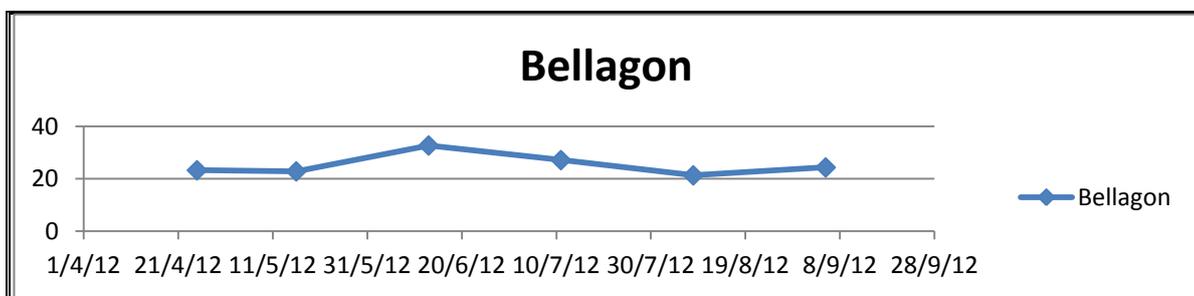


Figura 73. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Bellagon

El mejor rendimiento de Bellagon fue en las fechas de siembra del mes de 13 de junio del 2012.

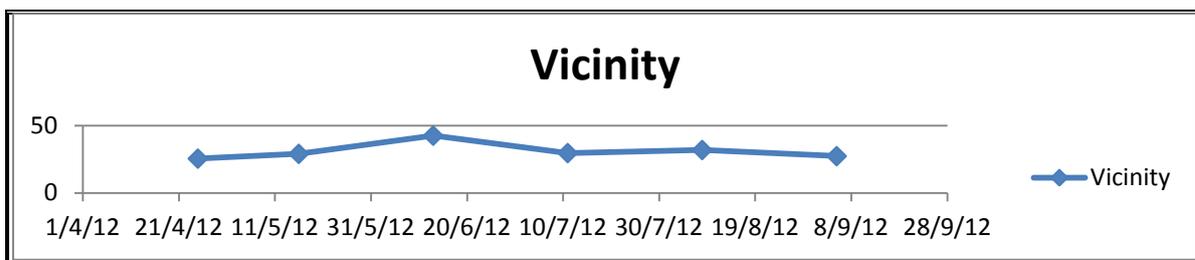


Figura 74. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Vicinity

La mejor época donde presentó mejores rendimientos fue en el mes de junio.

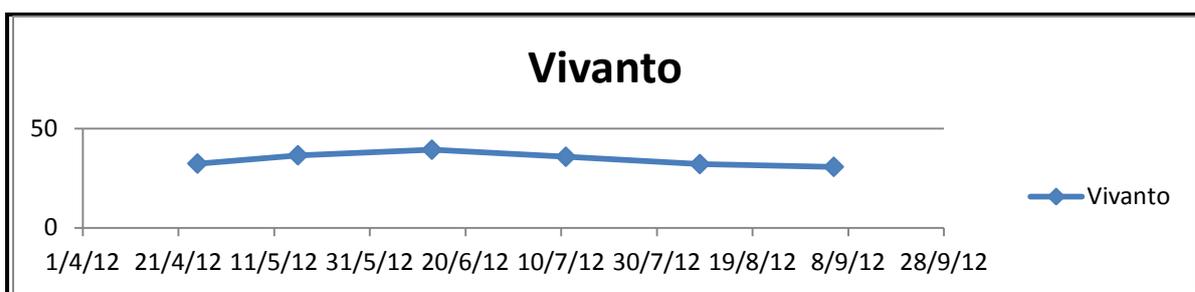


Figura 75. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Vivanto

Vivanto es una variedad muy estable tanto en época lluviosa como en época sin lluvia.

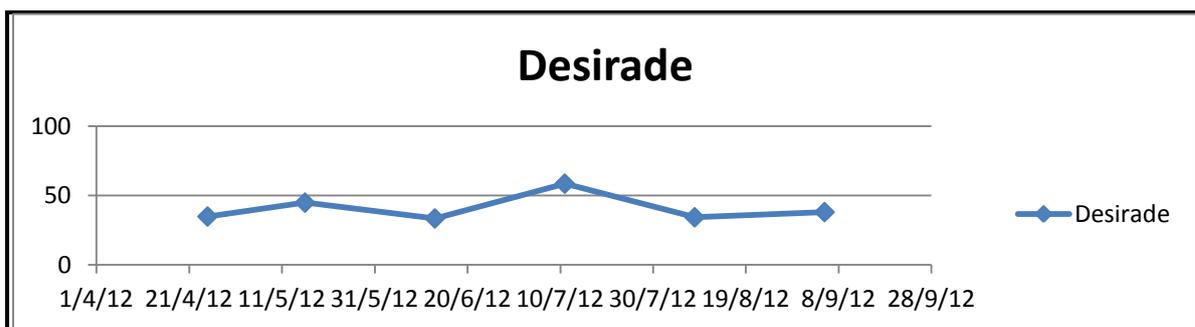


Figura 76. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Desirade

Desirade es una variedad que no es muy estable, pero es la que obtuvo mejor rendimiento en su segmento. Se puede decir que es una variedad que requiere altos niveles de agua disponible para la planta.

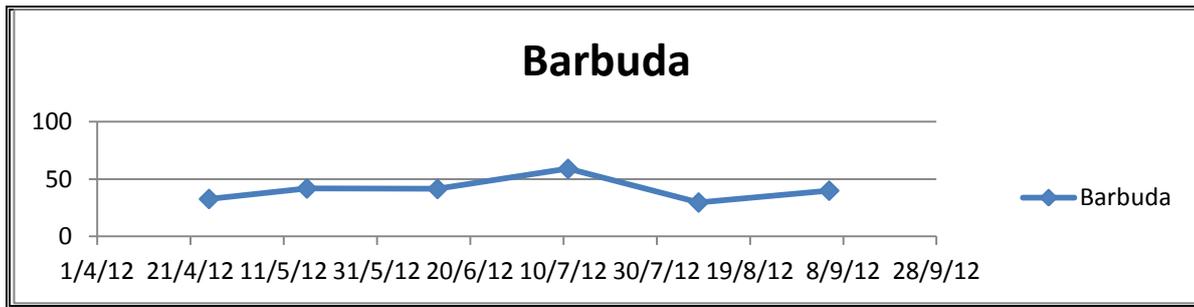


Figura 77 Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Barbuda

Es una variedad estable, responde muy bien bajo condiciones controladas de riego y de lluvia.

Figuras de variedades del Segmento hoja dentada Friseé

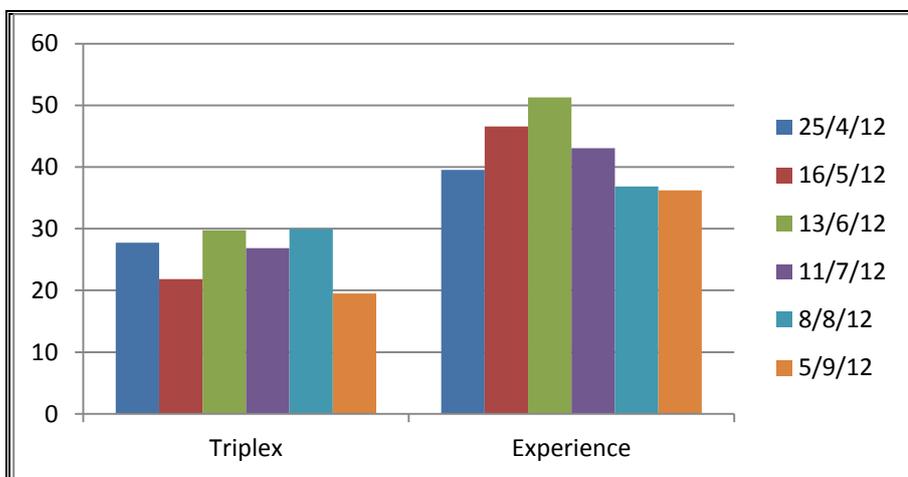


Figura 78. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha)

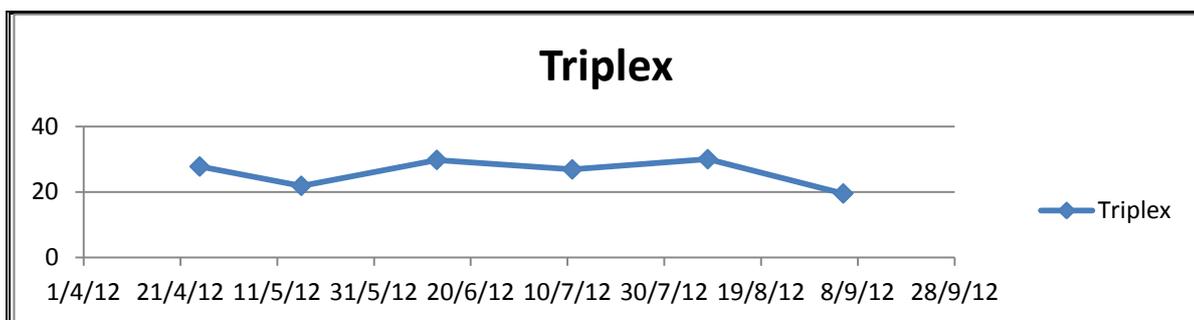


Figura 79. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Triplex

Triplex es una variedad inestable, su mejor comportamiento fue en época de alta precipitación.

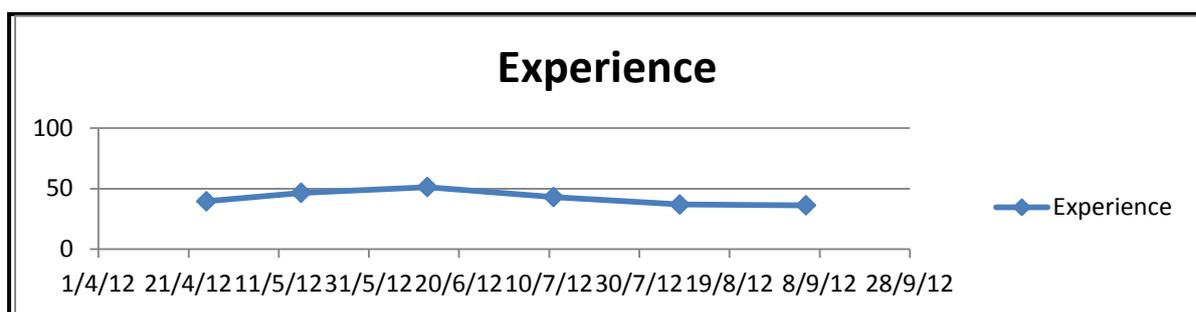


Figura 80. Rendimiento medio/épocas (Tm/ha) de la variedad Experience

Experience es una variedad no tan estable, para obtener altos rendimientos se requiere condiciones de lluvia o riego. Es una variedad muy precoz.

Crecimiento medio del diámetro de las variedades de lechuga por segmento y fecha de siembra

Cuadro 98. Crecimiento medio del diámetro (Centímetros) de lechuga de las seis fechas de siembra

Segmento	Variedad	Medición de diámetro en Centímetros					
		25/04/2012	16/05/2012	13/06/2012	11/07/2012	08/08/2012	05/09/2012
Multi hojas- hoja de roble	Xerafin	18	16	18	18	18	18
	Xavier	20	19	19	19	19	19
	Dagama	20	20	20	21	21	21
Multi hojas- hoja de trocadero	Enzor	17	16	16	17	16	17
	Descartes	20	20	20	20	20	20
	Sartre	19	20	20	20	20	20
	Archimides	20	20	20	20	20	20
	Seneca	19	19	19	18	19	19
Hoja dentada	Madrigon	27	24	23	23	23	23
	Teragon	24	22	22	22	23	23
	Cantagon	23	21	24	24	23	23
	Bellagon	26	25	25	25	24	25
	Vicinity	24	24	22	23	23	23
	Vivanto	26	25	24	26	26	26
	Desirade	23	24	24	24	24	24
Barbuda	25	25	26	26	26	26	
Hoja dentada Friseé	Triplex	22	20	21	20	21	22
	Experience	29	29	29	28	27	27

Hipótesis:

Ho: No existe diferencia significativa entre tratamientos para el diámetro.

Ha: Al menos un tratamiento muestra diferencia significativa.

Cuadro 99. Análisis de la varianza

Análisis de la varianza				
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
diámetro	1	324	0.97	0.96 2.81

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3084.32	109	28.30	74.47	<0.0001
variedades	2932.03	17	172.47	453.90	<0.0001
Rep	0.69	2	0.34	0.90	0.4074
fecha	21.51	5	4.30	11.32	<0.0001
variedades*fecha	130.10	85	1.53	4.03	<0.0001
Error	81.31	214	0.38		
Total	3165.64	323			

En el cuadro No.100 Podemos constatar que hay diferencia significativa. Las diferencias que se muestran son altamente significativas por esa razón se rechaza la hipótesis nula y toma valor la hipótesis alterna; ésto obliga a realizar el análisis comparativo de medias.

De acuerdo al coeficiente de variación (CV) la variedad relativa de los datos es baja y nos provee bases robustas para hacer inferencias estadísticas. Por otro lado se encontró significancia en las fuentes de variación Variedades, fechas y la interacción variedades X fecha. Los niveles de significancia son muy altos (menores al 0.0001 de probabilidad), inclinando las probabilidades a favor de las hipótesis alternativas, éstas son: al menos una de las variedades tiene una media de rendimiento diferente a las demás; al menos una fecha de siembra tiene una media de rendimiento diferente a las demás; y por lo menos una variedad rinde distinto en épocas diferentes.

Cuadro 100. Análisis de medias (Tukey)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.71874					
Error: 0.3800 gl: 214					
variedades	Medias	n	E.E.		
Experience	28.11	18	0.15	A	
Barbuda	25.67	18	0.15	B	
Vivanto	25.56	18	0.15	B	
Bellagon	25.06	18	0.15	B	
Desirade	23.72	18	0.15	C	
Madrigon	23.72	18	0.15	C	
Cantagon	23.06	18	0.15	C D	
Vicinity	23.06	18	0.15	C D	
Teragon	22.72	18	0.15	D	
Triplex	20.89	18	0.15		E
Dagama	20.44	18	0.15		E F
Archimides	20.00	18	0.15		F
Sartre	19.89	18	0.15		F
Descartes	19.83	18	0.15		F
Xavier	19.06	18	0.15		G
Seneca	19.00	18	0.15		G
Xerafin	17.89	18	0.15		H
Ensor	16.50	18	0.15		I

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

En el segmento Multi hojas- Hoja de roble; Dagama fue la variedad con mayor diámetro en crecimiento. Por lo que en este segmento es la que mejor adaptabilidad tuvo.

En el segmento Multi hojas- hoja de trocadero; Descartes, Sartre, Archimides y Seneca son variedades estadísticamente iguales, pero Archimides por ser la variedad con mayor crecimiento en diámetro se considera la mejor.

En el segmento Hoja dentada; Vivanto, Bellagon y Barbuda son estadísticamente iguales, pero Barbuda por tener mayor crecimiento en diámetro se considera mejor.

En el segmento Hoja dentada Friséé; Experience, fue la variedad que presentó mayor crecimiento en diámetro, es una variedad de buen tamaño.

Cuadro 101. Análisis de medias de las seis fechas de siembra

fecha	Medias	n	E.E.	
1.00	22.41	54	0.08	A
6.00	21.94	54	0.08	B
4.00	21.87	54	0.08	B C
5.00	21.83	54	0.08	B C
3.00	21.78	54	0.08	B C
2.00	21.56	54	0.08	C

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.33872
 Error: 0.3800 gl: 214
 Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p < 0.05$)

En términos generales la primera fecha de siembra (25/4/2012) fue la que obtuvo mayor crecimiento en diámetro de las 18 variedades.

1.15.5 Análisis de regresión de seis fechas de siembras combinadas

Multi hojas- hoja de roble

Cuadro 102. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga en seis fechas de siembra

Segmento	Variedad	Días	25/04/2012	16/05/2012	13/06/2012	11/07/2012	08/08/2012	05/09/2012
Multi hojas- hoja de roble	Xerafin	7	6	7	7	6	7	7
		14	9	9	9	8	9	9
		21	13	10	13	12	13	13
		28	15	13	15	15	15	15
		35	16	15	16	16	17	17
		42	18	16	18	18	18	18
Multi hojas- hoja de roble	Xavier	7	7	7	6	5	6	7
		14	10	9	8	8	8	9
		21	13	12	9	9	9	11
		28	16	14	14	13	13	14
		35	18	17	16	16	16	16
		42	20	19	19	19	19	19
Multi hojas- hoja de roble	Dagama	7	7	7	6	6	6	7
		14	10	9	10	10	9	10
		21	14	12	13	14	13	14
		28	16	15	14	16	16	16
		35	19	19	18	19	19	20
		42	20	20	20	21	21	21

Chi cuadrado es mayor a 0.05, por lo que se acepta la hipótesis nula y se dice que no existe heterocedasticidad y sí existe homocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación es homogénea (Ver cuadro 146 en apéndice).

Cuadro 103. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades

Referencia	Variedad	Const.	Días	Diferenciación
Intercepto de cada variedad	Xerafin	4.22	0.22	4.44
	Xavier	4.22	-0.74	3.48
	Dagama	-	-	4.22
Crecimien- to de cada variedad por día	Xerafin	0.4	-0.067	0.333
	Xavier	0.4	-0.035	0.365
	Dagama	-	-	0.4

Los parámetros de la ecuación son diferentes en los coeficientes de regresión. Los ritmos de crecimiento son significativamente diferentes. Xerafin crece 0.067 centímetros menos al día que Dagama. Xavier crece 0.035 centímetros menos al día que Dagama.

Multi hojas- hoja de trocadero

Cuadro 104. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga en seis fechas de siembra

Segmento	Variedad	Días	25/04/2012	16/05/2012	13/06/2012	11/07/2012	08/08/2012	05/09/2012
Multi hojas- hoja de trocadero	Ensor	7	6	7	5	7	6	7
		14	9	9	6	8	8	8
		21	12	11	8	11	11	11
		28	14	13	11	13	13	13
		35	15	15	14	15	15	15
		42	17	16	16	17	16	17
Multi hojas- hoja de trocadero	Descartes	7	7	8	7	6	6	7
		14	10	10	12	9	11	11
		21	13	12	13	12	12	13
		28	15	16	16	15	15	16
		35	18	19	18	18	18	18
		42	20	20	20	20	20	20
Multi hojas- hoja de trocadero	Sartre	7	8	7	8	7	7	7
		14	10	10	10	9	9	10
		21	14	12	13	13	14	13
		28	16	15	16	16	16	16
		35	18	18	18	18	18	18
		42	19	20	20	20	20	20
Multi hojas- hoja de trocadero	Archimides	7	9	8	7	7	7	6
		14	10	9	8	8	8	7
		21	13	12	11	12	12	11
		28	15	14	14	14	14	14
		35	18	18	18	18	18	17
		42	20	20	20	20	20	20
Multi hojas- hoja de trocadero	Seneca	7	8	7	7	7	6	8
		14	11	9	8	9	9	10
		21	15	12	10	11	11	12
		28	17	15	14	13	13	14
		35	18	18	17	16	17	16
		42	19	19	19	18	19	19

Chi cuadrado es menor a 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se dice que existe heterocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación no es homogénea (Ver cuadro 147 en ápendice).

Si existe heterocedasticidad el procedimiento para corregirlo es utilizar la ecuación de mínimos cuadrados generalizados (Ver cuadro 148 en ápendice).

Chi cuadrado es mayor a 0.05, por lo que se acepta la hipótesis nula y se dice que no existe heterocedasticidad y sí existe homocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación es homogénea.

Cuadro 105. Diferenciación de intercepto y crecimiento

Referencia	Variedad	Const.	Días	Diferenciación
Intercepto de cada variedad	Enzor	4.75	-0.56	4.19
	Descartes	4.75	0.21	4.96
	Sartre	4.75	0.24	4.99
	Seneca	4.75	-0.69	4.06
	Archimides	-	-	4.75
Crecimiento de cada variedad por día	Enzor	0.34	-0.04	0.3
	Descartes	0.34	0.02	0.36
	Sartre	0.34	0.02	0.36
	Seneca	0.34	0.039	0.379
	Archimides	-	-	0.34

Los parámetros de la ecuación son diferentes en los coeficientes de regresión. Los ritmos de crecimiento son significativamente diferentes. Enzor crece 0.04 centímetros menos al día que Archimides. Descartes crece 0.02 centímetros más al día que Archimides. Sartre crece 0.02 centímetros más al día que Archimides. Seneca crece 0.039 centímetros más al día que Archimides.

Hoja dentada

Cuadro 106. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga en seis fechas de siembra

Segmento	Variedad	Días	25/04/2012	16/05/2012	13/06/2012	11/07/2012	08/08/2012	05/09/2012
Hoja dentada	Madrigon	7	11	8	8	8	7	9
		14	13	10	11	10	10	10
		21	17	15	15	16	15	15
		28	20	19	17	17	18	18
		35	25	20	19	20	20	20
		42	27	24	23	23	23	23
Hoja dentada	Teragon	7	9	7	8	9	8	7
		14	12	10	9	11	11	10
		21	17	13	10	14	14	14
		28	20	17	16	18	17	17
		35	22	19	19	20	20	20
		42	24	22	22	22	23	23
Hoja dentada	Cantagon	7	7	7	7	7	7	7
		14	10	8	10	10	9	10
		21	14	13	14	14	13	13
		28	18	16	18	18	19	19
		35	22	19	22	21	21	21
		42	23	21	24	24	23	23
Hoja dentada	Bellagon	7	8	6	7	6	6	7
		14	11	9	8	9	9	9
		21	16	13	12	12	15	15
		28	20	18	18	18	20	20
		35	24	20	21	23	22	22
		42	26	25	25	25	24	25
Hoja dentada	Vicinity	7	8	7	8	7	7	7
		14	11	9	9	9	10	9
		21	15	13	11	13	13	14
		28	20	18	15	18	18	18
		35	23	21	18	20	20	20
		42	24	24	22	23	23	23
Hoja dentada	Vivanto	7	8	8	8	6	7	7
		14	10	9	10	9	12	12
		21	14	15	14	14	17	17
		28	19	19	18	20	20	19
		35	23	21	21	23	23	22
		42	26	25	24	26	26	26
Hoja dentada	Desirade	7	8	7	7	7	6	7
		14	10	9	8	9	9	10
		21	15	13	10	11	12	13
		28	20	19	15	13	15	15
		35	22	23	22	21	22	22
		42	23	24	24	24	24	24
Hoja dentada	Barbuda	7	8	8	7	7	6	8
		14	11	11	10	9	9	10
		21	15	15	15	15	15	15
		28	21	20	20	20	20	20
		35	23	23	23	23	23	23
		42	25	25	26	26	26	26

Chi cuadrado es menor a 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se dice que existe heterocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación no es homogénea (Ver cuadro 149 en *ápendice*).

Si existe heterocedasticidad el procedimiento para corregirlo es utilizar la ecuación de mínimos cuadrados generalizados (Ver cuadro 150 en *ápendice*).

Chi cuadrado es mayor a 0.05, por lo que se acepta la hipótesis nula y se dice que no existe heterocedasticidad y si existe homocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación es homogénea.

Cuadro 107. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades

Referencia	Variedad	Const.	Días	Diferenciación
Intercepto de cada variedad	Vicinity	2.77	2.43	5.2
	Desirade	2.77	1.98	4.75
	Madrigon	2.77	0.77	3.54
	Cantagon	2.77	-0.095	2.675
	Bellagon	2.77	1.18	3.95
	Vivanto	2.77	1.09	3.86
	Barbuda	2.77	0.73	3.5
	Teragon	-	-	2.77
Crecimiento de cada variedad por día	Vicinity	0.58	-0.13	0.45
	Desirade	0.58	-0.15	0.43
	Madrigon	0.58	-0.12	0.46
	Cantagon	0.58	-0.041	0.539
	Bellagon	0.58	-0.123	0.457
	Vivanto	0.58	-0.063	0.517
	Barbuda	0.58	-0.097	0.483
	Teragon	-	-	0.58

Los parámetros de la ecuación son diferentes en los interceptos Vicinity, Desirade, Bellagon, Vivanto y Teragon; como en los coeficientes de regresión de Vicinity, Desirade, Madrigon, Bellagon, Vivanto, Barbuda y Teragon. Los ritmos de

crecimiento son significativamente diferentes. Vicinity crece 0.13 centímetros menos al día que Teragon. Desirade crece 0.15 centímetros menos al día que Teragon. Madrigon crece 0.12 centímetros menos al día que Teragon. Barbuda crece 0.097 centímetros menos al día que Teragon. Bellagon crece 0.123 centímetros menos al día que Teragon. Vivanto crece 0.063 centímetros menos al día que Teragon.

Hoja dentada Friseé

Cuadro 108. Crecimiento en diámetro (centímetros), de lechuga en seis fechas de siembra

Segmento	Variedad	Días	25/04/2012	16/05/2012	13/06/2012	11/07/2012	08/08/2012	05/09/2012
Hoja dentada Friseé	Triplex	7	8	7	7	6	7	7
		14	10	9	10	10	10	10
		21	13	12	13	11	12	13
		28	19	14	16	15	15	16
		35	20	17	18	18	18	18
		42	22	20	21	20	21	22
Hoja dentada Friseé	Experience	7	7	8	9	7	7	8
		14	9	10	11	10	10	10
		21	15	16	16	17	17	17
		28	20	21	21	21	22	21
		35	26	26	26	25	24	23
		42	29	29	29	28	27	27

Chi cuadrado es mayor a 0.05, por lo que se acepta la hipótesis nula y se dice que no existe heterocedasticidad y sí existe homocedasticidad, es decir, que la varianza del error de la ecuación es homogénea (Ver cuadro 151 en apéndice).

Cuadro 109. Diferenciación de intercepto y crecimiento de variedades

Referencia	Variedad	Const.	Días	Diferenciación
Intercepto de cada variedad	Triplex	2.82	1.17	3.99
	Experience	-	-	2.82
Crecimiento de cada variedad por día	Triplex	0.62	-0.21	0.41
	Experience	-	-	0.62

Los parámetros de la ecuación son diferentes tanto en los interceptos como en los coeficientes de regresión. Los ritmos de crecimiento son significativamente diferentes. Triplex crece 0.21 centímetros menos al día que Experience.

1.16 Días a cosecha

Cuadro 110. Días a cosecha en las seis fechas de siembra

Tipo	Variedad	Fechas de siembra						Color
		25/04/2012	16/05/2012	13/06/2012	11/07/2012	08/08/2012	05/09/2012	
Multi hojas – hoja de roble	Xerafin	42	42	42	42	42	42	Triple rojo
	Xavier	42	42	42	42	42	42	Doble rojo
	Dagama	40	40	40	40	40	40	Verde oscuro
Multi hojas – hoja de trocadero	Ensor	40	40	40	40	40	40	Triple rojo
	Descartes	40	40	40	40	40	40	Verde
	Sartre	40	40	40	40	40	40	Verde
	Archimides	40	40	40	40	40	40	Verde
	Seneca	40	40	40	40	40	40	Verde
Hoja dentada	Madrigon	35	35	35	35	35	35	Rojo
	Teragon	40	40	40	40	40	40	Doble rojo
	Cantagon	40	40	40	40	40	40	Triple rojo
	Bellagon	35	35	35	35	35	35	Doble rojo
	Vicinity	35	35	35	35	35	35	Verde claro
	Vivanto	40	40	40	40	40	40	Verde claro
	Desirade	40	40	40	40	40	40	Verde claro
	Barbuda	35	35	35	35	35	35	Verde claro
Hoja dentada Friseé	Triplex	40	40	40	40	40	40	Triple rojo
	Experience	35	35	35	35	35	35	Verde claro

Al momento de la cosecha las variedades resultaron ser muy estables a través del tiempo; no existió mayor influencia de las distintas fechas de siembra, ya que se comportaron de igual manera.

Se lograron observar variedades muy precoces, como lo fue Experience; así mismo variedades tardías, en este caso Xerafin y Xavier. Sin embargo Experience fue la variedad con mayor rendimiento dentro de su segmento y fuera de él. En cambio, Xerafin y Xavier fueron las variedades con menor rendimiento.

1.17 Análisis Económico

Se planteó realizar un análisis económico para determinar la rentabilidad de las 18 variedades de lechugas del segmento Salanovas; sin embargo, se decidió que no era necesario ya que de las 18 variedades solamente cinco son comerciales (Xavier, Seneca, Bellagon, Vivanto y Barbuda), y las 13 restantes se encuentran en fase de investigación. Las variedades comerciales poseen el mismo precio de venta (Q. 1,175.00 las 5,000 semillas), por lo que no varían los costos de producción; así mismo todas obtuvieron el mismo manejo y el comportamiento en cuanto a la rentabilidad no es necesario.

Cuadro 111. Rendimientos medios en Tm/ha de variedades comerciales

Segmento	Variedad	25/04/2012	16/05/2012	13/06/2012	11/07/2012	08/08/2012	05/09/2012	Media
Multi hojas – hoja de roble	Xavier	20	20	20	18	21	20	20
Multi hojas – hoja de trocadero	Seneca	36	35	43	39	27	29	35
Hoja dentada	Bellagon	23	23	33	27	21	24	25
	Vivanto	32	36	39	36	32	31	34
	Barbuda	33	42	41	59	30	40	41

Independientemente del segmento, Barbuda fue la que obtuvo el mayor rendimiento, por lo que se recomienda esta variedad. La que obtuvo el menor rendimiento fue Xavier, por lo que no es tan recomendable.

1.18 Conclusiones y Recomendaciones

Como productos alternativos para el mercado nacional con el fin de incrementar el consumo interno y exportación se concluye

- En el segmento Multi hojas- Hoja de roble; Dagama.
- En el segmento Multi hojas-hoja de trocadero; Seneca.
- En el segmento Hoja dentada; Barbuda.
- En el segmento Hoja dentada Friseé; Experience,

De acuerdo a los resultados obtenidos en cuanto al análisis de rendimiento se concluye

- En el segmento Multi hojas- Hoja de roble; Dagama fué la variedad con mayores rendimientos.
- En el segmento Multi hojas-hoja de trocadero; Seneca por ser la variedad con mayores rendimientos, es la mejor.
- En el segmento Hoja dentada; Desirade y Barbuda, son estadísticamente iguales, pero Barbuda por tener mayores rendimientos se considera mejor.
- En el segmento Hoja dentada Friseé; Experience, fué la variedad que presentó mayores rendimientos.

De acuerdo a los resultados obtenidos en cuanto a adaptabilidad se concluye

- En el segmento Multi hojas- Hoja de roble; Dagama fué la variedad con mejor adaptabilidad ya que su desarrollo no se vio afectado en las épocas de siembra de abril-septiembre.
- En el segmento Multi hojas-hoja de trocadero; Seneca fué la variedad con mejor adaptabilidad ya que su desarrollo no se vio afectado en las épocas de siembra de abril-septiembre.
- En el segmento Hoja dentada; Barbuda fué la variedad con mejor adaptabilidad ya que su desarrollo no se vio afectado en las épocas de siembra de abril-septiembre.

- En el segmento Hoja dentada Friseé; Experience, fué la variedad que presentó mejor adaptabilidad ya que su desarrollo no se vio afectado en las épocas de siembra de abril-septiembre.

De acuerdo a los resultados obtenidos en cuanto al potencial de crecimiento en diámetro se concluye

- En el segmento Multi hojas- Hoja de roble; Dagama fué la variedad que presentó el mayor crecimiento en diámetro durante las 6 fechas de siembra establecidas.
- En el segmento Multi hojas-hoja de trocadero; Sartre y Archimides fueron las variedades que presentaron mayor crecimiento en diámetro.
- En el segmento Hoja dentada; Vivanto y Barbuda, son las variedades que presentaron mayor crecimiento en diámetro.
- En el segmento Hoja dentada Friseé; Experience fué la variedad que presentó el mayor crecimiento en diámetro durante las seis fechas de siembra establecidas.

Independientemente del segmento, Experience fué la variedad que presentó los mejores rendimientos en comparación de las otras 17 variedades.

El tiempo de desarrollo de las distintas variedades estudiadas no variaron al momento de la cosecha de las seis fechas de siembra establecidas.

Con lo mencionado anteriormente, se recomienda:

En el segmento Multi hojas- Hoja de roble; se recomienda sembrar la variedad Dagama porque fué la que se comportó muy estable en cuanto al crecimiento en diámetro y sus rendimientos durante las seis épocas de siembra que fueron evaluadas.

En el segmento Multi hojas-hoja de trocadero; se recomienda sembrar la variedad Seneca porque fué la que se comportó muy estable en cuanto al rendimiento durante las seis épocas de siembra que fueron evaluadas, aunque sea de menor crecimiento en diámetro en comparación con Sartre y Archimides; es una variedad que no va a presentar problemas de adaptabilidad.

En el segmento Hoja dentada; se recomienda sembrar la variedad Barbuda por que fué la que se comportó muy estable en cuanto al crecimiento en diámetro y sus rendimientos durante las seis épocas de siembra que fueron evaluadas.

En el segmento Hoja dentada Friséé; se recomienda sembrar la variedad Experience por que fué la que se comportó muy estable en cuanto al crecimiento en diámetro y sus rendimientos durante las seis épocas de siembra que fueron evaluadas.

1.19 Bibliografía

1. Alimentación Sana.AR. 2012. Tipos de lechugas (en línea). Argentina. Consultado 2 mar 2012. Disponible en <http://www.alimentacion-sana.com.ar/informaciones/novedades/verde%20lechuga.htm#1>
2. Bautista, R. 2000. Evaluación del rendimiento de cuatro variedades de lechuga (*Lactuca sativa* L.) en cultivo hidropónico, utilizando como sustratos área y cascarilla de arroz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 57 p.
3. DIRYA (Dirección Técnica de Riego y Avenamiento, GT). 1990. Plan maestro de riego y drenaje: caracterización hidroclimática de Guatemala. Guatemala. 57p.
4. Holdridge, LR. 1958. Zonificación ecológica de Guatemala según sus formaciones vegetales. Guatemala, Ministerio de Agricultura. 216 p.
5. Rijk Zwaan, NL. 2008a. Tiposde Salanova (en línea). Zaadhandel, Holanda, Rijk Zwaan, Seeds and Services. Consultado 2 mar 2012. Disponible en <http://www.rijkszwaan.es/wps/wcm/connect/ff95ac80434ac1f18617ce807649d3c0/Catering.pdf?MOD=AJPERES>
6. _____. 2008b. Salanova (en línea). Zaadhandel, Holanda, Rijk Zwaan, Seeds and Services. Consultado 2 mar 2012. Disponible en <http://www.rijkszwaan.es/wps/wcm/connect/RZ+ES/Rijk+Zwaan/Products+and+Services/Products/Brands/Salanova>
7. _____. 2008c. Salanova: sabías que ...? (en línea). Zaadhandel, Holanda. Consultado 2 mar 2012. Disponible en http://www.salanova.net/index.php?option=com_content&task=view&id=109&Itemid=202&lang=spanish
8. Simmons, Ch; Tárano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. Por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José De Pineda Ibarra. 1000p.
9. Wikipedia.com. 2012a. Lechuga (en línea). España. Consultado 2 mar 2012. Disponible en http://es.wikipedia.org/wiki/Lactuca_sativa
10. Wikipedia.com. 2012b. Evaluación cualitativa (en línea). España. Consultado 2 mar 2012. Disponible en http://es.wikipedia.org/wiki/investigaci%C3%B3n_cualitativa
11. _____. 2012c. Evaluación cuantitativa (en línea). España. Consultado 2 mar 2012. Disponible en http://es.wikipedia.org/wiki/investigaci%C3%B3n_cuantitativa

1.20 Ápendice

1.20.1 Anexo I. análisis de regresión en seis fechas de siembra

Multi hojas- hoja de roble

Cuadro 112. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 25 de abril de 2012

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 1-54

Variable dependiente: D1

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	4.51111	0.444907	10.1394	<0.00001	***
Días	0.391837	0.0163202	24.0093	<0.00001	***
Xerafin	-0.177778	0.629194	-0.2825	0.77874	
Xavier	0.4	0.629194	0.6357	0.52797	
Xerafinx días	-0.044898	0.0230803	-1.9453	0.05761	*
Xavierx días	-0.0231293	0.0230803	-1.0021	0.32131	

Media de la vble. dep.	13.62963	D.T. de la vble. dep.	4.565235
Suma de cuad. residuos	32.88889	D.T. de la regresión	0.827759
R-cuadrado	0.970225	R-cuadrado corregido	0.967124
F(5, 48)	312.8216	Valor p (de F)	2.15e-35
Log-verosimilitud	-63.23475	Criterio de Akaike	138.4695
Criterio de Schwarz	150.4034	Crit. de Hannan-Quinn	143.0719

Contraste de heterocedasticidad de White -

Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad

Estadístico de contraste: LM = 4.52294

con valor p = P(Chi-cuadrado(8) > 4.52294) = 0.807134

Cuadro 113. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 16 de mayo de 2012

Modelo 2: MCO, usando las observaciones 1-54

Variable dependiente: D2

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	4.15556	0.423251	9.8182	<0.00001	***
Días	0.390476	0.0155258	25.1501	<0.00001	***
Xerafin	0.6	0.598568	1.0024	0.32118	
Xavier	-0.0222222	0.598568	-0.0371	0.97054	
Xerafinxdías	-0.112925	0.0219569	-5.1430	<0.00001	***
Xavierxdías	-0.0353741	0.0219569	-1.6111	0.11372	

Media de la vble. dep.	12.70370	D.T. de la vble. dep.	4.315963
Suma de cuad. residuos	29.76508	D.T. de la regresión	0.787468
R-cuadrado	0.969851	R-cuadrado corregido	0.966710
F(5, 48)	308.8164	Valor p (de F)	2.91e-35
Log-verosimilitud	-60.54018	Criterio de Akaike	133.0804
Criterio de Schwarz	145.0143	Crit. de Hannan-Quinn	137.6828

Contraste de heterocedasticidad de White -

Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad

Estadístico de contraste: LM = 7.49416

con valor p = P(Chi-cuadrado(8) > 7.49416) = 0.484371

Cuadro 114. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 13 de junio de 2012

Modelo 3: MCO, usando las observaciones 1-54

Variable dependiente: D3

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	4.37778	0.437371	10.0093	<0.00001	***
Días	0.376871	0.0160438	23.4901	<0.00001	***
Xerafin	0.355556	0.618536	0.5748	0.56809	
Xavier	-1.66667	0.618536	-2.6945	0.00968	***
Xerafinxdías	-0.0462585	0.0226893	-2.0388	0.04700	**
Xavierxdías	0	0.0226893	0.0000	1.00000	

Media de la vble. dep.	12.79630	D.T. de la vble. dep.	4.490576
Suma de cuad. residuos	31.78413	D.T. de la regresión	0.813738
R-cuadrado	0.970261	R-cuadrado corregido	0.967163
F(5, 48)	313.2054	Valor p (de F)	2.09e-35
Log-verosimilitud	-62.31222	Criterio de Akaike	136.6244
Criterio de Schwarz	148.5583	Crit. de Hannan-Quinn	141.2269

Contraste de heterocedasticidad de White -

Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad

Estadístico de contraste: LM = 12.6911

con valor p = P(Chi-cuadrado(8) > 12.6911) = 0.122928

Cuadro 115. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 11 de julio de 2012

Modelo 4: MCO, usando las observaciones 1-54

Variable dependiente: D4

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	4.11111	0.441242	9.3171	<0.00001	***
Días	0.421769	0.0161858	26.0580	<0.00001	***
Xerafin	-0.444444	0.62401	-0.7122	0.47976	
Xavier	-1.77778	0.62401	-2.8490	0.00644	***
Xerafinxdías	-0.0544218	0.0228901	-2.3775	0.02146	**
Xavierxdías	-0.0408163	0.0228901	-1.7831	0.08089	*

Media de la vble. dep.	12.92593	D.T. de la vble. dep.	4.917630
Suma de cuad. residuos	32.34921	D.T. de la regresión	0.820940
R-cuadrado	0.974761	R-cuadrado corregido	0.972132
F(5, 48)	370.7604	Valor p (de F)	4.11e-37
Log-verosimilitud	-62.78803	Criterio de Akaike	137.5761
Criterio de Schwarz	149.5100	Crit. de Hannan-Quinn	142.1785

Contraste de heterocedasticidad de White -

Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad

Estadístico de contraste: LM = 6.54437

con valor p = P(Chi-cuadrado(8) > 6.54437) = 0.58649

Cuadro 116. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 8 de agosto de 2012

Modelo 5: MCO, usando las observaciones 1-54

Variable dependiente: D5

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	3.53333	0.453246	7.7956	<0.00001	***
Días	0.427211	0.0166261	25.6952	<0.00001	***
Xerafin	1	0.640987	1.5601	0.12531	
Xavier	-0.533333	0.640987	-0.8321	0.40950	
Xerafinxdías	-0.0816327	0.0235129	-3.4718	0.00110	***
Xavierxdías	-0.0598639	0.0235129	-2.5460	0.01416	**

Media de la vble. dep.	13.00000	D.T. de la vble. dep.	4.746399
Suma de cuad. residuos	34.13333	D.T. de la regresión	0.843274
R-cuadrado	0.971413	R-cuadrado corregido	0.968435
F(5, 48)	326.2125	Valor p (de F)	8.12e-36
Log-verosimilitud	-64.23752	Criterio de Akaike	140.4750
Criterio de Schwarz	152.4089	Crit. de Hannan-Quinn	145.0775

Contraste de heterocedasticidad de White -

Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad

Estadístico de contraste: LM = 5.73133

con valor p = $P(\text{Chi-cuadrado}(8) > 5.73133) = 0.677298$

Cuadro 117. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 5 de septiembre de 2012

Modelo 6: MCO, usando las observaciones 1-54

Variable dependiente: D6

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	4.66667	0.389346	11.9859	<0.00001	***
Días	0.408163	0.0142821	28.5786	<0.00001	***
Xerafin	0	0.550618	0.0000	1.00000	
Xavier	-0.822222	0.550618	-1.4933	0.14191	
Xerafinxdías	-0.0612245	0.020198	-3.0312	0.00392	***
Xavierxdías	-0.0503401	0.020198	-2.4923	0.01620	**

Media de la vble. dep.	13.48148	D.T. de la vble. dep.	4.624548
Suma de cuad. residuos	25.18730	D.T. de la regresión	0.724386
R-cuadrado	0.977779	R-cuadrado corregido	0.975464
F(5, 48)	422.4202	Valor p (de F)	1.94e-38
Log-verosimilitud	-56.03129	Criterio de Akaike	124.0626
Criterio de Schwarz	135.9965	Crit. de Hannan-Quinn	128.6650

Contraste de heterocedasticidad de White -

Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad

Estadístico de contraste: LM = 5.29485

con valor p = $P(\text{Chi-cuadrado}(8) > 5.29485) = 0.725647$

Multi hoja- hoja de trocadero

Cuadro 118. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 25 de abril de 2012

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 1-90

Variable dependiente: D1

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	5.84444	0.558959	10.4559	<0.00001	***
Días	0.330612	0.0205039	16.1243	<0.00001	***
Ensor	-1.2	0.790488	-1.5180	0.13294	
Descartes	-1.15556	0.790488	-1.4618	0.14771	
Sartre	-0.111111	0.790488	-0.1406	0.88857	
Seneca	1.11111	0.790488	1.4056	0.16371	
Ensoxdías	-0.0258503	0.0289969	-0.8915	0.37534	
Descartesxdías	0.0380952	0.0289969	1.3138	0.19268	
Sartrexdías	0.00680272	0.0289969	0.2346	0.81512	
Senecaxdías	-0.0204082	0.0289969	-0.7038	0.48360	

Media de la vble. dep.	13.66667	D.T. de la vble. dep.	4.183972
Suma de cuad. residuos	86.52063	D.T. de la regresión	1.039956
R-cuadrado	0.944467	R-cuadrado corregido	0.938219
F(9, 80)	151.1757	Valor p (de F)	2.10e-46
Log-verosimilitud	-125.9303	Criterio de Akaike	271.8605
Criterio de Schwarz	296.8586	Crit. de Hannan-Quinn	281.9412

Contraste de heterocedasticidad de White -

Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad

Estadístico de contraste: LM = 17.8844

con valor p = P(Chi-cuadrado(14) > 17.8844) = 0.212095

Cuadro 119. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 16 de mayo de 2012

Modelo 2: MCO, usando las observaciones 1-90

Variable dependiente: D2

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	4.51111	0.354624	12.7208	<0.00001	***
Días	0.364626	0.0130084	28.0299	<0.00001	***
Ensor	0.377778	0.501514	0.7533	0.45350	
Descartes	0.577778	0.501514	1.1521	0.25273	
Sartre	-0.0444444	0.501514	-0.0886	0.92961	
Seneca	-0.355556	0.501514	-0.7090	0.48041	
Ensoxdías	-0.092517	0.0183967	-5.0290	<0.00001	***
Descartesxdías	0.00136054	0.0183967	0.0740	0.94123	
Sartrexdías	0.0108844	0.0183967	0.5916	0.55576	
Senecaxdías	0.00544218	0.0183967	0.2958	0.76813	

Media de la vble. dep.	13.18889	D.T. de la vble. dep.	4.362492
Suma de cuad. residuos	34.82540	D.T. de la regresión	0.659786
R-cuadrado	0.979439	R-cuadrado corregido	0.977126
F(9, 80)	423.4364	Valor p (de F)	1.30e-63
Log-verosimilitud	-84.97864	Criterio de Akaike	189.9573
Criterio de Schwarz	214.9554	Crit. de Hannan-Quinn	200.0380

Contraste de heterocedasticidad de White -

Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad

Estadístico de contraste: LM = 27.6594

con valor p = $P(\text{Chi-cuadrado}(14) > 27.6594) = 0.0157829$

Cuadro 120. Corrección del modelo con mínimos cuadrados generalizados

Modelo 3: con corrección de heterocedasticidad, usando las observaciones 1-90

Variable dependiente: D2

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	4.28894	0.502842	8.5294	<0.00001	***
Días	0.375108	0.0144128	26.0261	<0.00001	***
Ensor	0.593206	0.720307	0.8235	0.41265	
Descartes	0.664596	0.592304	1.1221	0.26520	
Sartre	0.139332	0.519139	0.2684	0.78909	
Seneca	-0.565077	0.596864	-0.9467	0.34662	
Ensoxdías	-0.100478	0.0239801	-4.1901	0.00007	***
Descartesxdías	-0.002782	0.0202731	-0.1372	0.89120	
Sartrexdías	0.00221396	0.0153526	0.1442	0.88570	
Senecaxdías	0.0190903	0.0198027	0.9640	0.33794	

Estadísticos basados en los datos ponderados:

Suma de cuad. residuos	181.2147	D.T. de la regresión	1.505053
R-cuadrado	0.990332	R-cuadrado corregido	0.989244
F(9, 80)	910.5092	Valor p (de F)	1.06e-76
Log-verosimilitud	-159.1987	Criterio de Akaike	338.3975
Criterio de Schwarz	363.3956	Crit. de Hannan-Quinn	348.4782

Estadísticos basados en los datos originales:

Media de la vble. dep.	13.18889	D.T. de la vble. dep.	4.362492
Suma de cuad. residuos	37.27621	D.T. de la regresión	0.682607

Cuadro 121. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 13 de junio de 2012

Modelo 4: MCO, usando las observaciones 1-90

Variable dependiente: D3

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	2.82222	0.364539	7.7419	<0.00001	***
Días	0.410884	0.0133721	30.7269	<0.00001	***
Ensor	-1.02222	0.515536	-1.9828	0.05082	*
Descartes	3.13333	0.515536	6.0778	<0.00001	***
Sartre	2.66667	0.515536	5.1726	<0.00001	***
Seneca	0.577778	0.515536	1.1207	0.26576	
Ensoxdías	-0.0761905	0.0189111	-4.0289	0.00013	***
Descartesxdías	-0.0666667	0.0189111	-3.5253	0.00070	***
Sartrexdías	-0.0612245	0.0189111	-3.2375	0.00176	***
Senecaxdías	-0.0394558	0.0189111	-2.0864	0.04013	**

Media de la vble. dep.	12.76667	D.T. de la vble. dep.	4.680944
Suma de cuad. residuos	36.80000	D.T. de la regresión	0.678233
R-cuadrado	0.981129	R-cuadrado corregido	0.979006
F(9, 80)	462.1498	Valor p (de F)	4.24e-65
Log-verosimilitud	-87.46044	Criterio de Akaike	194.9209
Criterio de Schwarz	219.9190	Crit. de Hannan-Quinn	205.0016

Contraste de heterocedasticidad de White -

Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad

Estadístico de contraste: LM = 42.6696

con valor p = $P(\text{Chi-cuadrado}(14) > 42.6696) = 9.67377e-005$

Cuadro 122. Corrección del modelo con mínimos cuadrados generalizados

Modelo 5: con corrección de heterocedasticidad, usando las observaciones 1-90

Variable dependiente: D3

	<i>Coficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	3.17227	3.85214	0.8235	0.41267	
Días	0.40289	0.098983	4.0703	0.00011	***
Ensor	-1.76089	5.2718	-0.3340	0.73924	
Descartes	3.96405	4.2372	0.9355	0.35233	
Sartre	2.38397	3.91192	0.6094	0.54398	
Seneca	3.82772	3.85214	0.9937	0.32338	
Ensoxdías	-0.0538806	0.13977	-0.3855	0.70089	
Descartexdías	-0.093951	0.111467	-0.8429	0.40182	
Sartrexdías	-0.0583879	0.105668	-0.5526	0.58211	
Senecaxdías	-0.117176	0.098983	-1.1838	0.24000	

Estadísticos basados en los datos ponderados:

Suma de cuad. residuos	11939.35	D.T. de la regresión	12.21646
R-cuadrado F(9, 80)	1.000000	R-cuadrado corregido	1.000000
	53797528	Valor p (de F)	2.2e-267
Log-verosimilitud	-347.6548	Criterio de Akaike	715.3096
Criterio de Schwarz	740.3077	Crit. de Hannan-Quinn	725.3903

Estadísticos basados en los datos originales:

Media de la vble. dep.	12.76667	D.T. de la vble. dep.	4.680944
Suma de cuad. residuos	102.4987	D.T. de la regresión	1.131916

Cuadro 123. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 11 de julio de 2012

Modelo 6: MCO, usando las observaciones 1-90

Variable dependiente: D4

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	3.2	0.368294	8.6887	<0.00001	***
Días	0.4	0.0135099	29.6080	<0.00001	***
Ensor	1.6	0.520846	3.0719	0.00291	***
Descartes	0.0888889	0.520846	0.1707	0.86492	
Sartre	1.57778	0.520846	3.0293	0.00330	***
Seneca	1.44444	0.520846	2.7733	0.00690	***
Ensoxdías	-0.106122	0.0191058	-5.5545	<0.00001	***
Descartesxdías	0.00544218	0.0191058	0.2848	0.77650	
s					
Sartrexdías	-0.0258503	0.0191058	-1.3530	0.17986	
Senecaxdías	-0.0748299	0.0191058	-3.9166	0.00019	***

Media de la vble. dep.	12.95556	D.T. de la vble. dep.	4.451767
Suma de cuad. residuos	37.56190	D.T. de la regresión	0.685218
R-cuadrado	0.978704	R-cuadrado corregido	0.976308
F(9, 80)	408.5133	Valor p (de F)	5.30e-63
Log-verosimilitud	-88.38260	Criterio de Akaike	196.7652
Criterio de Schwarz	221.7633	Crit. de Hannan-Quinn	206.8459

Contraste de heterocedasticidad de White -

Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad

Estadístico de contraste: LM = 32.1345

con valor p = P(Chi-cuadrado(14) > 32.1345) = 0.00383337

Cuadro 124. Corrección del modelo con mínimos cuadrados generalizados

Modelo 7: con corrección de heterocedasticidad, usando las observaciones 1-90

Variable dependiente: D4

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	4.00051	0.0635392	62.9613	<0.00001	***
Días	0.38094	0.00151284	251.8049	<0.00001	***
Ensor	0.910938	1654.65	0.0006	0.99956	
Descartes	-1.06811	2935.3	-0.0004	0.99971	
Sartre	0.880767	3856.89	0.0002	0.99982	
Seneca	0.725765	1394.68	0.0005	0.99959	
Ensoxdías	-0.0900514	54.1391	-0.0017	0.99868	
Descartexdías	0.0259443	136.886	0.0002	0.99985	
Sartrexdías	-	133.818	-0.0001	0.99994	
	0.00993166				
Senecaxdías	-0.0571196	63.9372	-0.0009	0.99929	

Estadísticos basados en los datos ponderados:

Suma de cuad. residuos	2.68e+10	D.T. de la regresión	18302.47
R-cuadrado	0.998740	R-cuadrado corregido	0.998598
F(9, 80)	7045.077	Valor p (de F)	4.4e-112
Log-verosimilitud	-1005.735	Criterio de Akaike	2031.471
Criterio de Schwarz	2056.469	Crit. de Hannan-Quinn	2041.552

Estadísticos basados en los datos originales:

Media de la vble. dep.	12.95556	D.T. de la vble. dep.	4.451767
Suma de cuad. residuos	42.49563	D.T. de la regresión	0.728831

Cuadro 125. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 8 de agosto de 2012

Modelo 8: MCO, usando las observaciones 1-90

Variable dependiente: D5

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	3.31111	0.536566	6.1709	<0.00001	***
Días	0.4	0.0196825	20.3226	<0.00001	***
Ensor	0.622222	0.758819	0.8200	0.41466	
Descartes	1.08889	0.758819	1.4350	0.15519	
Sartre	1.53333	0.758819	2.0207	0.04666	**
Seneca	0.222222	0.758819	0.2929	0.77039	
Ensoxdías	-0.0979592	0.0278352	-3.5193	0.00072	***
Descartesxdías	-0.0217687	0.0278352	-0.7821	0.43649	
Sartrexdías	-0.0217687	0.0278352	-0.7821	0.43649	
Senecaxdías	-0.0272109	0.0278352	-0.9776	0.33123	

Media de la vble. dep.	12.97778	D.T. de la vble. dep.	4.622801
Suma de cuad. residuos	79.72698	D.T. de la regresión	0.998292
R-cuadrado	0.958082	R-cuadrado corregido	0.953366
F(9, 80)	203.1632	Valor p (de F)	2.86e-51
Log-verosimilitud	-122.2504	Criterio de Akaike	264.5008
Criterio de Schwarz	289.4989	Crit. de Hannan-Quinn	274.5815

Contraste de heterocedasticidad de White -

Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad

Estadístico de contraste: LM = 41.7762

con valor p = P(Chi-cuadrado(14) > 41.7762) = 0.00013415

Cuadro 126. Corrección del modelo con mínimos cuadrados generalizados

Modelo 9: con corrección de heterocedasticidad, usando las observaciones 1-90

Variable dependiente: D5

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	3.5608	0.409123	8.7035	<0.00001	***
Días	0.392613	0.0109602	35.8217	<0.00001	***
Ensor	0.048978	0.470573	0.1041	0.91737	
Descartes	0.239998	0.51365	0.4672	0.64160	
Sartre	1.84209	0.734018	2.5096	0.01411	**
Seneca	0.0715559	0.475831	0.1504	0.88084	
Ensoxdías	-0.0943692	0.0160003	-5.8980	<0.00001	***
Descartesx días	-	0.0144346	-0.3793	0.70549	
	0.00547463				
Sartrexdías	-0.0381934	0.0208261	-1.8339	0.07038	*
Senecaxdías	-0.0228826	0.0146731	-1.5595	0.12283	

Estadísticos basados en los datos ponderados:

Suma de cuad. residuos	225.6039	D.T. de la regresión	1.679300
R-cuadrado	0.990755	R-cuadrado corregido	0.989715
F(9, 80)	952.6247	Valor p (de F)	1.76e-77
Log-verosimilitud	-169.0582	Criterio de Akaike	358.1163
Criterio de Schwarz	383.1144	Crit. de Hannan-Quinn	368.1970

Estadísticos basados en los datos originales:

Media de la vble. dep.	12.97778	D.T. de la vble. dep.	4.622801
Suma de cuad. residuos	87.43400	D.T. de la regresión	1.045431

Cuadro 127. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 5 de septiembre de 2012

Modelo 10: MCO, usando las observaciones 1-90

Variable dependiente: D6

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	2.53333	0.429347	5.9004	<0.00001	***
Días	0.413605	0.0157494	26.2616	<0.00001	***
Ensor	2.24444	0.607188	3.6965	0.00040	***
Descartes	2.73333	0.607188	4.5016	0.00002	***
Sartre	1.77778	0.607188	2.9279	0.00444	***
Seneca	2.84444	0.607188	4.6846	0.00001	***
Ensoxdías	-0.121088	0.0222731	-5.4365	<0.00001	***
Descartesxdías	-0.0571429	0.0222731	-2.5656	0.01217	**
Sartrexdías	-0.0272109	0.0222731	-1.2217	0.22541	
Senecaxdías	-0.0911565	0.0222731	-4.0927	0.00010	***

Media de la vble. dep.	13.13333	D.T. de la vble. dep.	4.422110
Suma de cuad. residuos	51.04762	D.T. de la regresión	0.798809
R-cuadrado	0.970669	R-cuadrado corregido	0.967369
F(9, 80)	294.1658	Valor p (de F)	1.88e-57
Log-verosimilitud	-102.1872	Criterio de Akaike	224.3744
Criterio de Schwarz	249.3725	Crit. de Hannan-Quinn	234.4551

Contraste de heterocedasticidad de White -

Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad

Estadístico de contraste: LM = 33.9619

con valor p = $P(\text{Chi-cuadrado}(14) > 33.9619) = 0.00208901$

Cuadro 128. Corrección del modelo con mínimos cuadrados generalizados

Modelo 11: con corrección de heterocedasticidad, usando las observaciones 1-90

Variable dependiente: D6

	<i>Coficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	2.14912	0.375206	5.7278	<0.00001	***
Días	0.427256	0.0101413	42.1304	<0.00001	***
Ensor	2.87678	0.412801	6.9689	<0.00001	***
Descartes	3.514	0.835352	4.2066	0.00007	***
Sartre	1.83002	0.417943	4.3786	0.00004	***
Seneca	3.09659	0.833305	3.7160	0.00037	***
Ensoxdías	-0.142075	0.0111518	-12.7401	<0.00001	***
Descartesdías	-0.081983	0.0275649	-2.9742	0.00388	***
Sartredías	-0.0346471	0.0151917	-2.2807	0.02523	**
Senecadías	-0.0928776	0.0218545	-4.2498	0.00006	***

Estadísticos basados en los datos ponderados:

Suma de cuad. residuos	514.0170	D.T. de la regresión	2.534800
R-cuadrado	0.993128	R-cuadrado corregido	0.992354
F(9, 80)	1284.533	Valor p (de F)	1.25e-82
Log-verosimilitud	-206.1146	Criterio de Akaike	432.2291
Criterio de Schwarz	457.2272	Crit. de Hannan-Quinn	442.3098

Estadísticos basados en los datos originales:

Media de la vble. dep.	13.13333	D.T. de la vble. dep.	4.422110
Suma de cuad. residuos	53.89440	D.T. de la regresión	0.820780

Hoja dentada

Cuadro 129. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 25 de abril de 2012

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 1-144

Variable dependiente: D1

	<i>Coeficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	6.84444	0.642907	10.6461	<0.00001	***
Ías	0.432653	0.0235833	18.3457	<0.00001	***
Vicinity	-2.04444	0.909207	-2.2486	0.02625	**
Desirade	-2.08889	0.909207	-2.2975	0.02321	**
Madrigon	0.0666667	0.909207	0.0733	0.94166	
Cantagon	-3.44444	0.909207	-3.7884	0.00023	***
Bellagon	-2.73333	0.909207	-3.0063	0.00318	***
Vivanto	-3.64444	0.909207	-4.0084	0.00010	***
Barbuda	-2.75556	0.909207	-3.0307	0.00295	***
VicinityXdías	0.0585034	0.0333518	1.7541	0.08180	*
DesiradeXdías	0.0421769	0.0333518	1.2646	0.20831	
MadrigonXdías	0.0517007	0.0333518	1.5502	0.12357	
CantagonXdías	0.0680272	0.0333518	2.0397	0.04344	**
BellagonXdías	0.111565	0.0333518	3.3451	0.00108	***
VivantoXdías	0.110204	0.0333518	3.3043	0.00124	***
BarbudaXdías	0.0965986	0.0333518	2.8964	0.00444	***

Media de la vble. dep.	17.01389	D.T. de la vble. dep.	6.180260
Suma de cuad. residuos	183.1365	D.T. de la regresión	1.196141
R-cuadrado	0.966471	R-cuadrado corregido	0.962541
F(15, 128)	245.9699	Valor p (de F)	1.45e-86
Log-verosimilitud	-221.6373	Criterio de Akaike	475.2746
Criterio de Schwarz	522.7916	Crit. de Hannan-Quinn	494.5828

Contraste de heterocedasticidad de White -

Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad

Estadístico de contraste: LM = 29.8616

con valor p = P(Chi-cuadrado(23) > 29.8616) = 0.153415

Cuadro 130. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 16 de mayo de 2012

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 1-90

Variable dependiente: D2

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	4,51111	0,354624	12,7208	<0,00001	***
Días	0,364626	0,0130084	28,0299	<0,00001	***
Ensor	0,377778	0,501514	0,7533	0,45350	
Descartes	0,577778	0,501514	1,1521	0,25273	
Sartre	-0,0444444	0,501514	-0,0886	0,92961	
Seneca	-0,355556	0,501514	-0,7090	0,48041	
Ensoxdías	-0,092517	0,0183967	-5,0290	<0,00001	***
Descartesx días	0,00136054	0,0183967	0,0740	0,94123	
Sartrexdías	0,0108844	0,0183967	0,5916	0,55576	
Senecaxdías	0,00544218	0,0183967	0,2958	0,76813	

Media de la vble. dep.	13,18889	D.T. de la vble. dep.	4,362492
Suma de cuad. residuos	34,82540	D.T. de la regresión	0,659786
R-cuadrado	0,979439	R-cuadrado corregido	0,977126
F(9, 80)	423,4364	Valor p (de F)	1,30e-63
Log-verosimilitud	-84,97864	Criterio de Akaike	189,9573
Criterio de Schwarz	214,9554	Crit. de Hannan-Quinn	200,0380

Contraste de heterocedasticidad de White -

Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad

Estadístico de contraste: LM = 27,6594

con valor p = $P(\text{Chi-cuadrado}(14) > 27,6594) = 0,0157829$

Cuadro 131. Corrección del modelo con mínimos cuadrados generalizados

Modelo 2: con corrección de heterocedasticidad, usando las observaciones 1-144

Variable dependiente: D2

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	4.24227	0.291323	14.5621	<0.00001	***
Días	0.430384	0.0172602	24.9350	<0.00001	***
Vicinity	-1.31193	0.513965	-2.5526	0.01187	**
Desirade	-1.14414	0.923035	-1.2395	0.21741	
Madrigon	0.863194	0.861435	1.0020	0.31821	
Cantagon	-1.11954	0.722107	-1.5504	0.12352	
Bellagon	-1.74236	0.456102	-3.8201	0.00021	***
Vivanto	-0.564118	0.956895	-0.5895	0.55655	
Barbuda	0.631921	0.323788	1.9517	0.05316	*
VicinityXdías	0.0669346	0.0304566	2.1977	0.02977	**
DesiradeXdías	0.088293	0.0369757	2.3879	0.01841	**
adrigonXdías	0.0108595	0.0284077	0.3823	0.70289	
CantagonXdías	0.0140377	0.0337695	0.4157	0.67833	
BellagonXdías	0.090342	0.0252178	3.5825	0.00048	***
VivantoXdías	0.0856154	0.0376399	2.2746	0.02459	**
BarbudaXdías	0.0578068	0.0200071	2.8893	0.00454	***

Estadísticos basados en los datos ponderados:

Suma de cuad. residuos	383.8776	D.T. de la regresión	1.731775
R-cuadrado	0.982514	R-cuadrado corregido	0.980465
F(15, 128)	479.4704	Valor p (de F)	1.3e-104
Log-verosimilitud	-274.9239	Criterio de Akaike	581.8478
Criterio de Schwarz	629.3648	Crit. de Hannan-Quinn	601.1560

Estadísticos basados en los datos originales:

Media de la vble. dep.	15.54167	D.T. de la vble. dep.	6.113009
Suma de cuad. residuos	206.7993	D.T. de la regresión	1.271070

Cuadro 132. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 13 de junio de 2012

Modelo 3: MCO, usando las observaciones 1-144

Variable dependiente: D3

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	3.53333	0.565178	6.2517	<0.00001	***
Días	0.434014	0.020732	20.9344	<0.00001	***
Vicinity	0.333333	0.799282	0.4170	0.67735	
Desirade	-2.6	0.799282	-3.2529	0.00146	***
Madrigon	1.8	0.799282	2.2520	0.02602	**
Cantagon	-0.222222	0.799282	-0.2780	0.78144	
Bellagon	-1.86667	0.799282	-2.3354	0.02108	**
Vivanto	0.333333	0.799282	0.4170	0.67735	
Barbuda	-0.6	0.799282	-0.7507	0.45423	
VicinityXdías	-0.0340136	0.0293195	-1.1601	0.24817	
DesiradeXdías	0.106122	0.0293195	3.6195	0.00042	***
MadrigonXdías	-0.0190476	0.0293195	-0.6497	0.51708	
CantagonXdías	0.0748299	0.0293195	2.5522	0.01188	**
BellagonXdías	0.117007	0.0293195	3.9907	0.00011	***
VivantoXdías	0.0544218	0.0293195	1.8562	0.06573	*
BarbudaXdías	0.133333	0.0293195	4.5476	0.00001	***

Media de la vble. dep.	15.13889	D.T. de la vble. dep.	6.066774
Suma de cuad. residuos	141.5302	D.T. de la regresión	1.051525
R-cuadrado	0.973110	R-cuadrado corregido	0.969958
F(15, 128)	308.8042	Valor p (de F)	1.11e-92
Log-verosimilitud	-203.0815	Criterio de Akaike	438.1630
Criterio de Schwarz	485.6800	Crit. de Hannan-Quinn	457.4713

Contraste de heterocedasticidad de White -

Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad

Estadístico de contraste: LM = 56.1867

con valor p = $P(\text{Chi-cuadrado}(23) > 56.1867) = 0.000133285$

Cuadro 133. Corrección del modelo con mínimos cuadrados generalizados

Modelo 4: con corrección de heterocedasticidad, usando las observaciones 1-144

Variable dependiente: D3

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	2.22388	0.809248	2.7481	0.00686	***
Días	0.477907	0.0229515	20.8224	<0.00001	***
Vicinity	-0.0625086	1.05814	-0.0591	0.95299	
Desirade	-0.690191	1.34334	-0.5138	0.60829	
Madrigon	3.00846	0.895329	3.3602	0.00103	***
Cantagon	0.251681	0.838537	0.3001	0.76455	
Bellagon	-0.713659	1.12223	-0.6359	0.52596	
Vivanto	1.48918	0.894724	1.6644	0.09848	*
Barbuda	0.536231	0.943483	0.5684	0.57079	
VicinityXdías	-0.0307983	0.0327812	-0.9395	0.34924	
DesiradeXdías	0.0573788	0.0387064	1.4824	0.14069	
MadrigonXdías	-0.0601888	0.0258498	-2.3284	0.02146	**
CantagonXdías	0.0682201	0.0248677	2.7433	0.00696	***
BellagonXdías	0.0813848	0.0299443	2.7179	0.00748	***
VivantoXdías	0.0188417	0.026254	0.7177	0.47427	
BarbudaXdías	0.10074	0.0294095	3.4254	0.00083	***

Estadísticos basados en los datos ponderados:

Suma de cuad. residuos	395.7607	D.T. de la regresión	1.758374
R-cuadrado	0.992820	R-cuadrado corregido	0.991979
F(15, 128)	1179.941	Valor p (de F)	2.5e-129
Log-verosimilitud	-277.1189	Criterio de Akaike	586.2378
Criterio de Schwarz	633.7548	Crit. de Hannan-Quinn	605.5460

Estadísticos basados en los datos originales:

Media de la vble. dep.	15.13889	D.T. de la vble. dep.	6.066774
Suma de cuad. residuos	167.5672	D.T. de la regresión	1.144167

Cuadro 134. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 11 de julio de 2012

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 1-144

Variable dependiente: D4

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	5.55556	0.745825	7.4489	<0.00001	***
Días	0.408163	0.0273586	14.9190	<0.00001	***
Vicinity	-2.2	1.05476	-2.0858	0.03898	**
Desirade	-4.08889	1.05476	-3.8766	0.00017	***
Madrigon	-0.266667	1.05476	-0.2528	0.80081	
Cantagon	-2.42222	1.05476	-2.2965	0.02327	**
Bellagon	-4.73333	1.05476	-4.4876	0.00002	***
Vivanto	-3.68889	1.05476	-3.4974	0.00065	***
Barbuda	-2.95556	1.05476	-2.8021	0.00587	***
VicinityXdías	0.0693878	0.0386909	1.7934	0.07527	*
DesiradeXdías	0.110204	0.0386909	2.8483	0.00512	***
MadrigonXdías	0.0176871	0.0386909	0.4571	0.64835	
CantagonXdías	0.0965986	0.0386909	2.4967	0.01381	**
BellagonXdías	0.193197	0.0386909	4.9934	<0.00001	***
VivantoXdías	0.189116	0.0386909	4.8879	<0.00001	***
BarbudaXdías	0.165986	0.0386909	4.2901	0.00003	***

Media de la vble. dep.	15.59028	D.T. de la vble. dep.	6.395380
Suma de cuad. residuos	246.4635	D.T. de la regresión	1.387622
R-cuadrado	0.957861	R-cuadrado corregido	0.952923
F(15, 128)	193.9712	Valor p (de F)	3.08e-80
Log-verosimilitud	-243.0200	Criterio de Akaike	518.0400
Criterio de Schwarz	565.5570	Crit. de Hannan-Quinn	537.3482

Contraste de heterocedasticidad de White -

Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad

Estadístico de contraste: LM = 42.697

con valor p = P(Chi-cuadrado(23) > 42.697) = 0.00752145

Cuadro 135. Corrección del modelo con mínimos cuadrados generalizados

Modelo 7: con corrección de heterocedasticidad, usando las observaciones 1-144

Variable dependiente: D4

	<i>Coficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	5.36579	0.572963	9.3650	<0.00001	***
Días	0.421073	0.0200034	21.0500	<0.00001	***
Vicinity	-1.72757	0.823368	-2.0982	0.03786	**
Desirade	-3.35404	1.59253	-2.1061	0.03715	**
Madrigon	-0.24147	0.814264	-0.2965	0.76729	
Cantagon	-2.21329	0.780053	-2.8374	0.00529	***
Bellagon	-3.67892	0.600733	-6.1240	<0.00001	***
Vivanto	-3.05691	0.70313	-4.3476	0.00003	***
Barbuda	-2.73158	1.14244	-2.3910	0.01826	**
VicinityXdías	0.0464568	0.026917	1.7259	0.08677	*
DesiradeXdías	0.0937374	0.0540428	1.7345	0.08524	*
MadrigonXdías	-0.00226087	0.0254334	-0.0889	0.92931	
CantagonXdías	0.0775832	0.0294373	2.6355	0.00944	***
BellagonXdías	0.144094	0.0221236	6.5131	<0.00001	***
VivantoXdías	0.146689	0.0281857	5.2044	<0.00001	***
BarbudaXdías	0.153796	0.0402851	3.8177	0.00021	***

Estadísticos basados en los datos ponderados:

Suma de cuad.	694.2958	D.T. de la regresión	2.328988
Residuos			
R-cuadrado	0.987581	R-cuadrado corregido	0.986126
F(15, 128)	678.6093	Valor p (de F)	4.1e-114
Log-verosimilitud	-317.5893	Criterio de Akaike	667.1785
Criterio de Schwarz	714.6955	Crit. de Hannan-Quinn	686.4867

Estadísticos basados en los datos originales:

Media de la vble. dep.	15.59028	D.T. de la vble. dep.	6.395380
Suma de cuad.	260.9351	D.T. de la regresión	1.427780
Residuos			

Cuadro 136. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 8 de agosto de 2012

Modelo 8: MCO, usando las observaciones 1-144

Variable dependiente: D5

	<i>Coeficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	4.88889	0.58397	8.3718	<0.00001	***
Días	0.428571	0.0214214	20.0067	<0.00001	***
Vicinity	-1.2	0.825858	-1.4530	0.14866	
Desirade	-2.86667	0.825858	-3.4711	0.00071	***
Madrigon	-0.466667	0.825858	-0.5651	0.57302	
Cantagon	-1.95556	0.825858	-2.3679	0.01939	**
Bellagon	-2.28889	0.825858	-2.7715	0.00641	***
Vivanto	-0.288889	0.825858	-0.3498	0.72706	
Barbuda	-2.86667	0.825858	-3.4711	0.00071	***
VicinityXdías	0.0421769	0.0302944	1.3922	0.16627	
DesiradeXdías	0.0897959	0.0302944	2.9641	0.00362	***
MadrigonXdías	0.0258503	0.0302944	0.8533	0.39508	
CantagonXdías	0.0843537	0.0302944	2.7845	0.00618	***
BellagonXdías	0.118367	0.0302944	3.9072	0.00015	***
VivantoXdías	0.0979592	0.0302944	3.2336	0.00156	***
BarbudaXdías	0.164626	0.0302944	5.4342	<0.00001	***

Media de la vble. dep.	15.80556	D.T. de la vble. dep.	6.244749
Suma de cuad. residuos	151.0984	D.T. de la regresión	1.086488
R-cuadrado	0.972905	R-cuadrado corregido	0.969729
F(15, 128)	306.4045	Valor p (de F)	1.81e-92
Log-verosimilitud	-207.7916	Criterio de Akaike	447.5833
Criterio de Schwarz	495.1003	Crit. de Hannan-Quinn	466.8915

Contraste de heterocedasticidad de White -

Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad

Estadístico de contraste: LM = 38.9916

con valor p = P(Chi-cuadrado(23) > 38.9916) = 0.0198827

Cuadro 137. Corrección del modelo con mínimos cuadrados generalizados

Modelo 9: con corrección de heterocedasticidad, usando las observaciones 1-144

Variable dependiente: D5

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	5.26374	0.33966	15.4971	<0.00001	***
Días	0.41847	0.0107462	38.9412	<0.00001	***
Vicinity	-1.39902	0.758015	-1.8456	0.06726	*
Desirade	-2.73521	0.619072	-4.4182	0.00002	***
Madrigon	-0.701406	0.74769	-0.9381	0.34996	
Cantagon	-2.2863	0.635839	-3.5957	0.00046	***
Bellagon	-2.67153	0.956039	-2.7944	0.00600	***
Vivanto	-0.00446052	0.456581	-0.0098	0.99222	
Barbuda	-2.72606	0.98494	-2.7677	0.00648	***
VicinityXdías	0.0458445	0.0238385	1.9231	0.05668	*
DesiradeXdías	0.0873024	0.0225551	3.8706	0.00017	***
MadrigonXdías	0.0252943	0.0230173	1.0989	0.27386	
CantagonXdías	0.088494	0.0241986	3.6570	0.00037	***
BellagonXdías	0.12558	0.0343759	3.6531	0.00038	***
VivantoXdías	0.0932592	0.0155264	6.0065	<0.00001	***
BarbudaXdías	0.158992	0.0315745	5.0355	<0.00001	***

Estadísticos basados en los datos ponderados:

Suma de cuad. residuos	429.3309	D.T. de la regresión	1.831433
R-cuadrado	0.981885	R-cuadrado corregido	0.979762
F(15, 128)	462.5381	Valor p (de F)	1.2e-103
Log-verosimilitud	-282.9810	Criterio de Akaike	597.9620
Criterio de Schwarz	645.4790	Crit. de Hannan-Quinn	617.2702

Estadísticos basados en los datos originales:

Media de la vble. dep.	15.80556	D.T. de la vble. dep.	6.244749
Suma de cuad. residuos	156.9323	D.T. de la regresión	1.107264

Cuadro 138. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 5 de septiembre de 2012

Modelo 10: MCO, usando las observaciones 1-144

Variable dependiente: D6

	<i>Coficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	3.57778	0.482525	7.4147	<0.00001	***
Días	0.463946	0.0177002	26.2114	<0.00001	***
Vicinity	0.0444444	0.682394	0.0651	0.94817	
Desirade	-0.555556	0.682394	-0.8141	0.41708	
Madrigon	1.64444	0.682394	2.4098	0.01738	**
Cantagon	-0.377778	0.682394	-0.5536	0.58081	
Bellagon	-0.577778	0.682394	-0.8467	0.39875	
Vivanto	0.866667	0.682394	1.2700	0.20637	
Barbuda	0.266667	0.682394	0.3908	0.69661	
VicinityXdías	0.00272109	0.0250318	0.1087	0.91361	
DesiradeXdías	0.0272109	0.0250318	1.0871	0.27906	
MadrigonXdías	-0.0353741	0.0250318	-1.4132	0.16003	
CantagonXdías	0.0312925	0.0250318	1.2501	0.21354	
BellagonXdías	0.0870748	0.0250318	3.4786	0.00069	***
VivantoXdías	0.0598639	0.0250318	2.3915	0.01823	**
BarbudaXdías	0.0707483	0.0250318	2.8263	0.00546	***

Media de la vble. dep.	15.85417	D.T. de la vble. dep.	6.071795
Suma de cuad. residuos	103.1619	D.T. de la regresión	0.897749
R-cuadrado	0.980432	R-cuadrado corregido	0.978139
F(15, 128)	427.5501	Valor p (de F)	1.7e-101
Log-verosimilitud	-180.3142	Criterio de Akaike	392.6283
Criterio de Schwarz	440.1453	Crit. de Hannan-Quinn	411.9366

Contraste de heterocedasticidad de White -

Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad

Estadístico de contraste: LM = 36.0779

con valor p = $P(\text{Chi-cuadrado}(23) > 36.0779) = 0.0405042$

Cuadro 139. Corrección del modelo con mínimos cuadrados generalizados

Modelo 11: con corrección de heterocedasticidad, usando las observaciones 1-144

Variable dependiente: D6

	<i>Coficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	3.59328	0.249576	14.3976	<0.00001	***
Días	0.457532	0.00751944	60.8465	<0.00001	***
Vicinity	0.198321	0.326086	0.6082	0.54414	
Desirade	-0.0143454	0.399046	-0.0359	0.97138	
Madrigon	1.92111	0.631492	3.0422	0.00285	***
Cantagon	-0.540628	0.481908	-1.1218	0.26403	
Bellagon	-0.23342	0.538744	-0.4333	0.66555	
Vivanto	1.68972	0.667028	2.5332	0.01251	**
Barbuda	-0.216344	0.490129	-0.4414	0.65967	
VicinityXdías	-	0.0101131	-0.4824	0.63037	
	0.00487814				
DesiradeXdías	0.0110272	0.019247	0.5729	0.56770	
MadrigonXdías	-0.0406623	0.0171666	-2.3687	0.01935	**
CantagonXdías	0.0425084	0.0224137	1.8965	0.06014	*
BellagonXdías	0.0723496	0.0185402	3.9023	0.00015	***
VivantoXdías	0.0399921	0.0219562	1.8215	0.07087	*
BarbudaXdías	0.0995831	0.01815	5.4867	<0.00001	***

Estadísticos basados en los datos ponderados:

Suma de cuad. Residuos	427.1829	D.T. de la regresión	1.826846
R-cuadrado	0.991864	R-cuadrado corregido	0.990911
F(15, 128)	1040.336	Valor p (de F)	7.4e-126
Log-verosimilitud	-282.6199	Criterio de Akaike	597.2397
Criterio de Schwarz	644.7568	Crit. de Hannan-Quinn	616.5480

Estadísticos basados en los datos originales:

Media de la vble. dep.	15.85417	D.T. de la vble. dep.	6.071795
Suma de cuad. Residuos	111.8919	D.T. de la regresión	0.934963

Hoja dentada friseé

Cuadro 140. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 25 de abril de 2012

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 1-36

Variable dependiente: D1

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	1	0.651365	1.5352	0.13456	
Días	0.680272	0.0238936	28.4709	<0.00001	***
Triplex	3.62222	0.92117	3.9322	0.00042	***
TriplexXdías	-0.240816	0.0337907	-7.1267	<0.00001	***

Media de la vble. dep.	16.52778	D.T. de la vble. dep.	7.133367
Suma de cuad. residuos	46.99683	D.T. de la regresión	1.211879
R-cuadrado	0.973612	R-cuadrado corregido	0.971138
F(3, 32)	393.5529	Valor p (de F)	2.52e-25
Log-verosimilitud	-55.87989	Criterio de Akaike	119.7598
Criterio de Schwarz	126.0939	Crit. de Hannan-Quinn	121.9705

Contraste de heterocedasticidad de White -

Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad

Estadístico de contraste: LM = 7.16488

con valor p = P(Chi-cuadrado(5) > 7.16488) = 0.208664

Cuadro 141. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 16 de mayo de 2012

Modelo 2: MCO, usando las observaciones 1-36

Variable dependiente: D2

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	2.93333	0.605912	4.8412	0.00003	***
Días	0.628571	0.0222263	28.2806	<0.00001	***
Triplex	1.2	0.856889	1.4004	0.17101	
TriplexXdías	-0.266667	0.0314327	-8.4837	<0.00001	***

Media de la vble. dep.	15.66667	D.T. de la vble. dep.	6.866066
Suma de cuad. residuos	40.66667	D.T. de la regresión	1.127312
R-cuadrado	0.975354	R-cuadrado corregido	0.973043
F(3, 32)	422.1202	Valor p (de F)	8.46e-26
Log-verosimilitud	-53.27580	Criterio de Akaike	114.5516
Criterio de Schwarz	120.8857	Crit. de Hannan-Quinn	116.7624

Contraste de heterocedasticidad de White -

Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad

Estadístico de contraste: LM = 2.81584

con valor p = $P(\text{Chi-cuadrado}(5) > 2.81584) = 0.728352$

Cuadro 142. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 13 de junio de 2012

Modelo 3: MCO, usando las observaciones 1-36

Variable dependiente: D3

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	3.42222	0.396735	8.6260	<0.00001	***
Días	0.62449	0.0145532	42.9109	<0.00001	***
Triplex	0.711111	0.561068	1.2674	0.21415	
TriplexXdías	-0.214966	0.0205813	-10.4447	<0.00001	***

Media de la vble. dep.	16.44444	D.T. de la vble. dep.	6.842909
Suma de cuad. residuos	17.43492	D.T. de la regresión	0.738134
R-cuadrado	0.989362	R-cuadrado corregido	0.988364
F(3, 32)	992.0039	Valor p (de F)	1.24e-31
Log-verosimilitud	-38.03100	Criterio de Akaike	84.06200
Criterio de Schwarz	90.39607	Crit. de Hannan-Quinn	86.27276

Contraste de heterocedasticidad de White -

Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad

Estadístico de contraste: LM = 10.2234

con valor p = P(Chi-cuadrado(5) > 10.2234) = 0.0691461

Cuadro 143. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 11 de julio de 2012

Modelo 4: MCO, usando las observaciones 1-36

Variable dependiente: D4

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	2.53333	0.572846	4.4224	0.00011	***
Días	0.631293	0.0210133	30.0425	<0.00001	***
Triplex	0.844444	0.810127	1.0424	0.30506	
TriplexXdías	-0.227211	0.0297173	-7.6457	<0.00001	***

Media de la vble. dep.	15.63889	D.T. de la vble. dep.	6.932956
Suma de cuad. residuos	36.34921	D.T. de la regresión	1.065792
R-cuadrado	0.978393	R-cuadrado corregido	0.976368
F(3, 32)	483.0055	Valor p (de F)	1.03e-26
Log-verosimilitud	-51.25555	Criterio de Akaike	110.5111
Criterio de Schwarz	116.8452	Crit. de Hannan-Quinn	112.7219

Contraste de heterocedasticidad de White -

Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad

Estadístico de contraste: LM = 5.49336

con valor p = $P(\text{Chi-cuadrado}(5) > 5.49336) = 0.358675$

Cuadro 144. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 8 de agosto de 2012

Modelo 5: MCO, usando las observaciones 1-36

Variable dependiente: D5

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	3.15556	0.684323	4.6112	0.00006	***
Días	0.601361	0.0251026	23.9561	<0.00001	***
Triplex	0.711111	0.967779	0.7348	0.46782	
TriplexXdías	-0.201361	0.0355004	-5.6721	<0.00001	***

Media de la vble. dep.	15.77778	D.T. de la vble. dep.	6.663809
Suma de cuad. residuos	51.87302	D.T. de la regresión	1.273197
R-cuadrado	0.966624	R-cuadrado corregido	0.963495
F(3, 32)	308.9286	Valor p (de F)	1.08e-23
Log-verosimilitud	-57.65682	Criterio de Akaike	123.3136
Criterio de Schwarz	129.6477	Crit. de Hannan-Quinn	125.5244

Contraste de heterocedasticidad de White -

Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad

Estadístico de contraste: LM = 10.3928

con valor p = P(Chi-cuadrado(5) > 10.3928) = 0.0648392

Cuadro 145. Mínimos cuadrados ordinarios con fecha de siembra 5 de septiembre de 2012

Modelo 6: MCO, usando las observaciones 1-36

Variable dependiente: D6

	<i>Coeficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	3.88889	0.615858	6.3146	<0.00001	***
Días	0.557823	0.0225911	24.6922	<0.00001	***
Triplex	-0.0444444	0.870955	-0.0510	0.95962	
TriplexXdías	-0.138776	0.0319487	-4.3437	0.00013	***

Media de la vble. dep.	15.83333	D.T. de la vble. dep.	6.326814
Suma de cuad. residuos	42.01270	D.T. de la regresión	1.145817
R-cuadrado	0.970012	R-cuadrado corregido	0.967201
F(3, 32)	345.0353	Valor p (de F)	1.95e-24
Log-verosimilitud	-53.86194	Criterio de Akaike	115.7239
Criterio de Schwarz	122.0580	Crit. de Hannan-Quinn	117.9346

Contraste de heterocedasticidad de White -

Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad

Estadístico de contraste: LM = 10.6357

con valor p = $P(\text{Chi-cuadrado}(5) > 10.6357) = 0.0591012$

Cuadro 146. Análisis de mínimos cuadrados ordinarios

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 1-108

Variable dependiente: D1

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	4.22593	0.337741	12.5123	<0.00001	***
Días	0.402721	0.0123891	32.5060	<0.00001	***
Xerafin	0.222222	0.477638	0.4653	0.64274	
Xavier	-0.737037	0.477638	-1.5431	0.12591	
Xerafinxdías	-0.0668934	0.0175209	-3.8179	0.00023	***
Xavierxdías	-0.0349206	0.0175209	-1.9931	0.04892	**

Media de la vble. dep.	13.08951	D.T. de la vble. dep.	4.581693
Suma de cuad. residuos	80.55044	D.T. de la regresión	0.888656
R-cuadrado	0.964138	R-cuadrado corregido	0.962380
F(5, 102)	548.4504	Valor p (de F)	5.20e-72
Log-verosimilitud	-137.4100	Criterio de Akaike	286.8200
Criterio de Schwarz	302.9128	Crit. de Hannan-Quinn	293.3450

Contraste de heterocedasticidad de White -

Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad

Estadístico de contraste: LM = 14.8385

con valor p = $P(\text{Chi-cuadrado}(8) > 14.8385) = 0.0623635$

Cuadro 147. Análisis de mínimos cuadrados ordinarios

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 1-180

Variable dependiente: D1

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	4.67778	0.304697	15.3522	<0.00001	***
Días	0.345351	0.011177	30.8984	<0.00001	***
Ensor	-0.537037	0.430907	-1.2463	0.21437	
Descartes	0.103704	0.430907	0.2407	0.81011	
Sartre	0.259259	0.430907	0.6017	0.54820	
Seneca	-0.974074	0.430907	-2.2605	0.02506	**
Ensoxdías	-0.0453515	0.0158067	-2.8691	0.00464	***
Descartesxdías	0.0244898	0.0158067	1.5493	0.12316	
Sartrexdías	0.021542	0.0158067	1.3628	0.17474	
Senecaxdías	0.0412698	0.0158067	2.6109	0.00984	***

Media de la vble. dep.	13.11481	D.T. de la vble. dep.	4.415047
Suma de cuad. residuos	109.2660	D.T. de la regresión	0.801711
R-cuadrado	0.968684	R-cuadrado corregido	0.967026
F(9, 170)	584.2888	Valor p (de F)	6.6e-123
Log-verosimilitud	-210.4835	Criterio de Akaike	440.9669
Criterio de Schwarz	472.8965	Crit. de Hannan-Quinn	453.9130

Contraste de heterocedasticidad de White -

Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad

Estadístico de contraste: LM = 28.3476

con valor p = $P(\text{Chi-cuadrado}(14) > 28.3476) = 0.0127896$

Cuadro 148. Corrección del modelo con mínimos cuadrados generalizados

Modelo 2: con corrección de heterocedasticidad, usando las observaciones 1-180

Variable dependiente: D1

	<i>Coficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	4.74834	0.291956	16.2639	<0.00001	***
Días	0.340851	0.00874173	38.9912	<0.00001	***
Ensor	-0.57579	0.414891	-1.3878	0.16701	
Descartes	0.214885	0.394491	0.5447	0.58666	
Sartre	0.242438	0.396558	0.6114	0.54178	
Seneca	-0.694535	0.421634	-1.6472	0.10135	
Ensoxdías	-0.0419073	0.0135341	-3.0964	0.00229	***
Descartesx días	0.024368	0.0127553	1.9104	0.05776	*
Sartrexdías	0.024142	0.0128992	1.8716	0.06298	*
Senecaxdías	0.0393253	0.0116056	3.3885	0.00087	***

Estadísticos basados en los datos ponderados:

Suma de cuad. residuos	655.8578	D.T. de la regresión	1.964176
R-cuadrado	0.986035	R-cuadrado corregido	0.985296
F(9, 170)	1333.715	Valor p (de F)	1.1e-152
Log-verosimilitud	-371.7778	Criterio de Akaike	763.5556
Criterio de Schwarz	795.4851	Crit. de Hannan-Quinn	776.5016

Estadísticos basados en los datos originales:

Media de la vble. dep.	13.11481	D.T. de la vble. dep.	4.415047
Suma de cuad. residuos	111.2766	D.T. de la regresión	0.809054

Cuadro 149. Análisis de mínimos cuadrados ordinarios

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 1-288

Variable dependiente: D1

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	3.30741	0.48246	6.8553	<0.00001	***
Días	0.552834	0.0176978	31.2376	<0.00001	***
Vicinity	2.04074	0.682301	2.9910	0.00304	***
Desirade	1.43704	0.682301	2.1062	0.03611	**
Madrigon	-0.0814815	0.682301	-0.1194	0.90503	
Cantagon	-0.914815	0.682301	-1.3408	0.18111	
Bellagon	0.325926	0.682301	0.4777	0.63326	
Vivanto	0.322222	0.682301	0.4723	0.63712	
Barbuda	-0.82963	0.682301	-1.2159	0.22507	
VicinityXdías	-0.109751	0.0250284	-4.3850	0.00002	***
DesiradeXdías	-0.118367	0.0250284	-4.7293	<0.00001	***
MadrigonXdías	-0.0605442	0.0250284	-2.4190	0.01622	**
CantagonXdías	0.00181406	0.0250284	0.0725	0.94227	
BellagonXdías	-0.0820862	0.0250284	-3.2797	0.00117	***
VivantoXdías	-0.0210884	0.0250284	-0.8426	0.40020	
BarbudaXdías	-0.0394558	0.0250284	-1.5764	0.11609	

Media de la vble. dep.	15.82407	D.T. de la vble. dep.	6.161517
Suma de cuad.	438.3192	D.T. de la regresión	1.269436
Residuos			
R-cuadrado	0.959772	R-cuadrado corregido	0.957553
F(15, 272)	432.6256	Valor p (de F)	5.9e-180
Log-verosimilitud	-469.1324	Criterio de Akaike	970.2648
Criterio de Schwarz	1028.872	Crit. de Hannan-Quinn	993.7511

Contraste de heterocedasticidad de White -

Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad

Estadístico de contraste: LM = 44.2175

con valor p = P(Chi-cuadrado(23) > 44.2175) = 0.00494977

Cuadro 150. Corrección del modelo con mínimos cuadrados generalizados

Modelo 2: con corrección de heterocedasticidad, usando las observaciones 1-288

Variable dependiente: D1

	<i>Coeficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	2.77601	0.474513	5.8502	<0.00001	***
Días	0.581041	0.019018	30.5522	<0.00001	***
Vicinity	2.42844	0.779493	3.1154	0.00203	***
Desirade	1.98012	0.658545	3.0068	0.00289	***
Madrigon	0.77397	0.481718	1.6067	0.10928	
Cantagon	-0.0959404	0.765348	-0.1254	0.90033	
Bellagon	1.17805	0.605714	1.9449	0.05282	*
Vivanto	1.08645	0.61578	1.7643	0.07880	*
Barbuda	0.727207	0.698343	1.0413	0.29865	
VicinityXdías	-0.130268	0.032454	-4.0139	0.00008	***
DesiradeXdías	-0.146176	0.0245819	-5.9465	<0.00001	***
MadrigonXdías	-0.121173	0.0217915	-5.5606	<0.00001	***
CantagonXdías	-0.0405825	0.0278981	-1.4547	0.14691	
BellagonXdías	-0.123608	0.0246364	-5.0173	<0.00001	***
VivantoXdías	-0.0636764	0.0215132	-2.9599	0.00335	***
BarbudaXdías	-0.0976472	0.0235138	-4.1528	0.00004	***

Estadísticos basados en los datos ponderados:

Suma de cuad. residuos	1443.200	D.T. de la regresión	2.303450
R-cuadrado	0.993630	R-cuadrado corregido	0.993279
F(15, 272)	2828.719	Valor p (de F)	1.0e-288
Log-verosimilitud	-640.7330	Criterio de Akaike	1313.466
Criterio de Schwarz	1372.073	Crit. de Hannan-Quinn	1336.952

Estadísticos basados en los datos originales:

Media de la vble. dep.	15.82407	D.T. de la vble. dep.	6.161517
Suma de cuad. residuos	468.4222	D.T. de la regresión	1.312304

Cuadro 151. Análisis de mínimos cuadrados ordinarios

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 1-72

Variable dependiente: D1

	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
Const	2.82222	0.421288	6.6990	<0.00001	***
Días	0.620635	0.0154538	40.1606	<0.00001	***
Triplex	1.17407	0.595791	1.9706	0.05284	*
TriplexXdías	-0.214966	0.021855	-9.8360	<0.00001	***

Media de la vble. dep.	15.98148	D.T. de la vble. dep.	6.727629
Suma de cuad. residuos	83.55379	D.T. de la regresión	1.108482
R-cuadrado	0.973999	R-cuadrado corregido	0.972852
F(3, 68)	849.1074	Valor p (de F)	8.45e-54
Log-verosimilitud	-107.5213	Criterio de Akaike	223.0425
Criterio de Schwarz	232.1492	Crit. de Hannan-Quinn	226.6679

Contraste de heterocedasticidad de White -

Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad

Estadístico de contraste: LM = 3.62851

con valor p = $P(\text{Chi-cuadrado}(5) > 3.62851) = 0.604037$

1.20.2 Anexo II. Imágenes del experimento



Figura 81. Fecha de siembra 25 de abril 2012



Figura 82. Fecha de siembra 16 de mayo del 2012



Figura 83. Fecha de siembra 13 de junio del 2012



Figura 84. Fecha de siembra 11 de julio del 2012



Figura 85. Fecha de siembra 8 de agosto del 2012



Figura 86. Fecha de siembra 5 de septiembre del 2012



Figura 87. Recopilación de pesos medios



Figura 88. Recopilación de crecimiento del diámetro



Figura 89. Variedad Cantagon



Figura 90. Variedad Archimides



Figura 91. Variedad Xavier



Figura 92. Variedad Vicinity



Figura 93. Variedad Barbuda

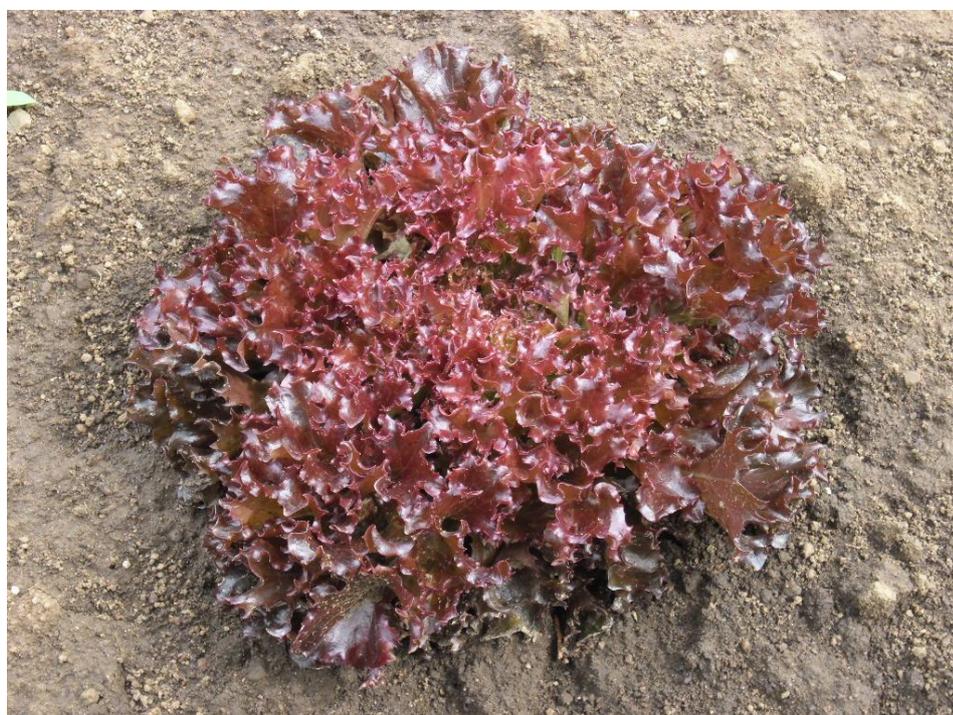


Figura 94. Variedad Bellagon



Figura 95. Variedad Ensor



Figura 96. Variedad Sartre



Figura 97. Variedad Triplex



Figura 98. Variedad Madrigon



Figura 99. Variedad Descartes



Figura 100. Variedad Vivanto



Figura 101. Variedad Experience



Figura 102. Variedad Dagama



Figura 103. Variedad Xerafin



Figura 104. Variedad Teragon



Figura 105. Variedad Desirade



Figura 106. Variedad Seneca

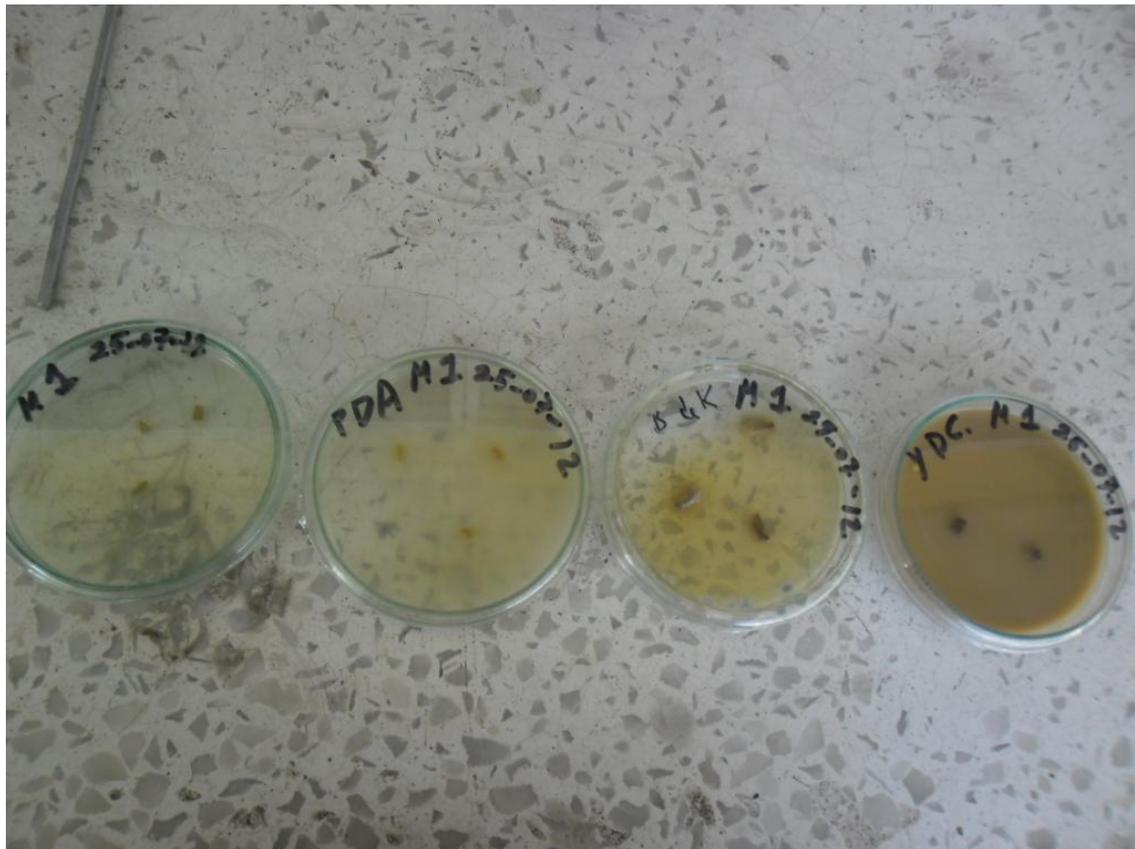


Figura 107. Identificación de bacterias por medios de cultivos



Figura 108. Larva transmisora de bacteria en las lechugas

Cuadro 152. Cronograma de Actividades

Actividades	Marz			Abril			May			Jun			Jul			Agost			Sept			Oct		
Siembra de semillas en bandejas en la pilonera "Pilón Fértil".		x		x			x			x			x			x								
Ubicación del área experimental					x			x			x			x			x				x			
Delimitación del área experimental					x			x			x			x			x				x			
Preparación del Suelo					x			x			x			x			x				x			
Desinfección del Suelo					x			x			x			x			x				x			
Incorporación de Lombricompost					x			x			x			x			x				x			
Riego del área experimental					x			x			x			x			x				x			
Siembra de pilones en el área experimental					x			x			x			x			x				x			
Fertilización de 18 quintales/Ha de 15-15-15						x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x
Fumigación					x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x
Desmalezado					x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x
Medición de diámetros					x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x
Cosecha									x			x			x			x			x			x
Tabulación de datos									x			x			x			x			x			x

Fuente:Propia

CAPÍTULO III

Servicios

1.21 Presentación

En la Estación Experimental de la Institución de Rijk Zwaan, departamento de Chimaltenango, mediante el diagnóstico realizado por la estudiante del Ejercicio Profesional Supervisado, de la facultad de Agronomía, María Isabel Zúñiga Soria, se propuso los siguientes servicios

- Documentación de agroquímicos

Se diseñó un formato para el registro de agroquímicos de los cultivos de la Estación Experimental, Rijk Zwaan, Chimaltenango; llevando así un control de las aplicaciones.

- Documentación de registros de cosechas

Se implementó un archivo de registro para las cosechas que se llevan en la Estación Experimental, Rijk Zwaan, Chimaltenango semanalmente, llevando así un control de los ingresos que estos generan.

- Manual de manejo de cultivos Hortícolas

Se elaboró un manual del buen manejo de los cultivos hortícolas, pretendiendo con ello informar a aquellos agricultores que estén interesados en saber como la Estación Experimental maneja dichos cultivos.

- Reconocimiento de bacteria en cultivo de Lechuga

Se determinó mediante la utilización de medios de cultivos PDA, YDC y BDK, que en las lechugas había presencia de la bacteria *Erwinia Carotovora Carotovora*.

- Reconocimiento de larva en el cultivo de Lechuga

Se observaron larvas en el tallo de las lechugas y se piensa que es el agente causal de la bacteria *Erwinia carotovora carotovora*, ya que al momento de ovipositar transmite la bacteria para otorgar el ambiente propicio para el crecimiento de sus pupas.

- Aislamiento de bacteria en un medio de cultivo

En la Escuela Agrícola de Utz Samaj, se impartió una clase magistral sobre el aislamiento de bacteria en un medio de cultivo.

Con dichos servicios se pretende mejorar la situación actual de la Estación Experimental con su programa de investigación.

1.22 Documentación de agroquímicos

1.22.1 Objetivos

Objetivo General

Diseñar un formato para el registro y toma de datos de agroquímicos de los cultivos hortícolas de la Estación Experimental Rijk Zwaan, Chimaltenango, Guatemala.

Objetivos Específicos

- A. Implementación de un registro de agroquímicos, utilizados en los cultivos hortícolas de la Estación Experimental Rijk Zwaan, Chimaltenango, Guatemala.
- B. Llevar un control de rotaciones de los agroquímicos utilizados en los cultivos hortícolas de la Estación Experimental Rijk Zwaan, Chimaltenango, Guatemala.

1.22.2 Metodología

Registrar en la computadora, en un formato de Excel, las aplicaciones que se realizaran a los distintos cultivos de la Estación con sus respectivas fechas.

Imprimir los registros y abrir un expediente.

1.22.3 Resultados

Se diseñó un formato para el registro y toma de datos de agroquímicos de los cultivos de la Estación Experimental, Rijk Zwaan, Chimaltenango; llevando así un control de las aplicaciones y manejo de cada cultivo, de esta manera es más fácil la rotación de agroquímicos.

1.22.4 Evaluación

Se realizó un formato en Excel para llevar el registro de las aplicaciones de agroquímicos en los cultivos hortícolas de la Estación Experimental de Rijk Zwaan, Chimaltenango; lográndose contar con un expediente que permite facilitar a los agricultores de la Estación, el manejo y rotación de los agroquímicos.

1.23 Documentación de registros de cosechas

1.23.1 Objetivos

Objetivo General

Implementación de un archivo de registro, de las cosechas que se llevan en la Estación Experimental, Rijk Zwaan, Chimaltenango, semanalmente.

Objetivos Específicos

- A. Registrar el peso de los diferentes productos cosechados semanalmente.
- B. Elaboración de graficas de curvas de los cultivos cosechados semanalmente

1.23.2 Metodología

Tomar el dato de la cantidad de cosecha de cada variedad requerida.

Pesar una cantidad de producto de cada variedad y sacar una media.

En un registro de hoja de Excel tabular los datos y elaborar graficas de los pesos medios.

1.23.3 Resultados

Se implemento un archivo de registro para las cosechas que se llevan en la Estación Experimental, Rijk Zwaan, Chimaltenango, semanalmente, llevando así un control de los ingresos que estos generan, se registro así el peso medio de cada variedad y se realizo una grafica del rendimiento medio del cultivo cosechado, observando así su fluctuación en el tiempo.

1.23.4 Evaluación

Se realizó un formato en Excel para llevar el registro de las cosechas de los cultivos hortícolas de la Estación Experimental de Rijk Zwaan, Chimaltenango facilitando al departamento administrativo de la estación, contar con un expediente que compile estos registros por semana.

1.24 Manual de manejo de cultivos Hortícolas

1.24.1 Objetivos

Objetivo General

Diseñar un registro y toma de datos del manejo agronómico de cada cultivo de acuerdo a los intereses de la Institución, Rijk Zwaan.

Objetivos Específicos

Registrar el documento para el uso de agricultores

Metodología

Se recopiló información acerca del manejo que se le da a los cultivos de la Estación Experimental, Rijk Zwaan, Chimaltenango, documentando distancias de siembra, fertilizaciones, fumigaciones, riegos y las actividades culturales que se llevan a cabo. Se documentó con fotografías y posteriormente se integro el manual.

Resultados

Con la información recopilada y transcrita, se hizo un manual del buen manejo de los cultivos hortícolas, de esta manera poder presentársela a aquellos agricultores que estén interesados en saber como la Estación Experimental maneja dichos cultivos.

Evaluación

Se presentó al Gerente de la Estación Experimental el manual del buen manejo de los cultivos hortícolas de dicha Estación, el cual va dirigido a los agricultores que estén interesados en saber como la Estación maneja los cultivos hortícolas, obteniendo el visto bueno de dicho manual.

1.25 SERVICIOS FUERA DE PLANIFICACIÓN

1.26 Reconocimiento de bacteria en cultivo de Lechuga

1.26.1 Objetivos

Objetivo General

Determinar por medio de cultivos de agar la bacteria que afecta al cultivo de lechuga del segmento Salanovas en la Estación Experimental, Rijk Zwaan, Chimaltenango.

Objetivos Específicos

- A. Recomendar una acción preventiva para dicha bacteria.

Metodología

- ▶ Recolección de muestras.
- ▶ Lavar bien la muestra con agua.
- ▶ Describir las características que tiene la muestra; marchitamiento, daño en el tallo, mal olor, etc.
- ▶ Corte longitudinal del tallo y observar con ayuda de un microscopio el movimiento Browniano.
- ▶ Realizar pequeños cortes del tallo y colocarlos en vidrios de reloj.
- ▶ En la campana extractora, colocar cloro al 70%, hipoclorito al 3% y agua destilada.
- ▶ Se deben pasar las muestras por agua destilada, luego por cloro, hipoclorito y de nuevo agua destilada, colocarlas en los distintos medios de cultivos (PDA, YDC y BDK), sellarlas y guardarlas en la incubadora a 25⁰C.
- ▶ A los tres días observar si hubo crecimiento bacteriano.

Aislamiento de bacteria:

- ▶ Lavar una papa con cloro y seccionarla en pequeñas rodajas.
- ▶ Abrir el medio que presenta mayor crecimiento de colonia.

- ▶ Con ayuda de un bisturí tocar la bacteria y cortar una rodaja, a manera de hacer pequeñas aberturas en ella y colocarlas en un vidrio de reloj.
- ▶ Sellarla.
- ▶ Después de tres días observar si hubo crecimiento bacteriano.

Resultados

- ▶ Si presenta mal olor y se presenta daños acuosos, se puede decir que es *Erwinia Carotovora*, *Carotovora*.
- ▶ Todas las especies del género *Erwinia* son patógenas de plantas.
- ▶ La "pudrición blanda" es una enfermedad ampliamente diseminada y especialmente dañina en los climas húmedos.
- ▶ En el campo o durante el almacenamiento, la pudrición blanda empieza muchas veces en lesiones causadas por manipulación mecánica o por enfermedades o plagas. Los tejidos afectados se vuelven húmedos, de color entre crema y castaño, y blandos y es fácil separarlos del tejido sano.

Evaluación

Se determino mediante la utilización de medios de cultivos PDA, YDC y BDK, que en las lechugas había presencia de la bacteria *Erwinia Carotovora Carotovora*, logrando con ello un mejor manejo del control de dicha bacteria en este cultivo.

1.27 Reconocimiento de larva en el cultivo de Lechuga

1.27.1 Objetivos

Objetivo General

Determinar por medio de análisis de muestras de larvas recolectadas en el cultivo de lechugas del segmento Salanovas en la Estación Experimental, Rijk Zwaan, Chimaltenango.

Objetivos Específicos

A. Recomendar una acción preventiva para dicha larva.

1.27.2 Metodología

- ▶ Recolección de muestras.
- ▶ Realizar un descriptor.
- ▶ Describir las características que tiene la muestra por medio de un estereoscopio.

1.27.3 Resultados

Se observaron larvas en el tallo de las lechugas y se piensa que es el agente causal de la bacteria *Erwinia carotovora carotovora*, ya que al momento de ovipositar transmite la bacteria para otorgar el ambiente propicio para el crecimiento de sus pupas.

Se logro determinar que la larva es estacional, es decir no hubo presencia de ella en la época de verano, solo en la época de invierno, por lo que se recomendó un manejo preventivo de dicha larva durante el invierno siguiente.

1.27.4 Evaluación

Se recomendó el manejo preventivo de dicha larva identificada en la época de invierno, para mejorar la calidad de producción de la lechuga.

1.28 Aislamiento de bacteria en un medio de cultivo

1.28.1 Objetivos

Objetivo General

Que los estudiantes de la Escuela Agrícola de Utz Samaj, comprendan el método de aislamiento de una bacteria

Objetivos Específicos

Que los estudiantes de la Escuela Agrícola de Utz Samaj, comprendan el porqué las bacterias afectan a los cultivos.

Metodología

A los estudiantes de la Escuela Agrícola de Utz Samaj se les impartió una clase del proceso de aislamiento de bacteria en un medio de cultivo. Se les explico la definición de bacterias, síntomas, características y los medios de cultivos que existen para este propósito. Se les explico la metodología que se debe realizar para este propósito:

- ▶ Recolección de muestras.
- ▶ Lavar bien la muestra con agua.
- ▶ Describir las características que tiene la muestra; marchitamiento, daño en el tallo, mal olor, etc.
- ▶ Corte longitudinal del tallo y observar con ayuda de un microscopio el movimiento Browniano.
- ▶ Realizar pequeños cortes del tallo y colocarlos en vidrios de reloj.
- ▶ En la campana extractora, colocar cloro al 70%, hipoclorito al 3% y agua destilada.
- ▶ Se deben pasar las muestras por agua destilada, luego por cloro, hipoclorito y de nuevo agua destilada, colocarlas en los distintos medios de cultivos (PDA, YDC y BDK), sellarlas y guardarlas en la incubadora a 25⁰C.
- ▶ A los 3 días observar si hubo crecimiento bacteriano.

Aislamiento de bacteria

- ▶ Lavar una papa con cloro y seccionarla en pequeñas rodajas.
- ▶ Abrir el medio que presenta mayor crecimiento de colonia.
- ▶ Con ayuda de un bisturí tocar la bacteria y cortar una rodaja, a manera de hacer pequeñas aberturas en ella y colocarlas en un vidrio de reloj.
- ▶ Sellarla.
- ▶ Después de 3 días observar si hubo crecimiento bacteriano.

1.28.2 Resultados

La mayoría de bacterias fitopatógenas penetran los tejidos de las plantas a través de heridas o aberturas. Se deben eliminar plantas enfermas y realizar aplicaciones de cal localizada y total. Se debe quemar los residuos enfermos. Así como también la eliminación de vectores, utilización de semilla sana, desinfección de herramientas.

Se pueden realizar aplicaciones de caldo bórdales (Combinación de Sulfato cúprico y cal hidratada), al igual que aplicaciones de cobres y mercurio para controlar infecciones superficiales naturales, la rotación de cultivos y aplicaciones de medidas sanitarias en las labores culturales y durante la cosecha, retirando y quemando todos los residuos enfermos, asperjando preventivamente, adoptando diferentes esquemas de plantación que permitan proteger al cultivo con plantas no susceptibles, ajustando las prácticas culturales tales como riego (aspersión vs. inundación).

1.28.3 Evaluación

Se realizó la evaluación mediante la discusión e identificación de bacterias que los estudiantes reconocieron en las diapositivas presentadas en la clase magistral.