



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA

EVALUACIÓN DE DEFOLIACIÓN POR *Cerotoma fascialis*
MEDIANTE DOS MÉTODOS DE MUESTREOS EN DOS
VARIEDADES DE SOYA (*Glycine max*) SALITRE-GUAYAS

TRABAJO EXPERIMENTAL

Trabajo de titulación presentado como requisito
para la obtención del título de
INGENIERA AGRÓNOMA

AUTORA

DUMES TORRES JHOCELYN VIRGINIA

TUTORA

ING. TANY BURGOS HERRERÍA, MSc.

GUAYAQUIL- ECUADOR

2021



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **ING. BURGOS HERRERÍA TANY, MSc.** docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutora, certifico que el presente trabajo de titulación **“EVALUACIÓN DE DEFOLIACIÓN POR *Cerotoma fascialis*” MEDIANTE DOS MÉTODOS DE MUESTREOS EN DOS VARIEDADES DE SOYA (*Glycine max*) SALITRE-GUAYAS**”, realizado por la estudiante **DUMES TORRES JHOCELYN VIRGINIA**; con cédula de identidad N°**0956090914** de la carrera de **INGENIERÍA AGRONÓMICA**, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador, por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente.

ING. BURGOS HERERRÍA TANY, MSc.

Tutora

Guayaquil, 17 de noviembre del 2021



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: **“EVALUACIÓN DE DEFOLIACIÓN POR *Cerotoma fascialis* MEDIANTE DOS MÉTODOS DE MUESTREOS EN DOS VARIEDADES DE SOYA (*Glycine max*) SALITRE-GUAYAS”**, realizado por la estudiante **DUMES TORRES JHOCELYN VIRGINIA**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente.

**Ing. Iler Santos Víctor, MSc.
PRESIDENTE**

**Ing. García Ortega Yoansy, MSc.
EXAMINADOR PRINCIPAL**

**Ing. Rodríguez Jarama Fanny, MSc.
EXAMINADOR PRINCIPAL**

**Ing. Burgos Herrería Tany, MSc.
EXAMINADOR SUPLENTE**

Guayaquil, 17 de noviembre del 2021

Dedicatoria

Este trabajo de titulación va dedicado primeramente a Dios por haberme bendecido con cada logro que obtuve académicamente, brindándome salud, inteligencia y perseverancia para alcanzar el objetivo propuesto de titulación.

Dedico este proyecto mis padres Héctor y Virginia, por haberme brindado la confianza, apoyo, consejos, motivación, amor, comprensión, paciencia y ayuda necesaria en diferentes aspectos durante el transcurso de la carrera para así poder lograr la obtención de mi título universitario.

Agradecimiento

Agradezco a la Universidad Agraria del Ecuador y todos mis docentes de la carrera por haberme brindado la oportunidad de culminar mis estudios universitarios, compartir conocimientos técnicos, experiencias académicas, laborales como también obtener nuevos conocimientos y así titularme como profesional de campo en esta institución.

Agradezco a mi tutora de tesis Ing. Agr. Tany Burgos Herrería, MSc., por su guía, disposición, enseñanzas en la elaboración y defensa de este proyecto.

Agradezco a mi amiga Andrea quien me ha brindado de su ayuda, apoyo y cariño en el transcurso de la carrera, a su vez compartimos una misma profesión y una gran amistad.

Autorización de autoría intelectual

Yo, **DUMES TORRES JHOCELYN VIRGINIA**, en calidad de autora del proyecto realizado, sobre “**EVALUACIÓN DE DEFOLIACIÓN POR *Cerotoma fascialis* MEDIANTE DOS MÉTODOS DE MUESTREOS EN DOS VARIEDADES DE SOYA (*Glycine max*) SALITRE-GUAYAS**” para optar el título de **INGENIERA AGRÓNOMA**, por la presente autorizo a la **UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autora me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecidos en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 17 de noviembre del 2021

DUMES TORRES JHOCELYN VIRGINIA
C.I: 0956090914

Índice general

PORTADA.....	1
APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	3
Dedicatoria.....	3
Agradecimiento	5
Autorización de autoría intelectual.....	6
Índice general	7
Índice de tablas	13
Índice de figuras.....	17
Resumen	21
Abstract.....	22
1. Introducción.....	23
1.1 Antecedentes del problema	23
1.2 Planteamiento y formulación del problema	24
1.2.1 Planteamiento del problema	24
1.2.2 Formulación del problema	26
1.3 Justificación de la investigación	26
1.4 Delimitación de la investigación.....	27
1.5 Objetivo general	27
1.6 Objetivos específicos	27
1.7 Hipótesis.....	28

2. Marco teórico	29
2.1 Estado de arte	29
2.2 Bases teóricas	30
2.2.1 Clasificación taxonómica	30
2.2.2 Variedad INIAP 308	30
2.2.3 Variedad FAENA	31
2.2.4 Etapa vegetativa de la soya	31
2.2.5 Etapa reproductiva de la soya	32
2.2.6 Métodos de muestreos	33
2.2.6.1. Muestreo sistemático	33
2.2.6.2. Muestreo aleatorio	33
2.2.7 Taxonomía de <i>Cerotoma fascialis</i>	33
2.2.8 Características morfológicas	33
2.2.9 Biología de <i>Cerotoma fascialis</i>	34
2.2.9.1. Huevo	34
2.2.9.2. Larva	34
2.2.9.3. Pupa	34
2.2.9.4. Adulto	35
2.2.10 Daños ocasionados por <i>Cerotoma fascialis</i>	35
2.3 Marco legal	36
3. Metodología	37
3.1 Enfoque de la investigación	37

3.1.1 Tipo de investigación	37
3.1.2 Diseño de investigación	37
3.2 Metodología	37
3.2.1 Variables	37
3.2.1.1. Variable independiente	37
3.2.1.2. Variable dependiente	37
3.2.1.2.1. Cuento de perforaciones en el área foliar (n)	37
3.2.1.2.2. Intensidad de defoliación (n).....	37
3.2.1.2.3. Escala de daño adaptada (n).....	38
3.2.1.2.4. Porcentaje de afectación (%)	38
3.2.1.2.5. Análisis estadístico.....	38
3.2.2 Tratamientos.....	39
3.2.3 Delimitación experimental.....	39
3.2.4 Recolección de datos	41
3.2.4.1. Recursos.....	41
3.2.4.1.1. Materiales y herramientas	41
3.2.4.1.2. Material experimental	41
3.2.4.1.3. Recursos humanos.....	41
3.2.4.1.4. Recursos bibliográficos	41
3.2.4.2. Métodos y técnicas	41
3.2.4.2.1. Método inductivo	41
3.2.4.2.2. Método deductivo	42

3.2.4.2.3. <i>Método sintético</i>	42
3.2.4.3. <i>Manejo del ensayo</i>	42
3.2.5 <i>Análisis estadístico</i>	43
3.2.5.1. <i>Anova</i>	44
3.2.5.2. <i>Fórmula de Townsend – Heuberger</i>	44
3.2.5.3. <i>Hipótesis estadísticas</i>	45
4. Resultados	46
4.1 Evaluación de métodos de muestreos para la precisión del conteo de defoliaciones referentes a las variedades INIAP 308 y FAENA	46
4.1.1 Muestreos sistemático y aleatorio a los 22 días	46
4.1.2 Muestreos sistemático y aleatorio a los 29 días	46
4.1.3 Muestreos sistemático y aleatorio a los 36 días	47
4.1.4 Muestreos sistemático y aleatorio a los 43 días	47
4.1.5 Muestreos sistemático y aleatorio a los 50 días	48
4.1.6 Muestreos sistemático y aleatorio a los 57 días	48
4.1.7 Muestreos sistemático y aleatorio a los 64 días	49
4.1.8 Muestreos sistemático y aleatorio a los 71 días	49
4.2 Estimación del grado de daño por defoliación y porcentaje de afectación en las variedades INIAP 308 y FAENA	50
4.2.1 Conteo de perforaciones en el área foliar	50
4.2.1.1. <i>Cuantificación de defoliaciones a los 22 días</i>	50
4.2.1.2. <i>Cuantificación de defoliaciones a los 29 días</i>	51

4.2.1.3. Cuantificación de defoliaciones a los 36 días	51
4.2.1.4. Cuantificación de defoliaciones a los 43 días	52
4.2.1.5. Cuantificación de defoliaciones a los 50 días	53
4.2.1.6. Cuantificación de defoliaciones a los 57 días	53
4.2.1.7. Cuantificación de defoliaciones a los 64 días	54
4.2.1.8. Cuantificación de defoliaciones a los 71 días	55
4.2.2 Categorización sobre la intensidad de defoliación en base a la escala de daño adaptada.....	55
4.2.2.1. Intensidad de defoliación a los 22 días	55
4.2.2.2. Intensidad de defoliación a los 29 días	57
4.2.2.3. Intensidad de defoliación a los 36 días	59
4.2.2.4. Intensidad de defoliación a los 43 días	61
4.2.2.5. Intensidad de defoliación a los 50 días	63
4.2.2.6. Intensidad de defoliación a los 57 días	65
4.2.2.7. Intensidad de defoliación a los 64 días	67
4.2.2.8. Intensidad de defoliación a los 71 días	69
4.2.3 Estimación del porcentaje de afectación	71
4.2.3.1. Porcentaje de afectación a los 22 días.....	71
4.2.3.2. Porcentaje de afectación a los 29 días.....	72
4.2.3.3. Porcentaje de afectación a los 36 días.....	73
4.2.3.4. Porcentaje de afectación a los 43 días.....	73
4.2.3.5. Porcentaje de afectación a los 50 días.....	74

4.2.3.6. Porcentaje de afectación a los 57 días.....	74
4.2.3.7. Porcentaje de afectación a los 64 días.....	75
4.2.3.8. Porcentaje de afectación a los 71 días.....	76
4.3 Valoración de la variedad más susceptible al ataque de defoliación por <i>Cerotoma fascialis</i>	76
4.3.1 Variedad más susceptible a defoliaciones a los 22 días	76
4.3.2 Variedad más susceptible a defoliaciones a los 29 días	77
4.3.3 Variedad más susceptible a defoliaciones a los 36 días	77
4.3.4 Variedad más susceptible a defoliaciones a los 43 días	78
4.3.5 Variedad más susceptible a defoliaciones a los 50 días	78
4.3.6 Variedad más susceptible a defoliaciones a los 57 días	79
4.3.7 Variedad más susceptible a defoliaciones a los 64 días	79
4.3.8 Variedad más susceptible a defoliaciones a los 71 días	80
5. Discusión	81
6. Conclusiones.....	84
7. Recomendaciones.....	85
8. Bibliografía.....	86
9. Anexos	94

Índice de tablas

Tabla 1. Taxonomía de la soya	30
Tabla 2. Taxonomía de <i>Cerotoma fascialis</i>	33
Tabla 3. Escala de daño adaptada y número de perforaciones	38
Tabla 4. Tratamientos del ensayo	39
Tabla 5. Delimitación experimental	40
Tabla 6. Anova	44
Tabla 7. Fórmula de Townsend - Heuberger	44
Tabla 8. Precisión de muestreos en conteo de defoliaciones a los 22 días	46
Tabla 9. Precisión de muestreos en conteo de defoliaciones a los 29 días	47
Tabla 10. Precisión de muestreos en conteo de defoliaciones a los 36 días	47
Tabla 11. Precisión de muestreos en conteo de defoliaciones a los 43 días	48
Tabla 12. Precisión de muestreos en conteo de defoliaciones a los 50 días	48
Tabla 13. Precisión de muestreos en conteo de defoliaciones a los 57 días	49
Tabla 14. Precisión de muestreos en conteo de defoliaciones a los 64 días	49
Tabla 15. Precisión de muestreos en conteo de defoliaciones a los 71 días	50
Tabla 16. Cuantificación de defoliaciones a los 22 días.....	50
Tabla 17. Cuantificación de defoliaciones a los 29 días.....	51
Tabla 18. Cuantificación de defoliaciones a los 36 días.....	52
Tabla 19. Cuantificación de defoliaciones a los 43 días.....	52
Tabla 20. Cuantificación de defoliaciones a los 50 días.....	53
Tabla 21. Cuantificación de defoliaciones a los 57 días.....	54

Tabla 22. Cuantificación de defoliaciones a los 64 días.....	54
Tabla 23. Cuantificación de defoliaciones a los 71 días.....	55
Tabla 24. Intensidad de defoliación a los 22 días en T1	56
Tabla 25. Intensidad de defoliación a los 22 días en T2	56
Tabla 26. Intensidad de defoliación a los 22 días en T3	57
Tabla 27. Intensidad de defoliación a los 22 días en T4	57
Tabla 28. Intensidad de defoliación a los 29 días en T1	58
Tabla 29. Intensidad de defoliación a los 29 días en T2	58
Tabla 30. Intensidad de defoliación a los 29 días en T3	59
Tabla 31. Intensidad de defoliación a los 29 días en T4	59
Tabla 32. Intensidad de defoliación a los 36 días en T1	60
Tabla 33. Intensidad de defoliación a los 36 días en T2	60
Tabla 34. Intensidad de defoliación a los 36 días en T3	61
Tabla 35. Intensidad de defoliación a los 36 días en T4	61
Tabla 36. Intensidad de defoliación a los 43 días en T1	62
Tabla 37. Intensidad de defoliación a los 43 días en T2	62
Tabla 38. Intensidad de defoliación a los 43 días en T3	63
Tabla 39. Intensidad de defoliación a los 43 días en T4	63
Tabla 40. Intensidad de defoliación a los 50 días en T1	64
Tabla 41. Intensidad de defoliación a los 50 días en T2	64
Tabla 42. Intensidad de defoliación a los 50 días en T3	65
Tabla 43. Intensidad de defoliación a los 50 días en T4	65

Tabla 44. Intensidad de defoliación a los 57 días en T1	66
Tabla 45. Intensidad de defoliación a los 57 días en T2	66
Tabla 46. Intensidad de defoliación a los 57 días en T3	67
Tabla 47. Intensidad de defoliación a los 57 días en T4	67
Tabla 48. Intensidad de defoliación a los 64 días en T1	68
Tabla 49. Intensidad de defoliación a los 64 días en T2	68
Tabla 50. Intensidad de defoliación a los 64 días en T3	69
Tabla 51. Intensidad de defoliación a los 64 días en T4	69
Tabla 52. Intensidad de defoliación a los 71 días en T1	70
Tabla 53. Intensidad de defoliación a los 71 días en T2	70
Tabla 54. Intensidad de defoliación a los 71 días en T3	71
Tabla 55. Intensidad de defoliación a los 71 días en T4	71
Tabla 56. Porcentaje de afectación a los 22 días	72
Tabla 57. Porcentaje de afectación a los 29 días	72
Tabla 58. Porcentaje de afectación a los 36 días	73
Tabla 59. Porcentaje de afectación a los 43 días	74
Tabla 60. Porcentaje de afectación a los 50 días	74
Tabla 61. Porcentaje de afectación a los 57 días	75
Tabla 62. Porcentaje de afectación a los 64 días	75
Tabla 63. Porcentaje de afectación a los 71 días	76
Tabla 64. Susceptibilidad de defoliación en variedades a los 22 días	77
Tabla 65. Susceptibilidad de defoliación en variedades a los 29 días	77

Tabla 66. Susceptibilidad de defoliación en variedades a los 36 días	78
Tabla 67. Susceptibilidad de defoliación en variedades a los 43 días	78
Tabla 68. Susceptibilidad de defoliación en variedades a los 50 días	79
Tabla 69. Susceptibilidad de defoliación en variedades a los 57 días	79
Tabla 70. Susceptibilidad de defoliación en variedades a los 64 días	80
Tabla 71. Susceptibilidad de defoliación en variedades a los 71 días	80
Tabla 72. Anava completo: Cuantificación de defoliaciones a los 22 días	94
Tabla 73. Anava completo: Cuantificación de defoliaciones a los 29 días	95
Tabla 74. Anava completo: Cuantificación de defoliaciones a los 36 días	96
Tabla 75. Anava completo: Cuantificación de defoliaciones a los 43 días	97
Tabla 76. Anava completo: Cuantificación de defoliaciones a los 50 días	98
Tabla 77. Anava completo: Cuantificación de defoliaciones a los 57 días	99
Tabla 78. Anava completo: Cuantificación de defoliaciones a los 64 días	100
Tabla 79. Anava completo: Cuantificación de defoliaciones a los 71 días	101

Índice de figuras

Figura 1. Defoliaciones a los 22 días (FA)	94
Figura 2. Defoliaciones a los 22 días (FB)	95
Figura 3. Defoliaciones a los 29 días (FA)	96
Figura 4. Defoliaciones a los 29 días (FB)	96
Figura 5. Defoliaciones a los 36 días (FA)	97
Figura 6. Defoliaciones a los 36 días (FB)	97
Figura 7. Defoliaciones a los 43 días (FA)	98
Figura 8. Defoliaciones a los 43 días (FB)	98
Figura 9. Defoliaciones a los 50 días (FA)	98
Figura 10. Defoliaciones a los 50 días (FB)	98
Figura 11. Defoliaciones a los 57 días (FA)	99
Figura 12. Defoliaciones a los 57 días (FB)	99
Figura 13. Defoliaciones a los 64 días (FA)	100
Figura 14. Defoliaciones a los 64 días (FB)	100
Figura 15. Defoliaciones a los 71 días (FA)	101
Figura 16. Defoliaciones a los 71 días (FB)	101
Figura 17. Imagen satelital.....	102
Figura 18. DBCA arreglo factorial 2x2.....	102
Figura 19. Método sistemático	102
Figura 20. Método aleatorio	102
Figura 21. Delimitación experimental.....	102

Figura 22. Semilla variedad INIAP 308	102
Figura 23. Semilla variedad FAENA.....	103
Figura 24. Siembra de variedades	103
Figura 25. INIAP 308 a los 22 días	103
Figura 26. FAENA a los 22 días.....	103
Figura 27. INIAP 308 a los 29 días	103
Figura 28. FAENA a los 29 días.....	103
Figura 29. INIAP 308 a los 36 días	104
Figura 30. FAENA a los 36 días.....	104
Figura 31. INIAP 308 a los 43 días	104
Figura 32. FAENA a los 43 días.....	104
Figura 33. INIAP 308 a los 50 días	104
Figura 34. FAENA a los 50 días.....	104
Figura 35. INIAP 308 a los 57 días	105
Figura 36. FAENA a los 57 días.....	105
Figura 37. INIAP 308 a los 64 días	105
Figura 38. FAENA a los 64 días.....	105
Figura 39. INIAP 308 a los 71 días	105
Figura 40. FAENA a los 71 días.....	105
Figura 41. Grado 0 de daño	106
Figura 42. Grado 1 de daño	106
Figura 43. Grado 2 de daño	106

Figura 44. Grado 3 de daño	106
Figura 45. Grado 4 de daño	106
Figura 46. Grado 5 de daño	106
Figura 47. Grado 6 de daño	107
Figura 48. INIAP 308 en etapa vegetativa	107
Figura 49. FAENA en etapa vegetativa	107
Figura 50. INIAP 308 en floración	107
Figura 51. FAENA en floración	107
Figura 52. INIAP 308 en formación de vainas.....	107
Figura 53. FAENA en formación de vainas	108
Figura 54. Toma de datos a los 22 días.....	108
Figura 55. Toma de datos a los 29 días.....	108
Figura 56. Toma de datos a los 36 días.....	108
Figura 57. Toma de datos a los 43 días.....	108
Figura 58. Toma de datos a los 50 días.....	108
Figura 59. Toma de datos a los 57 días.....	109
Figura 60. Toma de datos a los 64 días.....	109
Figura 61. Toma de datos a los 71 días.....	109
Figura 62. Etapa vegetativa	109
Figura 63. Etapa reproductiva	109
Figura 64. <i>Cerotoma fascialis</i>	109
Figura 65. Señalización de <i>Cerotoma fascialis</i>	110

Figura 66. Ensayo experimental 110

Figura 67. Visita y evaluación del ensayo por parte de la directora de tesis... 110

Resumen

El presente trabajo de titulación se lo realizó en el cantón Salitre, provincia del Guayas, con el propósito de evaluar las defoliaciones por *Cerotoma fascialis* mediante dos métodos de muestreos en dos variedades de soya (*Glycine max*). La metodología que se empleó fue un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con arreglo factorial 2x2 donde Factor A representó las variedades: INIAP 308 y FAENA; y Factor B representó los tipos de muestreos: Sistemático y Aleatorio, asignado en 4 tratamientos y 5 repeticiones: T1 (INIAP 308*muestreo sistemático), T2 (INIAP 308*muestreo aleatorio), T3 (FAENA*muestreo sistemático), T4 (FAENA*muestreo aleatorio). Para la comparación de las medias entre los tratamientos se implementó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad. Resultados: El muestreo aleatorio fue el método menor preciso para el conteo de defoliaciones reflejando el menor promedio con 11.27 perforaciones; por otro lado, el muestreo sistemático fue más preciso y significativo obteniendo el mayor promedio con 13.55 perforaciones. Conteo de perforaciones, T4 (FAENA*muestreo aleatorio) presentó menor promedio con 8.57 perforaciones; al contrario, T1 (INIAP 308*muestreo sistemático) fue significativo con mayor promedio de 17.90 perforaciones. Estos resultados inciden en el porcentaje de afectación donde el menor promedio lo tuvo T4 (FAENA*muestro aleatorio) con 30.46%; mientras que, el mayor promedio fue T1 (INIAP 308*muestreo sistemático) con 56.94% de afectación. La variedad FAENA tuvo menor intensidad de defoliación con 8.88 perforaciones; sin embargo, la variedad INIAP 308 fue significativa presentando susceptibilidad con 15.93 perforaciones.

Palabras claves: *Cerotoma fascialis*, defoliación, muestreos, susceptibilidad, variedades.

Abstract

This degree work was carried out in canton Salitre, province of Guayas, for the purpose of evaluating the defoliations by *Cerotoma fascialis* by means of two sampling methods in two varieties of soy (*Glycine max*). The used methodology was a completely random block design (CRBD) with 2x2 factorial arrangement where Factor A represented the varieties: INIAP 308 and FAENA; and Factor B represented the types of sampling: Systematic and Random, assigned in 4 treatments and 5 repetitions: T1 (INIAP 308*systematic sampling), T2 (INIAP 308*random sampling), T3 (FAENA*systematic sampling), T4 (FAENA*random sampling). For the comparison of the means between the treatments, the Tukey multiple-range test was implemented at 5% of probability. Results: Random sampling was the lowest accurate method for counting defoliations reflecting the lowest mean with 11.27 perforations; on the other hand, the systematic sampling as more accurate and significant obtaining the highest average with 13.55 perforations. Drilling count, T4 (FAENA*random sampling) presented lower average with 8.57 perforations; on the contrary, T1 (INIAP 308*systematic sampling) was significant with a higher average of 17.90 perforations. These results affect the percentage of affectation where the lowest average had T4 (FAENA*random sampling) with 30.46%; whereas, the highest average was t1 (INIAP 308*systematic sampling) with 56.94% of affectation. The FAENA variety had lower defoliation intensity with 8.88 perforations; however, the INIAP 308 variety was significant, presenting susceptibility with 15.93 perforations.

Keyword: *Cerotoma fascialis*, defoliation, sampling, susceptibility, varieties.

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

En zonas tropicales de Latinoamérica, desde 1976 se consideraba que la superficie de cultivos de soya en el trópico y sub-trópico sólo cubría el 4% de la productividad mundial (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias [INIAP], 2014).

En territorio ecuatoriano, la primera entrada de la oleaginosa fue en el año 1933 a través de la Dirección de Agricultura, pero la inspección del cultivo de soya (*Glycine max*) en territorio ecuatoriano comenzó desde el año 1973 con una superficie de 1227 hectáreas repartidas en la litoral. En el reporte de levantamiento y análisis de información 2019, los resultados muestran la mayor superficie cultivada en Los Ríos con 12608 ha, a diferencia de la provincia de Guayas con 4421 ha (Sistema de Información Pública Agropecuaria del Ecuador [SIPA], 2019).

Entre otros puntos destacables de esta información, se reporta el principal problema declarado, lo que corresponde la situación de insectos plagas, en Los Ríos se calcula un 98% de repercusión, y en Guayas se inspecciona un 96% acorde a la problemática fitosanitaria (Carillo, 1974).

La familia Chrysomelidae perteneciente al orden Coleoptera, es la familia de insectos fitófagos más cuantiosos y variados. Está considerablemente repartido en la región neotropical, abarca copiosas especies, muchas de ellas son estimadas de interés agrícola, sea por sus hábitos alimenticios afectando la zona aérea y baja de diferentes especies vegetales (Velásquez, 2015).

Cerotoma fascialis es una especie del orden Coleoptera de la familia Chrysomelidae. Su nombre común cambia según el país donde esté presente.

En Latinoamérica hay variables de identificación como en Colombia su nombre vulgar es “cucarroncito”. En República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Venezuela, Perú, Paraguay, Costa Rica, Honduras, todos coinciden con el nombre común “mariquita perforadora” (Anteparra, 2015).

En Ecuador, la soya es considerada como un cultivo temporal manejado por pequeños agricultores al ser una alternativa de sembrío posterior por cultivos de gramíneas como arroz y maíz durante la época lluviosa, por el motivo que no hay suficiente aporte técnico para cultivos de soya, y el aprendizaje es transmitido en el núcleo interno de las familias (Salvador, 2015).

La especie *Cerotoma fascialis*, es investigada como plaga ocasional en sembríos de soya, este insecto pone en riesgo la estructura vegetal por su manera de alimentación como defoliador. Los daños en el follaje son visibles por las perforaciones irregulares y de tamaños variables, esto es causado durante el estado adulto (Centro Internacional de Agricultura Tropical [CIAT], 1981).

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

La merma de productividad en cultivos de soya en Ecuador, es causado por la defoliación a través de la disminución de la superficie foliar, por ende, las funciones metabólicas de las plantas son afectada, como el caso de baja intercepción de luz, mínima capacidad fotosintética.

Bajo la problemática de afectación por *Cerotoma fascialis*, familia Chrysomelidae, las consecuencias repercuten en el hecho que el estado adulto presenta un hábito alimenticio defoliador, tal motivo ocasiona daños y

reducción en el área foliar en este punto se ve afectada la capacidad fotosintética.

En el sector Briceño perteneciente al cantón Salitre, en época lluviosa se cultiva arroz de secano (*Oryza sativa*), a principios de época seca se procede a labrar en sembríos de soya.

Los pequeños productores de la zona cultivan soya por factores económicos, ecológicos, tiempo y recursos.

La soya es considerada un cultivo transitorio, lo cual es una opción de recuperar una rentabilidad después de otros cultivos que tengan un impacto fluctuante en precios oficiales. También es un cultivo que aporta nitrógeno al suelo, se convierte en una gran fuente de materia orgánica aumentando la actividad microbiológica y fertilidad del suelo.

A su vez los productores ven una oportunidad para completar un ciclo de producción anual y a su vez el bajo costo de producción, lo cual proporciona un ingreso complementario antes de finalizar el año.

Este cultivo es una alternativa para productores sin suministro hídrico en época seca, ya que después de una cosecha de gramínea en época lluviosa, aprovechan el humedecimiento del suelo para que la semilla de soya pueda germinar correctamente.

Las variedades adquiridas por los agricultores son INIAP 308 y, se comenzó a cultivar estas variedades por sus buenas características morfológicas y genéticas para facilitar labores culturales y ahorro en costos de producción. En el sector de la investigación, la problemática fitosanitaria en cultivos de soya se fundamenta en *Cerotoma fascialis*, teniendo un aumento progresivo de presencia y afectaciones en los últimos años.

Esta especie tiene un aumento poblacional durante la época seca. Los problemas de defoliación se presentan en la etapa vegetativa lo que ocasiona daños severos en la estructura foliar.

El cultivo de soya en Ecuador, no presenta registro que demuestren un avance descriptivo y observatorio para determinar la intensidad de defoliación y el porcentaje de afectación por el estado adulto de *Cerotoma fascialis* durante la etapa vegetativa y reproductiva.

1.2.2 Formulación del problema

¿Los métodos de muestreos permitirán evaluar la variedad de soya (*Glycine max*) más susceptible al daño de defoliaciones por *Cerotoma fascialis* en el cantón Salitre?

1.3 Justificación de la investigación

La familia Chrysomelidae posee varias especies fitófagas distribuidas en el grupo botánico de las leguminosas de distintos tipos de vegetación.

En el cultivo de soya, *Cerotoma fascialis* es considerado una plaga ocasional, su alimentación es a base del consumo de área foliar durante su estado adulto, causando perforaciones.

Con el presente trabajo se busca obtener un estudio investigativo y cuantitativo sobre el impacto de defoliación por *Cerotoma fascialis*, implementando dos metodologías de muestreos en variedades de soya comerciales.

Estos parámetros fueron evaluados durante la etapa vegetativa y reproductiva (desde el desarrollo de las hojas trifoliadas extendidas hasta el final de la formación de vainas).

Los parámetros y la etapa fenológica del cultivo mencionados en el proyecto, serán comparados en dos variedades como INAP 308 y FAENA.

1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** La ubicación del área de trabajo, se realizó en la parroquia Las Ramas, sector Briceño del cantón Salitre en la provincia del Guayas.
El proyecto se ejecutó en una determinada área bajo las siguientes coordenadas planas: UTM **X:**630963.4, **Y:** 9796942.3
- **Tiempo:** El desarrollo de este trabajo tuvo una duración de 6 meses desde mayo a octubre del 2021.
- **Población:** Este trabajo estuvo dirigido para los productores sojeros de la localidad y para la comunidad de la Universidad Agraria del Ecuador.

1.5 Objetivo general

Evaluar la intensidad de defoliación por el estado adulto de *Cerotoma fascialis* en cultivos de soya, en el sector Briceño del cantón Salitre, provincia del Guayas.

1.6 Objetivos específicos

- Evaluar métodos de muestreos para la precisión del conteo de defoliaciones referentes a las variedades INIAP 308 y FAENA.
- Estimar el grado de daño por defoliación y porcentaje de afectación en las variedades INIAP 308 y FAENA.
- Valuar la variedad más susceptible al ataque de defoliación por *Cerotoma fascialis*.

1.7 Hipótesis

Con la determinación de la intensidad y porcentaje de afectación permitirá indicar la variedad más susceptible al ataque del defoliador *Cerotoma fascialis* en el cultivo de soya en el sector Briceño.

2. Marco teórico

2.1 Estado de arte

Se realizó una investigación en el Municipio Encrucijada, sector Villa Clara, Cuba para evaluar el comportamiento de crisomélidos (Coleoptera: Chrysomelidae) *Diabrotica balteata* y *Cerotoma ruficornis*, vinculados a tres variedades comerciales de frijol (*Phaseolus vulgaris*).

El estudio se trató con siembra de las variedades: Cubacueto 25-9 testa negra, roja y blanca, no se aplicó insecticidas. La superficie utilizada fueron 4 parcelas dimensionadas entre 5x1.80 m y 0.45 cm entre surcos (Cooperativa de Producción Agropecuaria [CPA], 2015).

Se evaluó la intensidad de daño por ciertas especies de insectos, donde se consideró el número de las perforaciones en 30 plantas seleccionadas.

Ante esto se tomó muestreos semanales donde se determinó 2 puntos al azar por cada réplica, las mismas que fueron evaluadas durante el estudio. Se eligieron 30 plantas al azar y se enumeraron el total de perforaciones (Bitencourt, 2007).

Según Marrero (2003), para el grado de defoliación, se utilizó una escala de daños. Desde el grado cero se señala como hojas sanas, en el nivel uno, dos, tres, cuatro y quinto, se limitan perforaciones en el margen foliar de 1 a 2, 3 a 10, 11 a 16, mayor de 16, y hojas totalmente destruidas, respectivamente. A la par que se clasificaron los grados de defoliación, se determinó la intensidad de ataque según la fórmula de Townsend y Heuberger.

En el estudio estadístico, la presencia de crisomélidos en cada fase fenológica del cultivo, y los daños consecuentes por infestación en cada variedad estudiada, se realizaron los análisis de varianza simple con la prueba de Duncan y una probabilidad de error de 0.05.

Se menciona que de los tres cultivares en investigación, bajo Cubacueto 25-9 (tegumento blanca y roja) presentaron susceptibilidad sin tener diferencias significativas entre sí, pero con Cubacueto 25-9 (tegumento negro) presentó más susceptibilidad a daños por *Diabrotica balteata* y *Cerotoma ruficornis*.

En referencia de la variedad Cubacueto 25-9 (tegumento negro), esta presentó mayor afectación foliar en la investigación (Hernández, 2013).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Clasificación taxonómica

Tabla 1. Taxonomía de la soya

Reino	Plantae
Subreino	Angiosperma
Clase	Dicotiledóneas
Orden	Rosales
Familia	Fabaceae
Subfamilia	Faboideae
Género	Glycine
Especie	max

Se describe la taxonomía de la soya
Conabio, 2007

2.2.2 Variedad INIAP 308

INIAP 308 es una variedad seleccionada de cultivares introducidos desde Santa Cruz de la Sierra, Bolivia en el año 2000. A la línea investigada se la identificó como "5-840".

Esta variedad se caracteriza por un alto rendimiento, tolerante a enfermedades como cercosporiosis, virosis, susceptible al ataque de nemátodos agalladores.

Sus características son: 67 a 78 cm de altura por planta, y por la altura de carga va de 14 a 16 cm, lo cual facilita las labores mecánicas de cosechas. El tallo tiene un hábito de crecimiento determinado. Las hojas son de forma oval y una coloración verde oscuro. El color de las flores son lilas con blanco y la floración, ocurre a los 40 a 46 días.

También muestra un promedio de 49 a 74 vainas por planta, donde cada una posee 3 semillas en su interior de forma amarillenta en la maduración (Echeverría, 2014).

2.2.3 Variedad FAENA

La soja transgénica RR (Roundup Ready) fue desarrollada para tolerar el glifosato (Roundup). Este producto químico, fue elaborado por la multinacional Monsanto como un herbicida agrícola, también esta empresa registró la firma "Roundup Ready" y todo tipo de cultivo resistente al glifosato, el cual no acaba con la estructura vegetal ni fisiológica de una soja transgénica (Narbondo, 2008).

2.2.4 Etapa vegetativa de la soja

VE: Ocurren ante la emergencia de la plántula, se puede observar el hipocótilo atrayendo el epicótilo y los cotiledones (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria [INTA], 2010).

VC: El hipocótilo se desdobra permitiendo que los cotiledones se abran, se puede visualizar que el nudo por encima de las hojas unifoliadas (Asociación de Productores de Oleaginosas y Trigo [ANAPO], 2010).

V1 (1er nudo): El par de hojas unifoliadas que están en sentido contrario deben estar ensanchadas, y en el nudo superior se puede observar la primera hoja trifoliada (Toledo, 2016).

V2 (2do nudo): La primera hoja trifoliada está extendida, y en el nudo superior se puede observar la segunda hoja trifoliada (Guamán, 1996).

V3 (3er nudo): La segunda hoja trifoliada ha alcanzado su desarrollo, y en el nudo superior se puede observar la tercera hoja trifoliada (Román, 2014).

Vn (n: número de nudos): Hojas trifoliadas del nudo (n) se están desarrollando, los nudos superiores en el margen de los folíolos no se acercan (Munger, 1997).

2.2.5 Etapa reproductiva de la soya

R1 Inicio de floración: Ocurre la apertura flora en cualquier nudo, la flor mide 6 a 7 mm de largo, el color de la flor es blanquinosa y/o púrpura. La floración inicia en el estrato medio de la planta, y la presencia de nuevos órganos florales ocurren en estados de R2,5 a R3 y termina en el estado R5 (Clampitti, 2017).

R2 Floración completa: Se observa la flor abierta en cualquier nudo superior del tallo y sus hojas extendidas. Inicia el amontonamiento diario de material seco y nutrientes pasando el estado R6 (Kantolic, 2004).

R3 Inicio de formación de vainas: Presencia de una vaina en diferente nudo superior del tallo, la vaina mide 5 mm de largo, pero la formación de vainas comienza en los nudos inferiores, también se puede visualizar aún algunas flores abiertas (Yzarra, 2011).

R4 Vainas completamente desarrolladas: La medida de la vaina es de 2 cm de largo en cualquier nudo superior del tallo, a su vez las vainas ubicadas en los nudos inferiores también han alcanzado un tamaño considerado, en el estado R5 completa su desarrollo (Baigorri, 1997).

2.2.6 Métodos de muestreos

2.2.6.1. Muestreo sistemático

Se basa en recorrer una ruta definida en campo eligiendo muestras a distancias establecidas, se optimiza el tiempo y una cantidad establecidas de muestreos. El objetivo es dividir los puntos de muestreos en campo. Se define una línea de recorrido total, y se reparte por la cuantificación de muestras, esa estimación representa el trayecto en cada muestra sucesiva (Duarte, 2003).

2.2.6.2. Muestreo aleatorio

Se basa en elegir una muestra de dimensión “n” de una población de dimensión “N” de tal manera que cada muestra individual tenga la misma factibilidad de ser muestreada. Representa un método de ubicación especial más tratado (Instituto Nacional Tecnológico [INATEC], 2003).

2.2.7 Taxonomía de *Cerotoma fascialis*

Tabla 2. Taxonomía de *Cerotoma fascialis*

Reino	Animalia
Filo	Arthropoda
Clase	Insecta
Orden	Coleoptera
Familia	Chrysomelidae
Género	Cerotoma
Especie	fascialis

Se describe la taxonomía del insecto plaga
Kenneth, 2010

2.2.8 Características morfológicas

Las características morfológicas de *Cerotoma fascialis* señalan que los ejemplares adultos poseen élitros de color ámbar con machas negras bien asentadas. La morfología externa como cabeza, tórax y abdomen son de tonalidad negra, las patas son de color amarillo ámbar, parte distal del fémur presentan tonalidad negra. Esta particularidad permite diferenciar la especie

fascialis entre otros géneros *Cerotoma*, en dichas situaciones el fémur presenta una pigmentación ámbar (Pulido, 1979).

2.2.9 Biología de *Cerotoma fascialis*

2.2.9.1. Huevo

De forma elíptica y color naranja a ladrillo, mide 0.42 a 0.72 de diámetro, la posición de huevos es gregario entre cantidades de 20 a 30, la oviposición se da cerca de las raíces, se pueden encontrar a 4 cm bajo la superficie del suelo (González, 1982).

2.2.9.2. Larva

Presenta una tonalidad crema, tanto la cabeza y la novena placa anal son de color oscuro, en el tórax se ubican tres pares de patas con 4 segmentos. Las larvas miden 8.6 mm. El abdomen posee 10 segmentos, el último se asemeja a una falsa pata usada para la locomoción. Este estado presenta 3 instares larvales los cuales se alimentan de las raíces y en situaciones se induce la muerte del vegetal. La duración de tiempo oscila entre 13 y 15 días. Las larvas permanecen quietas y empieza al engrosamiento de la parte media, la duración de este suceso es de aproximadamente 3 días (Cardona, 1982).

2.2.9.3. Pupa

Posee una forma exarata de coloración crema, los ojos son de pigmentación café, presenta un par de antenas de 11 segmentos. La pupa mide 3 a 4.5 mm. En este estado, construye una celda con material del suelo y en dicho espacio cumple sus estados de desarrollo hasta ser una especie adulta. El tiempo que oscila es de 6 a 7 días (Schoonhoven, 1982).

2.2.9.4. Adulto

Posee un aparato bucal masticador, ambos sexos poseen 11 segmentos en las antenas, sin embargo, el macho tiene una particularidad en el 3 y 4 segmento ya que se puede visualizar una estructura de pinza, en cambio, las antenas de la hembra en forma filiforme. La proporción de hembra/macho es 1:1, la preoviposición es un lapso de 5 a 7 días, la oviposición se puede dar en cantidad de 500 huevos. Su ciclo de vida es entre 35 a 65 días (Guevara, 1997).

2.2.10 Daños ocasionados por *Cerotoma fascialis*

La alimentación del estado larvario se basa de las raíces, pelos radiculares y nódulos de la soya, también corta la base del tallo. Se registra que las plantas sobrevivientes al daño de estados larvales, evidenciaron lesiones en el hipocótilo, cotiledones y hojas primarias, esto repercute en el desarrollo foliar (García, 1985).

Las lesiones causadas por los estados adultos se observan diminutos orificios semicirculares, después identifican perforaciones más grandes como resultado de su alimentación. Cuando un aumento poblacional ocurre tres semanas posterior a la germinación o durante la formación de las primeras hojas, se puede considerar graves daños en el crecimiento de las plántulas (Cardona, 1985).

Cuando existen sembríos tardíos y altos índices poblacionales, estos insectos pueden alimentarse de los capullos florales. También se puede presentar daños en la formación de vainas, se puede observar raspones en el tejido externo (Gutiérrez, 1985).

2.3 Marco legal

Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria Título I de la Institucionalidad Capítulo I de la Rectoría

Art. 7.- De las competencias. - En materia de sanidad agropecuaria corresponde a la Autoridad Agraria Nacional las siguientes competencias:
e) Promover y orientar la investigación científica en el área de sanidad vegetal y animal en coordinación con el ente rector de investigación.
(Asamblea Nacional, 2017, p.5).

Art. 10.- Destino de los incentivos. - La Autoridad Agraria Nacional establecerá los siguientes incentivos para:
b) Establecimiento y aplicación de acciones de promoción, difusión, capacitación y asistencia técnica destinados a la prevención, investigación, diagnóstico de enfermedades, plagas, trazabilidad.

Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento de la Agricultura Sostenible Título Preliminar Objeto, Ámbitos y Fines

Artículo. 7.- De los beneficios e incentivos. A fin de estimular la conservación y uso de la agrobiodiversidad, la semilla nativa y tradicional, el Estado en sus diferentes niveles de gobierno, realizará la siguiente acción:
a) Establecer programas de transferencia e innovación tecnológica participativa para la conservación de las zonas de alta de agrobiodiversidad, fitomejoramiento de semilla, producción y comercialización con énfasis en el desarrollo de proyectos para los pequeños y medianos productores de semillas (Asamblea Nacional, 2017, p.4).

Capítulo III Infracciones y Sanciones por Introducción de Semillas y Cultivos Transgénicos

Art. 56.- Semillas y cultivos transgénicos. Se permite el ingreso de semillas y cultivos transgénicos al territorio nacional, únicamente para ser utilizados con fines investigativos.

3. Metodología

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

Los medios de la investigación mantienen una directriz observativa, descriptiva, exploratorio y experimental en campo abierto, se realizó un análisis de varianza para la evaluación de cada nivel factorial sobre las variables.

3.1.2 Diseño de investigación

Para el ensayo, se fundamentó un diseño factorial 2x2 obteniendo 4 tratamientos, siendo estos dos niveles de variedades diferentes, y dos niveles de métodos de muestreos, y 5 repeticiones, con un total de 20 unidades experimentales.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.1.1. Variable independiente

Evaluación del grado de defoliación en dos variedades de soya.

3.2.1.2. Variable dependiente

3.2.1.2.1. Conteo de perforaciones en el área foliar (n)

Por observación, en cada hoja trifoliada en desarrollo, se contabilizó las perforaciones de considerable tamaño, forma irregular e independientes en las láminas más afectadas.

3.2.1.2.2. Intensidad de defoliación (n)

Se cuantificaron el total de las perforaciones en el limbo foliar y se clasificó por su grado de lesiones.

3.2.1.2.3. Escala de daño adaptada (n)

Se determinaron niveles de grados por diversos umbrales de perforaciones en el follaje.

Tabla 3. Escala de daño adaptada y número de perforaciones

Escala de daño adaptada	Número de perforaciones en el limbo foliar
Grado 0	Hojas sin perforaciones.
Grado 1	De 1 a 6 perforaciones.
Grado 2	De 7 a 12 perforaciones.
Grado 3	De 13 a 18 perforaciones.
Grado 4	De 19 a 24 perforaciones.
Grado 5	De 25 a 30 perforaciones.
Grado 6	Mayores de 30 perforaciones.

Se describe el número de perforaciones en la hoja según su grado
Dumes, 2021

3.2.1.2.4. Porcentaje de afectación (%)

Se categorizaron los intervalos de lesiones correspondientes a cada grado definido. Para la obtención de resultados se utilizó la fórmula de Townsend - Heuberger.

$$P: \frac{\sum(n \times v)}{i \times N} \times 100$$

3.2.1.2.5. Análisis estadístico

Para el experimento factorial, se realizó un análisis de varianza para conocer el efecto de las interacciones de los niveles entre factores sobre las variables cuantitativas, esta evaluación se efectuó por la recopilación de datos de la intensidad de defoliación y porcentaje de afectación.

3.2.2 Tratamientos

Los factores de estudio estuvieron formados por dos variedades de soya, y dos métodos de muestreos, se obtuvo 4 interacciones.

Tabla 4. Tratamientos del ensayo

Tratamientos	Factor A (Variedades)	Factor B (Métodos de muestreos)	Interacciones
T1	a1: INIAP 308	b1: Sistemático	a1b1
T2	a1: INIAP 308	b2: Aleatorio	a1b2
T3	a2: FAENA	b1: Sistemático	a2b1
T4	a2: FAENA	b2: Aleatorio	a2b2

Se describe los tratamientos del ensayo
Dumes, 2021

3.2.3 Delimitación experimental

El diseño experimental que se utilizó en el ensayo, es un arreglo factorial 2x2 obteniendo 4 tratamientos y 5 repeticiones, con un total de 20 unidades experimentales. Se implementó el diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial.

Tabla 5. Delimitación experimental

Diseño	Diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial 2x2
Área total de ensayo 15.8 x 24 m	379.2 m ²
Número tratamientos evaluados	4
Número de repeticiones	5
Área útil de cada parcela 3.2 x 4 m	12.8 m ²
Distancia entre surcos	0.40
Distancia entre plantas	0.25
Separación entre bloques	1 m
Separación entre parcelas	1 m
Número de surcos por parcela	8
Número de hileras por parcela	8
Número de plantas por surco	17
Números de plantas a muestrear por cada parcela	72
Total, de plantas por parcela	136
Total, de plantas de ensayo	2720
Se describe la delimitación experimental del ensayo Dumes, 2021	

3.2.4 Recolección de datos

3.2.4.1. Recursos

3.2.4.1.1. Materiales y herramientas

Para el proyecto se recopiló información de diversos medios investigativos. Como también la capacitación teórica, técnica, recolección de datos en campo con la colaboración de la tutora asignada y el dueño de la plantación.

3.2.4.1.2. Material experimental

- Para la delimitación de las unidades experimentales y siembra de variedades se necesitó estacas, piolas de color y cinta métrica.
- Para la recolección de datos se requirió una libreta de campo y bolígrafo.
- Para la observación y contabilización de las lesiones en la superficie foliar se utilizó lupa.

3.2.4.1.3. Recursos humanos

- Estudiante.
- Tutora.
- Estadístico.
- Redactor.

3.2.4.1.4. Recursos bibliográficos

Para el proyecto se recopiló la información investigativa desde artículos de revistas, tesis, informes, manuales, documentos formulados por instituciones nacionales e internacionales de investigaciones agrícolas, etc.

3.2.4.2. Métodos y técnicas

3.2.4.2.1. Método inductivo

Este método permitió observar los resultados alcanzados con el fin de cumplir los objetivos e hipótesis proyectada.

3.2.4.2.2. Método deductivo

Este método permitió indicar casos similares de la investigación por medio de leyes, principios y teorías.

3.2.4.2.3. Método sintético

Este método permitió conformar y relacionar los resultados para proponer la discusión y conclusión de la investigación.

3.2.4.3. Manejo del ensayo

- **Condiciones en campo:** Las evaluaciones se desarrollaron en condiciones de campo para determinar la intensidad de defoliación y porcentaje de afectación del estado adulto de *Cerotoma fascialis* en dos variedades INIAP 308 y FAENA.

La siembra de las variedades se realizó de manera tradicional con un distanciamiento de 0.40 m entre surcos y 0.25 m entre plantas, se emplearon las labores convencionales al cultivo para lograr un buen desarrollo morfológico.

- **Toma de datos:** Se empezó a monitorear y contabilizar las perforaciones existentes en follaje desde el desarrollo de las hojas trifoliadas extendidas hasta el final de la formación de vainas (a partir de los 22 días hasta los 71 días del cultivo). La frecuencia del monitoreo y recolección de datos fue cada 7 días. Estas evaluaciones se realizaron entre junio del 2021 y agosto del 2021.

- **Manejo de muestreo:** Se fundamentó un diseño factorial 2x2 obteniendo 4 tratamientos, siendo estos dos niveles de variedades diferentes, y dos niveles de métodos de muestreos, y 5 repeticiones, con un total de 20

unidades experimentales. Se implementó el diseño de bloques completos al azar (DBCA) con arreglo factorial.

Se designó dos metodologías de muestreo para ambas variedades, siendo manera sistemático y aleatorio.

Para el muestreo sistemático, se destinó una línea de tránsito donde cada muestra consecutiva tuvo una distancia de 0.50 m, esta contabilización se tomó 9 plantas en cada surco, sumando un total de 72 unidades por parcelas. Para el muestreo aleatorio, se seleccionó 72 unidades aleatorias por repetición.

- **Manejo de resultados:** Se realizó un análisis de varianza para conocer el efecto de las interacciones de los niveles entre factores sobre las variables cuantitativas, esta evaluación fue efectuada por la recopilación de datos de la intensidad de defoliación y porcentaje de afectación desde el desarrollo de las hojas trifoliadas extendidas hasta el final de la formación de vainas.

3.2.5 Análisis estadístico

En esta investigación se utilizó un diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial 2x2, con 4 tratamientos y 5 repeticiones, se utilizó la prueba de Tukey al 5% de significancia $\alpha = 0.05$ para la respectiva comparación de los diferentes tratamientos.

3.2.5.1. Anova

Tabla 6. Anova

Fuente de variación	Fórmula	Desarrollo	Grados de libertad
Factor A (Variedades)	(a-1)	(2-1)	1
Factor B (Metodologías de muestreos)	(b-1)	(2-1)	1
Interacción (Variedad x muestreo)	(a-1) (b-1)	(2-1) (2-1)	1
Repeticiones	(r-1)	(5-1)	4
Error experimental	ab(r-1)	4(4-1)	12
Total	ab*r-1	4*5-1	19

Se describe el Anova del ensayo
Dumes, 2021

3.2.5.2. Fórmula de Townsend – Heuberger

Tabla 7. Fórmula de Townsend - Heuberger

Denominación	Fórmula
P: Porcentaje de afectación de plantas defoliadas	
n: Número de plantas por cada grado de defoliación	$P: \frac{\sum(n \times v)}{i \times N} \times 100$
v: Designación de cada grado de defoliación	
i: Grado mayor de la escala	
N: Número total de plantas muestreadas	

Se describe la fórmula del ensayo
Dumes, 2021

3.2.5.3. Hipótesis estadísticas

Factor A: Variedad

Ho: Ninguna de las variedades presentarán altas intensidades de defoliaciones por *Cerotoma fascialis*.

Ha: Al menos una de las variedades presentará mayor intensidad de defoliación por *Cerotoma fascialis*.

Factor B: Tipo de muestreo

Ho: Ninguno de los métodos evidenciarán diferencia en la toma de muestras por intensidad de defoliación.

Ha: Al menos uno de los métodos evidenciará diferencia en la toma de muestras por intensidad de defoliación.

Interacción A*B

Ho: No hay interacción entre las variedades y los tipos de muestreos.

Ha: Si hay interacción entre las variedades y los tipos de muestreos.

4. Resultados

4.1 Evaluación de métodos de muestreos para la precisión del conteo de defoliaciones referentes a las variedades INIAP 308 y FAENA

4.1.1 Muestreos sistemático y aleatorio a los 22 días

En la tabla 8 se observó las medias obtenidas de la cuantificación de perforaciones para evaluar la precisión de muestreos en el conteo de defoliaciones. De acuerdo con el análisis respectivo, se obtuvo que el promedio más alto lo tuvo el muestreo aleatorio con 0.78 perforaciones, mientras que el promedio más bajo fue el muestreo sistemático con 0.68 perforaciones. Los métodos de muestreos no presentaron diferencias significativas.

Tabla 8. Precisión de muestreos en conteo de defoliaciones a los 22 días

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.20388

Error: 0.0462 gl: 16

Variedades	Medias
Sistemático	0.68 a
Aleatorio	0.78 a

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

Dumes, 2021

4.1.2 Muestreos sistemático y aleatorio a los 29 días

En la tabla 9 se observó las medias obtenidas de la cuantificación de perforaciones para evaluar la precisión de muestreos en el conteo de defoliaciones. De acuerdo con el análisis respectivo, se obtuvo que el promedio más alto lo tuvo el muestreo aleatorio con 2.08 perforaciones, mientras que el promedio más bajo fue el muestreo sistemático con 2.07 perforaciones. Los métodos de muestreos no presentaron diferencias significativas.

Tabla 9. Precisión de muestreos en conteo de defoliaciones a los 29 días

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.47790

Error: 0.2541 gl: 16

Variedades	Medias
Sistemático	2.07 a
Aleatorio	2.08 a

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

Dumes, 2021

4.1.3 Muestreos sistemático y aleatorio a los 36 días

En la tabla 10 se observó las medias obtenidas de la cuantificación de perforaciones para evaluar la precisión de muestreos en el conteo de defoliaciones. De acuerdo con el análisis respectivo, se obtuvo que el promedio más alto lo tuvo el muestreo sistemático con 2.14 perforaciones, mientras que el promedio más bajo fue el muestreo aleatorio con 1.86 perforaciones. Los métodos de muestreos no presentaron diferencias significativas.

Tabla 10. Precisión de muestreos en conteo de defoliaciones a los 36 días

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.53920

Error: 0.3235 gl: 16

Variedades	Medias
Aleatorio	1.86 a
Sistemático	2.14 a

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

Dumes, 2021

4.1.4 Muestreos sistemático y aleatorio a los 43 días

En la tabla 11 se observó las medias obtenidas de la cuantificación de perforaciones para evaluar la precisión de muestreos en el conteo de defoliaciones. De acuerdo con el análisis respectivo, se obtuvo que el promedio más alto lo tuvo el muestreo sistemático con 2.08 perforaciones, mientras que el promedio más bajo fue el muestreo aleatorio con 1.86 perforaciones. Los métodos de muestreos no presentaron diferencias significativas.

Tabla 11. Precisión de muestreos en conteo de defoliaciones a los 43 días

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.43635

Error: 0.2118 gl: 16

Variedades	Medias
Aleatorio	1.86 a
Sistemático	2.08 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)
Dumes, 2021

4.1.5 Muestreos sistemático y aleatorio a los 50 días

En la tabla 12 se observó las medias obtenidas de la cuantificación de perforaciones para evaluar la precisión de muestreos en el conteo de defoliaciones. De acuerdo con el análisis respectivo, se obtuvo que el promedio más alto lo tuvo el muestreo aleatorio con 1.85 perforaciones, mientras que el promedio más bajo fue el muestreo sistemático con 1.47 perforaciones. Los métodos de muestreos no presentaron diferencias significativas.

Tabla 12. Precisión de muestreos en conteo de defoliaciones a los 50 días

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.41550

Error: 0.1921 gl: 16

Variedades	Medias
Sistemático	1.47 a
Aleatorio	1.85 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)
Dumes, 2021

4.1.6 Muestreos sistemático y aleatorio a los 57 días

En la tabla 13 se observó las medias obtenidas de la cuantificación de perforaciones para evaluar la precisión de muestreos en el conteo de defoliaciones. De acuerdo con el análisis respectivo, se obtuvo que el promedio más alto lo tuvo el muestreo sistemático con 4.31 perforaciones, mientras que el promedio más bajo fue el muestreo aleatorio con 4.22 perforaciones. Los métodos de muestreos no presentaron diferencias significativas.

Tabla 13. Precisión de muestreos en conteo de defoliaciones a los 57 días

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.82598

Error: 0.7591 gl: 16

Variedades	Medias
Aleatorio	4.22 a
Sistemático	4.31 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)
Dumes, 2021

4.1.7 Muestreos sistemático y aleatorio a los 64 días

En la tabla 14 se observó las medias obtenidas de la cuantificación de perforaciones para evaluar la precisión de muestreos en el conteo de defoliaciones. De acuerdo con el análisis respectivo, se obtuvo que el promedio más alto lo tuvo el muestreo sistemático con 6.20 perforaciones, mientras que el promedio más bajo fue el muestreo aleatorio con 5.70 perforaciones. Los métodos de muestreos no presentaron diferencias significativas.

Tabla 14. Precisión de muestreos en conteo de defoliaciones a los 64 días

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.64318

Error: 0.4603 gl: 16

Variedades	Medias
Aleatorio	5.70 a
Sistemático	6.20 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)
Dumes, 2021

4.1.8 Muestreos sistemático y aleatorio a los 71 días

En la tabla 15 se observó las medias obtenidas de la cuantificación de perforaciones para evaluar la precisión de muestreos en el conteo de defoliaciones. De acuerdo con el análisis respectivo, se obtuvo que el promedio más alto lo tuvo el muestreo sistemático con 13.55 perforaciones, mientras que el promedio más bajo fue el muestreo aleatorio con 11.87 perforaciones. Los métodos de muestreos si presentaron diferencias significativas.

Tabla 15. Precisión de muestreos en conteo de defoliaciones a los 71 días

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.22026

Error: 1.6567 gl: 16

Variedades	Medias
Aleatorio	11.27 a
Sistemático	13.55 b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)
Dumes, 2021

4.2 Estimación del grado de daño por defoliación y porcentaje de afectación en las variedades INIAP 308 y FAENA

4.2.1 Conteo de perforaciones en el área foliar

4.2.1.1. Cuantificación de defoliaciones a los 22 días

En la tabla 16 se observó las medias obtenidas en el conteo de defoliaciones. De acuerdo con el análisis respectivo, se obtuvo que el promedio más alto lo tuvo T1 (INIAP 308*muestreo sistemático) con 0.85 perforaciones, seguido con T2 (INIAP 308*muestreo aleatorio) con 0.84 perforaciones, luego T4 (FAENA*muestreo aleatorio) con 0.72 perforaciones, mientras que el promedio más bajo fue T3 (FAENA*muestreo sistemático) con 0.51 perforaciones. Los tratamientos no presentaron significancia entre sí (ver anexos, tabla 72).

Tabla 16. Cuantificación de defoliaciones a los 22 días

Tratamiento	Variedades	Métodos de muestreo	Medias
T3	FAENA	Sistemático	0.51 a
T4	FAENA	Aleatorio	0.72 a
T2	INIAP 308	Aleatorio	0.84 a
T1	INIAP 308	Sistemático	0.85 a

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

Promedio	0.73
CV	29.37
Significancia	ns
E.E.	0.09

Nota: Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 5% de significancia. * = significativo ** = altamente significativo; ns: no significativo

Dumes, 2021

4.2.1.2. Cuantificación de defoliaciones a los 29 días

En la tabla 17 se observó las medias obtenidas en el conteo de defoliaciones. De acuerdo con el análisis respectivo, se obtuvo que el promedio más alto lo tuvo T4 (FAENA*muestreo aleatorio) con 2.22 perforaciones, seguido T1 (INIAP 308*muestreo sistemático) con 2.21 perforaciones, luego T2 (INIAP 308*muestreo aleatorio) con 1.94 perforaciones, mientras que el promedio más bajo fue T3 (FAENA*muestreo sistemático) con 1.93 perforaciones. Los tratamientos no presentaron significancia entre sí (ver anexos, tabla 73).

Tabla 17. Cuantificación de defoliaciones a los 29 días

Tratamiento	Variedades	Métodos de muestreo	Medias
T3	FAENA	Sistemático	1.93 a
T2	INIAP 308	Aleatorio	1.94 a
T1	INIAP 308	Sistemático	2.21 a
T4	FAENA	Aleatorio	2.22 a
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)			
Promedio			2.08
CV			24.30
Significancia			ns
E.E.			0.21

Nota: Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 5% de significancia. * = significativo ** = altamente significativo; ns: no significativo

Dumes, 2021

4.2.1.3. Cuantificación de defoliaciones a los 36 días

En la tabla 18 se observó las medias obtenidas en el conteo de perforaciones. De acuerdo con el análisis respectivo, se obtuvo que el promedio más alto lo tuvo T1 (INIAP 308*muestreo sistemático) con 3.30 perforaciones, luego T2 (INIAP 308*muestreo aleatorio) con 2.51 perforaciones, después T4 (FAENA*muestreo aleatorio) con 1.21 perforaciones, mientras que el promedio más bajo fue T3 (FAENA*muestreo sistemático) con 0.98 perforaciones. Los tratamientos si presentaron significancia entre sí (ver anexos, tabla 74).

Tabla 18. Cuantificación de defoliaciones a los 36 días

Tratamiento	Variedades	Métodos de muestreo	Medias
T3	FAENA	Sistemático	0.98 a
T4	FAENA	Aleatorio	1.21 a
T2	INIAP 308	Aleatorio	2.51 b
T1	INIAP 308	Sistemático	3.30 b
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)			
Promedio			2.00
CV			28.43
Significancia			*
E.E.			0.24

Nota: Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 5% de significancia. * = significativo ** = altamente significativo; ns: no significativo
Dumes, 2021

4.2.1.4. Cuantificación de defoliaciones a los 43 días

En la tabla 19 se observó las medias obtenidas en el conteo de defoliaciones. De acuerdo con el análisis respectivo, se obtuvo que el promedio más alto lo tuvo T1 (INIAP 308*muestreo sistemático) con 3.49 perforaciones, luego T2 (INIAP 308*muestreo aleatorio) con 2.64 perforaciones, después T4 (FAENA*muestreo aleatorio) con 1.08 perforaciones, mientras que el promedio más bajo fue T3 (FAENA*muestreo sistemático) con 0.66 perforaciones. Los tratamientos si presentaron significancia entre sí (ver anexos, tabla 75).

Tabla 19. Cuantificación de defoliaciones a los 43 días

Tratamiento	Variedades	Métodos de muestreo	Medias
T3	FAENA	Sistemático	0.66 a
T4	FAENA	Aleatorio	1.08 a
T2	INIAP 308	Aleatorio	2.64 b
T1	INIAP 308	Sistemático	3.49 c
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)			
Promedio			1.97
CV			23.37
Significancia			**
E.E.			0.18

Nota: Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 5% de significancia. * = significativo ** = altamente significativo; ns: no significativo
Dumes, 2021

4.2.1.5. Cuantificación de defoliaciones a los 50 días

En la tabla 20 se observó las medias obtenidas en el conteo de defoliaciones. De acuerdo con el análisis respectivo, se obtuvo que el promedio más alto lo tuvo T2 (INIAP 308*muestreo aleatorio) con 2.61 perforaciones, luego T1 (INIAP 308*muestreo sistemático) con 2.24 perforaciones, después T4 (FAENA*muestreo aleatorio) con 1.09 perforaciones, mientras que el promedio más bajo fue T3 (FAENA*muestreo sistemático) con 0.71 perforaciones. Los tratamientos si presentaron significancia entre sí (ver anexos, tabla 76).

Tabla 20. Cuantificación de defoliaciones a los 50 días

Tratamiento	Variedades	Métodos de muestreo	Medias
T3	FAENA	Sistemático	0.71 a
T4	FAENA	Aleatorio	1.09 a
T1	INIAP 308	Sistemático	2.24 b
T2	INIAP 308	Aleatorio	2.61 b
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)			
Promedio			1.66
CV			26.38
Significancia			*
E.E.			0.18

Nota: Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 5% de significancia. * = significativo ** = altamente significativo; ns: no significativo

Dumes, 2021

4.2.1.6. Cuantificación de defoliaciones a los 57 días

En la tabla 21 se observó las medias obtenidas en el conteo de defoliaciones. De acuerdo con el análisis respectivo, se obtuvo que el promedio más alto lo tuvo T1 (INIAP 308*muestreo sistemático) con 7.47 perforaciones, luego T2 (INIAP 308*muestreo aleatorio) con 6.44 perforaciones, después T4 (FAENA*muestreo aleatorio) con 1.99 perforaciones, mientras que el promedio más bajo fue T3 (FAENA*muestreo sistemático) con 1.14 perforaciones. Los tratamientos si presentaron significancia entre sí (ver anexos, tabla 77).

Tabla 21. Cuantificación de defoliaciones a los 57 días

Tratamiento	Variedades	Métodos de muestreo	Medias
T3	FAENA	Sistemático	1.14 a
T4	FAENA	Aleatorio	1.99 a
T2	INIAP 308	Aleatorio	6.44 b
T1	INIAP 308	Sistemático	7.47 b
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)			
Promedio			4.26
CV			20.44
Significancia			*
E.E.			0.37

Nota: Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 5% de significancia. * = significativo ** = altamente significativo; ns: no significativo
Dumes, 2021

4.2.1.7. Cuantificación de defoliaciones a los 64 días

En la tabla 22 se observó las medias obtenidas en el conteo de defoliaciones. De acuerdo con el análisis respectivo, se obtuvo que el promedio más alto lo tuvo T1 (INIAP 308*muestreo sistemático) con 9.88 perforaciones, luego T2 (INIAP 308*muestreo aleatorio) con 7.92 perforaciones, después T4 (FAENA*muestreo aleatorio) con 3.48 perforaciones, mientras que el promedio más bajo fue T3 (FAENA*muestreo sistemático) con 2.53 perforaciones. Los tratamientos si presentaron significancia entre sí (ver anexos, tabla 78).

Tabla 22. Cuantificación de defoliaciones a los 64 días

Tratamiento	Variedades	Métodos de muestreo	Medias
T3	FAENA	Sistemático	2.53 a
T4	FAENA	Aleatorio	3.48 a
T2	INIAP 308	Aleatorio	7.92 b
T1	INIAP 308	Sistemático	9.88 c
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)			
Promedio			5.95
CV			11.40
Significancia			**
E.E.			0.30

Nota: Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 5% de significancia. * = significativo ** = altamente significativo; ns: no significativo
Dumes, 2021

4.2.1.8. Cuantificación de defoliaciones a los 71 días

En la tabla 23 se observó las medias obtenidas en el conteo de defoliaciones. De acuerdo con el análisis respectivo, se obtuvo que el promedio más alto lo tuvo T1 (INIAP 308*muestreo sistemático) con 17.90 perforaciones, luego T2 (INIAP 308*muestreo aleatorio) con 13.96 perforaciones, después T3 (FAENA*muestreo sistemático) con 9.20 perforaciones, mientras que el promedio más bajo fue T4 (FAENA*muestreo aleatorio) con 8.57 perforaciones. Los tratamientos sí presentaron significancia entre sí (ver anexos, tabla 79).

Tabla 23. Cuantificación de defoliaciones a los 71 días

Tratamiento	Variedades	Métodos de muestreo	Medias
T4	FAENA	Aleatorio	8.57 a
T3	FAENA	Sistemático	9.20 a
T2	INIAP 308	Aleatorio	13.96 b
T1	INIAP 308	Sistemático	17.90 c
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)			
Promedio			12.41
CV			10.37
Significancia			**
E.E.			1.82

Nota: Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 5% de significancia. * = significativo ** = altamente significativo; ns: no significativo

Dumes, 2021

4.2.2 Categorización sobre la intensidad de defoliación en base a la escala de daño adaptada

4.2.2.1. Intensidad de defoliación a los 22 días

En la tabla 24 se observó la categorización de las hojas defoliadas según el número de perforaciones correspondientes a diferentes grados de daño. Se obtuvo que T1 (INIAP 308*muestreo sistemático) en el grado 1, repetición III hubo 39 hojas perforadas; en el grado 2, repetición II se obtuvo 2 hojas afectadas; los grados 3, 4, 5 y 6 no presentaron intensidad de defoliación. Sin embargo, en el grado 0, repetición V se registró 48 hojas sanas.

Tabla 24. Intensidad de defoliación a los 22 días en T1

Repeticiones	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Total
I	35	36	1	0	0	0	0	72
II	40	30	2	0	0	0	0	72
III	32	39	1	0	0	0	0	72
IV	43	29	0	0	0	0	0	72
V	48	24	0	0	0	0	0	72

Dumes, 2021

En la tabla 25 se observó la categorización de las hojas defoliadas según el número de perforaciones correspondientes a diferentes grados de daño. Se obtuvo que T2 (INIAP 308*muestreo aleatorio) en el grado 1, repetición I hubo 34 hojas perforadas; en el grado 2, repetición I tuvo 2 hojas afectadas; los grados 3, 4, 5 y 6 no presentaron intensidad de defoliación. Sin embargo, en el grado 0, repetición III y IV se registraron 46 hojas sanas.

Tabla 25. Intensidad de defoliación a los 22 días en T2

Repeticiones	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Total
I	36	34	2	0	0	0	0	72
II	39	33	0	0	0	0	0	72
III	46	26	0	0	0	0	0	72
IV	46	25	1	0	0	0	0	72
V	40	32	0	0	0	0	0	72

Dumes, 2021

En la tabla 26 se observó la categorización de las hojas defoliadas según el número de perforaciones correspondientes a diferentes grados de daño. Se obtuvo que T3 (FAENA*muestreo sistemático) en el grado 1, repetición I hubo 31 hojas perforadas; en el grado 2, repetición II y V tuvieron 1 hoja afectada, respectivamente; los grados 3, 4, 5 y 6 no presentaron intensidad de defoliación. Sin embargo, en el grado 0, repetición V se registró 56 hojas sanas.

Tabla 26. Intensidad de defoliación a los 22 días en T3

Repeticiones	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Total
I	41	31	0	0	0	0	0	72
II	47	24	1	0	0	0	0	72
III	52	20	0	0	0	0	0	72
IV	49	23	0	0	0	0	0	72
V	56	15	1	0	0	0	0	72

Dumes, 2021

En la tabla 27 se observó la categorización de las hojas defoliadas según el número de perforaciones correspondientes a diferentes grados de daño. Se obtuvo que T4 (FAENA*muestreo aleatorio) en el grado 1, repetición III hubo 37 hojas perforadas; en el grado 2, repetición IV tuvo 1 hoja afectada; los grados 3, 4, 5 y 6 no presentaron intensidad de defoliación. Sin embargo, en el grado 0, repetición I se registró 47 hojas sanas.

Tabla 27. Intensidad de defoliación a los 22 días en T4

Repeticiones	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Total
I	47	25	0	0	0	0	0	72
II	43	29	0	0	0	0	0	72
III	35	37	0	0	0	0	0	72
IV	43	28	1	0	0	0	0	72
V	44	28	0	0	0	0	0	72

Dumes, 2021

4.2.2.2. Intensidad de defoliación a los 29 días

En la tabla 28 se observó la categorización de las hojas defoliadas según el número de perforaciones correspondientes a diferentes grados de daño. Se obtuvo que T1 (INIAP 308*muestreo sistemático) en el grado 1, repetición V hubo 55 hojas perforadas; en el grado 2, repetición II tuvo 14 hojas afectadas; en el grado 3, repetición II reflejó 1 hoja defoliada; los grados 4, 5 y 6 no presentaron intensidad de defoliación. Sin embargo, en el grado 0, repetición IV se registró 25 hojas sanas.

Tabla 28. Intensidad de defoliación a los 29 días en T1

Repeticiones	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Total
I	17	47	8	0	0	0	0	72
II	22	35	14	1	0	0	0	72
III	20	46	6	0	0	0	0	72
IV	25	46	1	0	0	0	0	72
V	17	55	0	0	0	0	0	72

Dumes, 2021

En la tabla 29 se observó la categorización de las hojas defoliadas según el número de perforaciones correspondientes a diferentes grados de daño. Se obtuvo que T2 (INIAP 308*muestreo aleatorio) en el grado 1, repetición II hubo 50 hojas perforadas; en el grado 2, repetición IV y V tuvieron 5 hojas afectadas, respectivamente; los grados 3, 4, 5 y 6 no presentaron intensidad de defoliación. Sin embargo, en el grado 0, repetición V se registró 40 hojas sanas.

Tabla 29. Intensidad de defoliación a los 29 días en T2

Repeticiones	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Total
I	21	47	4	0	0	0	0	72
II	19	50	3	0	0	0	0	72
III	30	38	4	0	0	0	0	72
IV	31	36	5	0	0	0	0	72
V	40	27	5	0	0	0	0	72

Dumes, 2021

En la tabla 30 se observó la categorización de las hojas defoliadas según el número de perforaciones correspondientes a diferentes grados de daño. Se obtuvo que T3 (FAENA*muestreo sistemático) en el grado 1, repetición II hubo 53 hojas perforadas; en el grado 2, repetición V tuvo 5 hojas afectadas, respectivamente; los grados 3, 4, 5 y 6 no presentaron intensidad de defoliación. Sin embargo, en el grado 0, repetición III se registró 36 hojas sanas.

Tabla 30. Intensidad de defoliación a los 29 días en T3

Repeticiones	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Total
I	25	43	4	0	0	0	0	72
II	17	53	2	0	0	0	0	72
III	36	36	0	0	0	0	0	72
IV	23	45	4	0	0	0	0	72
V	26	41	5	0	0	0	0	72

Dumes, 2021

En la tabla 31 se observó la categorización de las hojas defoliadas según el número de perforaciones correspondientes a diferentes grados de daño. Se obtuvo que T4 (FAENA*muestreo aleatorio) en el grado 1, repetición IV hubo 52 hojas perforadas; en el grado 2, repetición III tuvo 6 hojas afectadas, respectivamente; los grados 3, 4, 5 y 6 no presentaron intensidad de defoliación. Sin embargo, en el grado 0, repetición I se registró 31 hojas sanas.

Tabla 31. Intensidad de defoliación a los 29 días en T4

Repeticiones	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Total
I	31	38	3	0	0	0	0	72
II	25	42	5	0	0	0	0	72
III	20	46	6	0	0	0	0	72
IV	18	52	2	0	0	0	0	72
V	27	41	4	0	0	0	0	72

Dumes, 2021

4.2.2.3. Intensidad de defoliación a los 36 días

En la tabla 32 se observó la categorización de las hojas defoliadas según el número de perforaciones correspondientes a diferentes grados de daño. Se obtuvo que T1 (INIAP 308*muestreo sistemático) en el grado 1, repetición V hubo 59 hojas perforadas; en el grado 2, repetición II tuvo 15 hojas afectadas, respectivamente; en el grado 3, repetición I reflejó 1 hoja defoliada; en el grado 4, repetición III se evidenció 1 hoja afectada; los grados 5 y 6 no presentaron intensidad de defoliación. Sin embargo, en el grado 0, repetición III se registró 24 hojas sanas.

Tabla 32. Intensidad de defoliación a los 36 días en T1

Repeticiones	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Total
I	16	43	12	1	0	0	0	72
II	16	41	15	0	0	0	0	72
III	24	35	12	0	1	0	0	72
IV	18	51	3	0	0	0	0	72
V	10	59	3	0	0	0	0	72

Dumes, 2021

En la tabla 33 se observó la categorización de las hojas defoliadas según el número de perforaciones correspondientes a diferentes grados de daño. Se obtuvo que T2 (INIAP 308*muestreo aleatorio) en el grado 1, repetición III y V tuvieron 40 hojas perforadas, respectivamente; en el grado 2, repetición I hubo 12 hojas afectadas; en el grado 3, repetición IV reflejó 3 hojas defoliadas; en el grado 4, repetición IV se evidenció 1 hoja perforada; los grados 5 y 6 no presentaron intensidad de defoliación. Sin embargo, en el grado 0, repetición II y V registraron 28 hojas sanas, respectivamente.

Tabla 33. Intensidad de defoliación a los 36 días en T2

Repeticiones	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Total
I	26	33	12	1	0	0	0	72
II	28	39	4	1	0	0	0	72
III	30	40	1	1	0	0	0	72
IV	23	37	8	3	1	0	0	72
V	28	40	4	0	0	0	0	72

Dumes, 2021

En la tabla 34 se observó la categorización de las hojas defoliadas según el número de perforaciones correspondientes a diferentes grados de daño. Se obtuvo que T3 (FAENA*muestreo sistemático) en el grado 1, repetición I hubo 41 hojas perforadas; en el grado 2, repetición IV tuvo 2 hojas afectadas; los grados 3, 4, 5 y 6 no presentaron intensidad de defoliación. Sin embargo, en el grado 0, repetición IV se registró 54 hojas sanas.

Tabla 34. Intensidad de defoliación a los 36 días en T3

Repeticiones	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Total
I	30	41	1	0	0	0	0	72
II	34	38	0	0	0	0	0	72
III	40	32	0	0	0	0	0	72
IV	54	16	2	0	0	0	0	72
V	48	24	0	0	0	0	0	72

Dumes, 2021

En la tabla 35 se observó la categorización de las hojas defoliadas según el número de perforaciones correspondientes a diferentes grados de daño. Se obtuvo que T4 (FAENA*muestreo aleatorio) en el grado 1, repetición III, IV y V tuvieron 34 hojas perforadas, respectivamente; en el grado 2, repetición IV hubo 2 hojas afectadas; los grados 3, 4, 5 y 6 no presentaron intensidad de defoliación. Sin embargo, en el grado 0, repetición I y II registraron 43 hojas sanas, respectivamente.

Tabla 35. Intensidad de defoliación a los 36 días en T4

Repeticiones	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Total
I	43	29	0	0	0	0	0	72
II	43	29	0	0	0	0	0	72
III	38	34	0	0	0	0	0	72
IV	36	34	2	0	0	0	0	72
V	37	34	1	0	0	0	0	72

Dumes, 2021

4.2.2.4. Intensidad de defoliación a los 43 días

En la tabla 36 se observó la categorización de las hojas defoliadas según el número de perforaciones correspondientes a diferentes grados de daño. Se obtuvo que T1 (INIAP 308*muestreo sistemático) en el grado 1, repetición V hubo 40 hojas perforadas; en el grado 2, repetición I tuvo 17 hojas afectadas; en el grado 3, repetición III reflejó 3 hojas defoliadas; los grados 4, 5 y 6 no presentaron intensidad de defoliación. Sin embargo, en el grado 0, repetición IV se registró 23 hojas sanas.

Tabla 36. Intensidad de defoliación a los 43 días en T1

Repeticiones	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Total
I	22	30	17	3	0	0	0	72
II	15	48	8	1	0	0	0	72
III	15	36	19	2	0	0	0	72
IV	23	39	8	0	0	0	0	72
V	15	51	6	0	0	0	0	72

Dumes, 2021

En la tabla 37 se observó la categorización de las hojas defoliadas según el número de perforaciones correspondientes a diferentes grados de daño. Se obtuvo que T2 (INIAP 308*muestreo aleatorio) en el grado 1, repetición I hubo 48 hojas perforadas; en el grado 2, repetición III tuvo 14 hojas afectadas; los grados 3, 4, 5 y 6 no presentaron intensidad de defoliación. Sin embargo, en el grado 0, repetición II, IV y V registraron 30 hojas sanas, respectivamente.

Tabla 37. Intensidad de defoliación a los 43 días en T2

Repeticiones	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Total
I	21	48	3	0	0	0	0	72
II	30	35	7	0	0	0	0	72
III	25	33	14	0	0	0	0	72
IV	30	33	9	0	0	0	0	72
V	30	35	7	0	0	0	0	72

Dumes, 2021

En la tabla 38 se observó la categorización de las hojas defoliadas según el número de perforaciones correspondientes a diferentes grados de daño. Se obtuvo que T3 (FAENA*muestreo sistemático) en el grado 1, repetición III hubo 22 hojas perforadas; en el grado 2, repetición IV tuvo 3 hojas afectadas; en el grado 3, repetición IV reflejó 1 hoja defoliada; los grados 4, 5 y 6 no presentaron intensidad de defoliación. Sin embargo, en el grado 0, repetición IV se registró 59 hojas sanas.

Tabla 38. Intensidad de defoliación a los 43 días en T3

Repeticiones	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Total
I	50	21	1	0	0	0	0	72
II	51	20	1	0	0	0	0	72
III	50	22	0	0	0	0	0	72
IV	59	9	3	1	0	0	0	72
V	52	19	1	0	0	0	0	72

Dumes, 2021

En la tabla 39 se observó la categorización de las hojas defoliadas según el número de perforaciones correspondientes a diferentes grados de daño. Se obtuvo que T4 (FAENA*muestreo aleatorio) en el grado 1, repetición III y IV tuvieron 32 hojas perforadas, respectivamente; en el grado 2, repetición V hubo 3 hojas afectadas; los grados 3, 4, 5 y 6 no presentaron intensidad de defoliación. Sin embargo, en el grado 0, repetición I se registró 44 hojas sanas.

Tabla 39. Intensidad de defoliación a los 43 días en T4

Repeticiones	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Total
I	44	27	1	0	0	0	0	72
II	42	30	0	0	0	0	0	72
III	40	32	0	0	0	0	0	72
IV	39	32	1	0	0	0	0	72
V	38	31	3	0	0	0	0	72

Dumes, 2021

4.2.2.5. Intensidad de defoliación a los 50 días

En la tabla 40 se observó la categorización de las hojas defoliadas según el número de perforaciones correspondientes a diferentes grados de daño. Se obtuvo que T1 (INIAP 308*muestreo sistemático) en el grado 1, repetición I tuvo 48 hojas perforadas; en el grado 2, repetición I hubo 6 hojas afectadas; los grados 3, 4, 5 y 6 no presentaron intensidad de defoliación. Sin embargo, en el grado 0, repetición II se registró 29 hojas sanas.

Tabla 40. Intensidad de defoliación a los 50 días en T1

Repeticiones	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Total
I	18	48	6	0	0	0	0	72
II	29	41	2	0	0	0	0	72
III	22	45	5	0	0	0	0	72
IV	26	44	2	0	0	0	0	72
V	27	43	2	0	0	0	0	72

Dumes, 2021

En la tabla 41 se observó la categorización de las hojas defoliadas según el número de perforaciones correspondientes a diferentes grados de daño. Se obtuvo que T2 (INIAP 308*muestreo aleatorio) en el grado 1, repetición V hubo 52 hojas perforadas; en el grado 2, repetición I tuvo 8 hojas afectadas; en el grado 3, repetición I y III reflejaron 1 hoja defoliada, respectivamente; los grados 4, 5 y 6 no presentaron intensidad de defoliación. Sin embargo, en el grado 0, repetición I se registró 29 hojas sanas.

Tabla 41. Intensidad de defoliación a los 50 días en T2

Repeticiones	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Total
I	29	34	8	1	0	0	0	72
II	18	46	8	0	0	0	0	72
III	24	44	3	1	0	0	0	72
IV	19	47	6	0	0	0	0	72
V	18	52	2	0	0	0	0	72

Dumes, 2021

En la tabla 42 se observó la categorización de las hojas defoliadas según el número de perforaciones correspondientes a diferentes grados de daño. Se obtuvo que T3 (FAENA*muestreo sistemático) en el grado 1, repetición I tuvo 36 hojas perforadas; los grados 2, 3, 4, 5 y 6 no presentaron intensidad de defoliación. Sin embargo, en el grado 0, repetición III se registró 57 hojas sanas.

Tabla 42. Intensidad de defoliación a los 50 días en T3

Repeticiones	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Total
I	34	36	2	0	0	0	0	72
II	47	25	0	0	0	0	0	72
III	57	15	0	0	0	0	0	72
IV	49	23	0	0	0	0	0	72
V	45	27	0	0	0	0	0	72

Dumes, 2021

En la tabla 43 se observó la categorización de las hojas defoliadas según el número de perforaciones correspondientes a diferentes grados de daño. Se obtuvo que T4 (FAENA*muestreo aleatorio) en el grado 1, repetición III tuvo 49 hojas perforadas; en el grado 2, repetición V hubo 3 hojas afectadas; los grados 3, 4, 5 y 6 no presentaron intensidad de defoliación. Sin embargo, en el grado 0, repetición I se registró 52 hojas sanas.

Tabla 43. Intensidad de defoliación a los 50 días en T4

Repeticiones	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Total
I	52	20	0	0	0	0	0	72
II	38	34	0	0	0	0	0	72
III	22	49	1	0	0	0	0	72
IV	48	24	0	0	0	0	0	72
V	34	35	3	0	0	0	0	72

Dumes, 2021

4.2.2.6. Intensidad de defoliación a los 57 días

En la tabla 44 se observó la categorización de las hojas defoliadas según el número de perforaciones correspondientes a diferentes grados de daño. Se obtuvo que T1 (INIAP 308*muestreo sistemático) en el grado 1, repetición III y V tuvieron 33 hojas perforadas, respectivamente; en el grado 2, repetición II hubo 44 hojas afectadas; en el grado 3, repetición I reflejó 5 hojas defoliadas; en el grado 4, repetición IV se demostró 1 hoja perforada; en el grado 5, repetición I y IV se evidenció 1 hoja perforada, respectivamente; el grado 6 no presentó intensidad de defoliación. Sin embargo, en el grado 0, repetición V se registró 4 hojas sanas.

Tabla 44. Intensidad de defoliación a los 57 días en T1

Repeticiones	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Total
I	0	25	39	5	2	1	0	72
II	0	24	44	4	0	0	0	72
III	0	33	38	1	0	0	0	72
IV	0	26	40	4	1	1	0	72
V	4	33	34	1	0	0	0	72

Dumes, 2021

En la tabla 45 se observó la categorización de las hojas defoliadas según el número de perforaciones correspondientes a diferentes grados de daño. Se obtuvo que T2 (INIAP 308*muestreo aleatorio) en el grado 1, repetición II hubo 44 hojas perforadas; en el grado 2, repetición III tuvo 39 hojas afectadas; en el grado 3, repetición I y IV reflejaron 3 hojas defoliadas, respectivamente; en el grado 4, repetición IV se evidenció 2 hojas perforadas; los grados 5, 6 no presentaron intensidad de defoliación. Sin embargo, en el grado 0, repetición II se registró 8 hojas sanas.

Tabla 45. Intensidad de defoliación a los 57 días en T2

Repeticiones	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Total
I	4	30	35	3	0	0	0	72
II	8	44	18	2	0	0	0	72
III	1	27	39	4	1	0	0	72
IV	6	30	31	3	2	0	0	72
V	5	37	29	1	0	0	0	72

Dumes, 2021

En la tabla 46 se observó la categorización de las hojas defoliadas según el número de perforaciones correspondientes a diferentes grados de daño. Se obtuvo que T3 (FAENA*muestreo sistemático) en el grado 1, repetición V tuvo 50 hojas perforadas; en el grado 2, repetición II hubo 2 hojas afectadas; los grados 3, 4, 5 y 6 no presentaron intensidad de defoliación. Sin embargo, en el grado 0, repetición II se registró 40 hojas sanas.

Tabla 46. Intensidad de defoliación a los 57 días en T3

Repeticiones	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Total
I	32	40	0	0	0	0	0	72
II	40	30	2	0	0	0	0	72
III	24	48	0	0	0	0	0	72
IV	34	38	0	0	0	0	0	72
V	21	50	1	0	0	0	0	72

Dumes, 2021

En la tabla 47 se observó la categorización de las hojas defoliadas según el número de perforaciones correspondientes a diferentes grados de daño. Se obtuvo que T4 (FAENA*muestreo aleatorio) en el grado 1, repetición III hubo 48 hojas perforadas; en el grado 2, repetición V tuvo 14 hojas afectadas; en el grado 3, repetición V se reflejó 1 hoja defoliada; los grados 4, 5 y 6 no presentaron intensidad de defoliación. Sin embargo, en el grado 0, repetición I, II y III registraron 30 hojas sanas, respectivamente.

Tabla 47. Intensidad de defoliación a los 57 días en T4

Repeticiones	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Total
I	30	40	2	0	0	0	0	72
II	30	41	1	0	0	0	0	72
III	20	48	4	0	0	0	0	72
IV	28	44	0	0	0	0	0	72
V	11	46	14	1	0	0	0	72

Dumes, 2021

4.2.2.7. Intensidad de defoliación a los 64 días

En la tabla 48 se observó la categorización de las hojas defoliadas según el número de perforaciones correspondientes a diferentes grados de daño. Se obtuvo que T1 (INIAP 308*muestreo sistemático) en el grado 1, repetición I tuvo 10 hojas perforadas; en el grado 2, repetición II hubo 68 hojas afectadas; en el grado 3, repetición I reflejó 19 hojas defoliadas; en el grado 4, repetición I y V reflejaron 2 hojas perforadas, respectivamente; en el grado 5, repetición I se

evidenció 1 hoja perforada; el grado 6 no presentó intensidad de defoliación. Además, en el grado 0, no hubo incidencia de hojas sanas.

Tabla 48. Intensidad de defoliación a los 64 días en T1

Repeticiones	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Total
I	0	10	41	19	2	1	0	72
II	0	0	68	3	1	0	0	72
III	0	1	65	5	1	0	0	72
IV	0	0	65	7	0	0	0	72
V	0	0	59	11	2	0	0	72

Dumes, 2021

En la tabla 49 se observó la categorización de las hojas defoliadas según el número de perforaciones correspondientes a diferentes grados de daño. Se obtuvo que T2 (INIAP 308*muestreo aleatorio) en el grado 1, repetición II y IV tuvieron 20 hojas perforadas; en el grado 2, repetición III hubo 56 hojas afectadas; en el grado 3, repetición I y III reflejaron 3 hojas defoliadas; los grados 4, 5 y 6 no presentaron intensidad de defoliación. Sin embargo, en el grado 0, repetición I, II y IV registraron 3 hojas sanas, respectivamente.

Tabla 49. Intensidad de defoliación a los 64 días en T2

Repeticiones	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Total
I	3	16	46	7	0	0	0	72
II	3	20	48	1	0	0	0	72
III	1	8	56	7	0	0	0	72
IV	3	20	46	3	0	0	0	72
V	4	19	46	3	0	0	0	72

Dumes, 2021

En la tabla 50 se observó la categorización de las hojas defoliadas según el número de perforaciones correspondientes a diferentes grados de daño. Se obtuvo que T3 (FAENA*muestreo sistemático) en el grado 1, repetición III y V tuvieron 62 hojas perforadas; en el grado 2, repetición V hubo 6 hojas afectadas; los grados 3, 4, 5 y 6 no presentaron intensidad de defoliación. Sin embargo, en el grado 0, repetición I se registró 19 hojas sanas.

Tabla 50. Intensidad de defoliación a los 64 días en T3

Repeticiones	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Total
I	19	50	3	0	0	0	0	72
II	16	56	0	0	0	0	0	72
III	7	62	3	0	0	0	0	72
IV	11	57	4	0	0	0	0	72
V	4	62	6	0	0	0	0	72

Dumes, 2021

En la tabla 51 se observó la categorización de las hojas defoliadas según el número de perforaciones correspondientes a diferentes grados de daño. Se obtuvo que T4 (FAENA*muestreo aleatorio) en el grado 1, repetición I hubo 65 hojas perforadas; en el grado 2, repetición V tuvo 17 hojas afectadas; en el grado 3, repetición V se reflejó 3 hojas defoliadas; los grados 4, 5 y 6 no presentaron intensidad de defoliación. Sin embargo, en el grado 0, repetición V se reflejó 8 hojas sanas.

Tabla 51. Intensidad de defoliación a los 64 días en T4

Repeticiones	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Total
I	6	65	1	0	0	0	0	72
II	5	59	8	0	0	0	0	72
III	2	64	6	0	0	0	0	72
IV	7	62	3	0	0	0	0	72
V	8	44	17	3	0	0	0	72

Dumes, 2021

4.2.2.8. Intensidad de defoliación a los 71 días

En la tabla 52 se observó la categorización de las hojas defoliadas según el número de perforaciones correspondientes a diferentes grados de daño. Se obtuvo que T1 (INIAP 308*muestreo sistemático) en el grado 2, repetición V hubo 28 hojas perforadas; en el grado 3, repetición IV tuvo 35 hojas afectadas; en el grado 4, repetición I reflejó 24 hojas defoliadas; en el grado 5, repetición II se evidenció 14 hojas perforadas; en el grado 6, repetición II y III demostraron 3 hoja

afectada, respectivamente; el grado 1 no presentó intensidad de defoliación. Además, en el grado 0, no hubo incidencia de hojas sanas.

Tabla 52. Intensidad de defoliación a los 71 días en T1

Repeticiones	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Total
I	0	0	3	34	24	9	2	72
II	0	0	7	29	19	14	3	72
III	0	0	1	33	22	13	3	72
IV	0	0	17	35	17	2	1	72
V	0	0	28	25	17	2	0	72

Dumes, 2021

En la tabla 53 se observó la categorización de las hojas defoliadas según el número de perforaciones correspondientes a diferentes grados de daño. Se obtuvo que T2 (INIAP 308*muestreo aleatorio) en el grado 1, repetición I hubo 5 hojas perforadas; en el grado 2, repetición IV tuvo 43 hojas afectadas; en el grado 3, repetición II reflejó 33 hojas defoliadas; en el grado 4, repetición III se evidenció 12 hojas perforadas; en el grado 5, repetición IV se demostró 6 hojas afectadas; en el grado 6, repetición III tuvo 3 hojas defoliadas. Además, en el grado 0, no hubo incidencia de hojas sanas.

Tabla 53. Intensidad de defoliación a los 71 días en T2

Repeticiones	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Total
I	0	5	34	21	9	2	1	72
II	0	0	28	33	8	3	0	72
III	0	0	35	21	12	1	3	72
IV	0	0	43	17	6	6	0	72
V	0	0	37	23	7	5	0	72

Dumes, 2021

En la tabla 54 se observó la categorización de las hojas defoliadas según el número de perforaciones correspondientes a diferentes grados de daño. Se obtuvo que T3 (FAENA*muestreo sistemático) en el grado 1, repetición I hubo 29 hojas perforadas; en el grado 2, repetición II tuvo 44 hojas afectadas; en el grado 3, repetición V reflejó 14 hojas defoliadas; en el grado 4, repetición II y III

demonstraron 3 hojas perforadas, respectivamente; en el grado 5, repetición V se evidenció 1 hoja afectada; el grado 6 no presentó intensidad de defoliación. Además, en el grado 0, no hubo incidencia de hojas sanas.

Tabla 54. Intensidad de defoliación a los 71 días en T3

Repeticiones	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Total
I	0	29	28	13	2	0	0	72
II	0	13	44	12	3	0	0	72
III	0	19	42	8	3	0	0	72
IV	0	19	40	11	2	0	0	72
V	0	17	39	14	1	1	0	72

Dumes, 2021

En la tabla 55 se observó la categorización de las hojas defoliadas según el número de perforaciones correspondientes a diferentes grados de daño. Se obtuvo que T4 (FAENA*muestreo aleatorio) en el grado 1, repetición II hubo 34 hojas perforadas; en el grado 2, repetición IV tuvo 43 hojas afectadas; en el grado 3, repetición V reflejó 12 hojas defoliadas; en el grado 4, repetición IV y V demostraron 2 hojas perforadas, respectivamente; en el grado 5, repetición III se evidenció 2 hojas afectadas; el grado 6 no presentó intensidad de defoliación. Además, en el grado 0, no hubo incidencia de hojas sanas.

Tabla 55. Intensidad de defoliación a los 71 días en T4

Repeticiones	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5	Grado 6	Total
I	0	24	42	6	0	0	0	72
II	0	34	28	7	3	0	0	72
III	0	30	29	10	1	2	0	72
IV	0	19	43	8	2	0	0	72
V	0	20	38	12	2	0	0	72

Dumes, 2021

4.2.3 Estimación del porcentaje de afectación

4.2.3.1. Porcentaje de afectación a los 22 días

En la tabla 56 se observó los porcentajes de afectación relacionados a la intensidad de defoliación. De acuerdo con el análisis respectivo, se obtuvo que el

porcentaje más alto lo tuvo T1 (INIAP 308*muestreo sistemático) con 7.69% de afectación, luego T2 (INIAP 308*muestreo aleatorio) con 7.22% de afectación, después T4 (FAENA*muestreo aleatorio) con 6.90% de afectación, mientras que el promedio más bajo fue T3 (FAENA*muestreo sistemático) con 5.42% de afectación.

Tabla 56. Porcentaje de afectación a los 22 días

Tratamientos	%I repetición	%II repetición	%III repetición	%IV repetición	%V repetición	%Total
T3 FAENA*sistemático	7.18	6.02	4.63	5.32	3.94	5.42
T4 FAENA*aleatorio	5.79	6.71	8.56	6.94	6.48	6.90
T2 INIAP 308*aleatorio	8.80	7.64	6.02	6.25	7.41	7.22
T1 INIAP 308*sistemático	8.80	7.87	9.49	6.71	5.56	7.69

Dumes, 2021

4.2.3.2. Porcentaje de afectación a los 29 días

En la tabla 57 se observó los porcentajes de afectación relacionados a la intensidad de defoliación. De acuerdo con el análisis respectivo, se obtuvo que el porcentaje más alto lo tuvo T1 (INIAP 308*muestreo sistemático) con 13.43% de afectación, luego T4 (FAENA*muestreo aleatorio) con 11.99% de afectación, después T3 (FAENA*muestreo sistemático) con 11.48% de afectación, mientras que el promedio más bajo fue T2 (INIAP 308*muestreo aleatorio) con 11.11% de afectación.

Tabla 57. Porcentaje de afectación a los 29 días

Tratamientos	%I repetición	%II repetición	%III repetición	%IV repetición	%V repetición	%Total
T2 INIAP 308*aleatorio	12.73	12.96	10.65	10.65	8.56	11.11
T3 FAENA*sistemático	11.81	13.19	8.33	12.27	11.81	11.48
T4 FAENA*aleatorio	10.19	12.04	13.43	12.96	11.34	11.99
T1 INIAP 308*sistemático	14.58	15.28	13.43	11.11	12.73	13.43

Dumes, 2021

4.2.3.3. Porcentaje de afectación a los 36 días

En la tabla 58 se observó los porcentajes de afectación relacionados a la intensidad de defoliación. De acuerdo con el análisis respectivo, se obtuvo que el porcentaje más alto lo tuvo T1 (INIAP 308*muestreo sistemático) con 15.09% de afectación, luego T2 (INIAP 308*muestreo aleatorio) con 12.45% de afectación, después T4 (FAENA*muestreo aleatorio) con 7.68% de afectación, mientras que el promedio más bajo fue T3 (FAENA*muestreo sistemático) con 7.27% de afectación.

Tabla 58. Porcentaje de afectación a los 36 días

Tratamientos	%I repetición	%II repetición	%III repetición	%IV repetición	%V repetición	%Total
T3 FAENA*sistemático	9.95	8.80	7.41	4.63	5.56	7.27
T4 FAENA*aleatorio	6.71	6.71	7.87	8.80	8.33	7.68
T2 INIAP 308*aleatorio	13.89	11.57	10.42	15.28	11.11	12.45
T1 INIAP 308*sistemático	16.20	16.44	14.58	13.19	15.05	15.09

Dumes, 2021

4.2.3.4. Porcentaje de afectación a los 43 días

En la tabla 59 se observó los porcentajes de afectación relacionados a la intensidad de defoliación. De acuerdo con el análisis respectivo, se obtuvo que el porcentaje más alto lo tuvo T1 (INIAP 308*muestreo sistemático) con 15.65% de afectación, luego T2 (INIAP 308*muestreo aleatorio) con 12.22% de afectación, después T4 (FAENA*muestreo aleatorio) con 7.50% de afectación, mientras que el promedio más bajo fue T3 (FAENA*muestreo sistemático) con 4.91% de afectación.

Tabla 59. Porcentaje de afectación a los 43 días

Tratamientos	%I repetición	%II repetición	%III repetición	%IV repetición	%V repetición	%Total
T3 FAENA*sistemático	5.32	5.09	5.09	4.17	4.86	4.91
T4 FAENA*aleatorio	6.71	6.94	7.41	7.87	8.56	7.50
T2 INIAP 308*aleatorio	12.50	11.34	14.12	11.81	11.34	12.22
T1 INIAP 308*sistemático	16.90	15.51	18.52	12.73	14.58	15.65

Dumes, 2021

4.2.3.5. Porcentaje de afectación a los 50 días

En la tabla 60 se observó los porcentajes de afectación relacionados a la intensidad de defoliación. De acuerdo con el análisis respectivo, se obtuvo que el porcentaje más alto lo tuvo T2 (INIAP 308*muestreo aleatorio) con 13.10% de afectación, luego T1 (INIAP 308*muestreo sistemático) con 11.81% de afectación, después T4 (FAENA*muestreo aleatorio) con 7.87% de afectación, mientras que el promedio más bajo fue T3 (FAENA*muestreo sistemático) con 6.02% de afectación.

Tabla 60. Porcentaje de afectación a los 50 días

Tratamientos	%I repetición	%II repetición	%III repetición	%IV repetición	%V repetición	%Total
T3 FAENA*sistemático	9.26	5.79	3.47	5.32	6.25	6.02
T4 FAENA*aleatorio	4.63	7.87	11.81	5.56	9.49	7.87
T1 INIAP 308*sistemático	13.89	10.42	12.73	11.11	10.88	11.81
T2 INIAP 308*aleatorio	12.27	14.35	12.27	13.66	12.96	13.10

Dumes, 2021

4.2.3.6. Porcentaje de afectación a los 57 días

En la tabla 61 se observó los porcentajes de afectación relacionados a la intensidad de defoliación. De acuerdo con el análisis respectivo, se obtuvo que el porcentaje más alto lo tuvo T1 (INIAP 308*muestreo sistemático) con 27.68% de afectación, luego T2 (INIAP 308*muestreo aleatorio) con 24.21% de afectación,

después T4 (FAENA*muestreo aleatorio) con 12.22% de afectación, mientras que el promedio más bajo fue T3 (FAENA*muestreo sistemático) con 9.82% de afectación.

Tabla 61. Porcentaje de afectación a los 57 días

Tratamientos	%I repetición	%II repetición	%III repetición	%IV repetición	%V repetición	%Total
T3 FAENA*sistemático	9.26	7.87	11.11	8.80	12.04	9.82
T4 FAENA*aleatorio	10.19	9.95	12.96	10.19	17.82	12.22
T2 INIAP 308*aleatorio	25.23	19.91	28.01	25.23	22.69	24.21
T1 INIAP 308*sistemático	30.32	28.70	25.93	29.40	24.07	27.68

Dumes, 2021

4.2.3.7. Porcentaje de afectación a los 64 días

En la tabla 62 se observó los porcentajes de afectación relacionados a la intensidad de defoliación. De acuerdo con el análisis respectivo, se obtuvo que el porcentaje más alto lo tuvo T1 (INIAP 308*muestreo sistemático) con 35.46% de afectación, luego T2 (INIAP 308*muestreo aleatorio) con 29.17% de afectación, después T4 (FAENA*muestreo aleatorio) con 17.27% de afectación, mientras que el promedio más bajo fue T3 (FAENA*muestreo sistemático) con 14.77% de afectación.

Tabla 62. Porcentaje de afectación a los 64 días

Tratamientos	%I repetición	%II repetición	%III repetición	%IV repetición	%V repetición	%Total
T3 FAENA*sistemático	12.96	12.96	15.74	15.05	17.13	14.77
T4 FAENA*aleatorio	15.51	17.36	17.59	15.74	20.14	17.27
T2 INIAP 308*aleatorio	29.86	27.55	32.64	28.00	27.78	29.17
T1 INIAP 308*sistemático	36.34	34.49	34.72	34.95	36.81	35.46

Dumes, 2021

4.2.3.8. Porcentaje de afectación a los 71 días

En la tabla 63 se observó los porcentajes de afectación relacionados a la intensidad de defoliación. De acuerdo con el análisis respectivo, se obtuvo que el porcentaje más alto lo tuvo T1 (INIAP 308*muestreo sistemático) con 56.94% de afectación, luego T2 (INIAP 308*muestreo aleatorio) con 44.82% de afectación, después T3 (FAENA*muestreo sistemático) con 32.69% de afectación, mientras que el promedio más bajo fue T4 (FAENA*muestreo aleatorio) con 30.46% de afectación.

Tabla 63. Porcentaje de afectación a los 71 días

Tratamientos	%I repetición	%II repetición	%III repetición	%IV repetición	%V repetición	%Total
T4 FAENA*aleatorio	29.17	28.47	30.55	31.71	32.41	30.46
T3 FAENA*sistemático	30.56	34.49	32.18	32.41	33.80	32.69
T2 INIAP 308*aleatorio	43.52	46.76	47.22	41.21	45.37	44.82
T1 INIAP 308*sistemático	60.42	61.34	62.96	51.62	48.38	56.94

Dumes, 2021

4.3 Valoración de la variedad más susceptible al ataque de defoliación por

Cerotoma fascialis

4.3.1 Variedad más susceptible a defoliaciones a los 22 días

En la tabla 64 se observó las medias obtenidas del conteo de perforaciones para evaluar la susceptibilidad de defoliación por cada variedad. De acuerdo con el análisis respectivo, se obtuvo que el promedio más alto lo tuvo INIAP 308 con 0.85 perforaciones, mientras que el promedio más bajo fue FAENA con 0.62 perforaciones. Las variedades si presentaron diferencias significativas.

Tabla 64. Susceptibilidad de defoliación en variedades a los 22 días

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.20388

Error: 0.0462 gl: 16

Variedades	Medias
FAENA	0.62 a
INIAP 308	0.85 b

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

Dumes, 2021

4.3.2 Variedad más susceptible a defoliaciones a los 29 días

En la tabla 65 se observó las medias obtenidas del conteo de perforaciones para evaluar la susceptibilidad de defoliación por cada variedad. De acuerdo con el análisis respectivo, obtuvo que el promedio más alto lo tuvo INIAP 308 con 2.08 perforaciones, mientras que el promedio más bajo fue FAENA con 2.07 perforaciones. Las variedades no presentaron diferencias significativas.

Tabla 65. Susceptibilidad de defoliación en variedades a los 29 días

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.47790

Error: 0.2541 gl: 16

Variedades	Medias
FAENA	2.07 a
INIAP 308	2.08 a

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

Dumes, 2021

4.3.3 Variedad más susceptible a defoliaciones a los 36 días

En la tabla 66 se observó las medias obtenidas del conteo de perforaciones para evaluar la susceptibilidad de defoliación por cada variedad. De acuerdo con el análisis respectivo, se obtuvo que el promedio más alto lo tuvo INIAP 308 con 2.91 perforaciones, mientras que el promedio más bajo fue FAENA con 1.10 perforaciones. Las variedades si presentaron diferencias significativas.

Tabla 66. Susceptibilidad de defoliación en variedades a los 36 días

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.53920

Error: 0.3235 gl: 16

Variedades	Medias
FAENA	1.10 a
INIAP 308	2.91 b

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

Dumes, 2021

4.3.4 Variedad más susceptible a defoliaciones a los 43 días

En la tabla 67 se observó las medias obtenidas del conteo de perforaciones para evaluar la susceptibilidad de defoliación por cada variedad. De acuerdo con el análisis respectivo, se obtuvo que el promedio más alto lo tuvo INIAP 308 con 3.07 perforaciones, mientras que el promedio más bajo fue FAENA con 0.87 perforaciones. Las variedades si presentaron diferencias significativas.

Tabla 67. Susceptibilidad de defoliación en variedades a los 43 días

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.43635

Error: 0.2118 gl: 16

Variedades	Medias
FAENA	0.87 a
INIAP 308	3.07 b

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

Dumes, 2021

4.3.5 Variedad más susceptible a defoliaciones a los 50 días

En la tabla 68 se observó las medias obtenidas del conteo de perforaciones para evaluar la susceptibilidad de defoliación por cada variedad. De acuerdo con el análisis respectivo, se obtuvo que el promedio más alto lo tuvo INIAP 308 con 2.42 perforaciones, mientras que el promedio más bajo fue FAENA con 0.90 perforaciones. Las variedades si presentaron diferencias significativas.

Tabla 68. Susceptibilidad de defoliación en variedades a los 50 días

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.41550

Error: 0.1921 gl: 16

Variedades	Medias
FAENA	0.90 a
INIAP 308	2.42 b

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

Dumes, 2021

4.3.6 Variedad más susceptible a defoliaciones a los 57 días

En la tabla 69 se observó las medias obtenidas del conteo de perforaciones para evaluar la susceptibilidad de defoliación por cada variedad. De acuerdo con el análisis respectivo, se obtuvo que el promedio más alto lo tuvo INIAP 308 con 6.96 perforaciones, mientras que el promedio más bajo fue FAENA con 1.57 perforaciones. Las variedades si presentaron diferencias significativas.

Tabla 69. Susceptibilidad de defoliación en variedades a los 57 días

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.82598

Error: 0.7591 gl: 16

Variedades	Medias
FAENA	1.57 a
INIAP 308	6.96 b

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

Dumes, 2021

4.3.7 Variedad más susceptible a defoliaciones a los 64 días

En la tabla 70 se observó las medias obtenidas del conteo de perforaciones para evaluar la susceptibilidad de defoliación por cada variedad. De acuerdo con el análisis respectivo, se obtuvo que el promedio más alto lo tuvo INIAP 308 con 8.90 perforaciones, mientras que el promedio más bajo fue FAENA con 3.00 perforaciones. Las variedades si presentaron diferencias significativas.

Tabla 70. Susceptibilidad de defoliación en variedades a los 64 días

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.64318

Error: 0.4603 gl: 16

Variedades	Medias
FAENA	3.00 a
INIAP 308	8.90 b

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

Dumes, 2021

4.3.8 Variedad más susceptible a defoliaciones a los 71 días

En la tabla 71 se observó las medias obtenidas del conteo de perforaciones para evaluar la susceptibilidad de defoliación por cada variedad. De acuerdo con el análisis respectivo, se obtuvo que el promedio más alto lo tuvo INIAP 308 con 15.93 perforaciones, mientras que el promedio más bajo fue FAENA con 8.88 perforaciones. Las variedades si presentaron diferencias significativas.

Tabla 71. Susceptibilidad de defoliación en variedades a los 71 días

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.22026

Error: 1.6567 gl: 16

Variedades	Medias
FAENA	8.88 a
INIAP 308	15.93 b

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

Dumes, 2021

5. Discusión

El objetivo de este trabajo es evaluar las defoliaciones causadas por *Cerotoma fascialis* mediante dos métodos de muestreos en dos variedades de soya en Salitre-Guayas.

Según la precisión del muestreo sistemático en el conteo de defoliaciones a los 36 y 71 días, se obtuvo mayores promedios con 2.14 y 13.55 perforaciones, respectivamente; en cambio, el muestreo aleatorio a los 36 y 71 días, presentaron menores promedios con 1.86 y 11.27 perforaciones, respectivamente. Estos resultados sí coinciden con Jiménez (2002) señala en su investigación que el muestreo sistemático representa menor error en toma de muestras, efecto de estratificación con la selección de elementos sucesivos, distribución unificada de los puntos de muestreos en unidades experimentales.

Según el conteo de defoliaciones a los 36 y 71 días, los mayores promedios fueron obtenidos en T1 (INIAP 308*muestreo sistemático) con 3.30 y 17.90 perforaciones, respectivamente. Por el contrario, se evidenciaron menores promedios a los 36 días en T3 (FAENA*muestreo sistemático), y a los 71 días en T4 (FAENA*muestreo aleatorio) con 9.17 y 8.57 perforaciones, respectivamente. Estos resultados coinciden con Martínez (2001) expresa en su investigación que las especies Chrysomelidae están presentes en la etapa vegetativa y reproductiva, como también el número de perforaciones puede variar entre las fases sea por la predominancia poblacional insectil y la formación de hojas.

Según la intensidad de defoliación a los 36 y 71 días, las mayores incidencias de defoliaciones fueron registradas en el grado 1 en T1 (INIAP

308*muestreo sistemático) con 59 hojas perforadas; además el grado 3 en T2 (INIAP 308* muestreo aleatorio) con 35 hojas perforadas, respectivamente. Mientras que, no se registró incidencia de daños a los 36 días en T3 (FAENA*muestreo sistemático) y T4 (FAENA*muestreo aleatorio) entre los grados 3, 4, 5 y 6; además a los 71 días no hubo intensidad de defoliación en T3 (FAENA*muestreo sistemático) y T4 (FAENA*muestreo aleatorio) dentro del grado 6. Estos resultados no coinciden con Marrero (2003) detalla en su trabajo que el grado 4 (Mayor de 16 perforaciones) presentó mayor cantidad de hojas afectadas por defoliaciones de crisomélidos.

Según el porcentaje de afectación a los 36 y 71 días, los mayores promedios se evidenciaron en T1 (INIAP 308*muestreo sistemático) con 15.09% y 56.94% de afectación, respectivamente. En cambio, se obtuvieron menores promedios a los 36 y 71 días en T3 (FAENA*muestreo sistemático) y T4 (FAENA*muestreo aleatorio) con 7.27% y 30.46% de afectación, respectivamente. Estos resultados coinciden parcialmente con Bolaños (2011) demuestra en su trabajo que el porcentaje de afectación por las defoliaciones durante la etapa vegetativa registra un valor superior al 25% de ataque, y en la etapa reproductiva sobrepasa un valor del 17% de afectación.

Según la variedad más susceptible a defoliaciones a los 36 y 71 días del cultivo, los promedios más altos se recabaron en la variedad INIAP 308 con 2.91 y 15.93 perforaciones, respectivamente. Aunque la variedad FAENA presentó menores promedios entre los 36 y 71 días con 1.10 y 8.88 perforaciones, respectivamente. Estos resultados no coinciden con Herrera (2004) indica en su experimento que la inclusión de transgenes en el genoma

de cloroplastos, induce a una resistencia a daños por insectos plagas en cultivos de soya transgénica.

En relación a los resultados, se acepta la hipótesis alterna ya que hubo una variedad susceptible a las defoliaciones, a la vez se evidenció un método de muestreo más preciso en el conteo de perforaciones; por último, las interacciones entre variedades y muestreos si presentaron significancias.

6. Conclusiones

En el desarrollo de esta investigación se obtuvieron las siguientes conclusiones:

El método más preciso para el conteo de defoliaciones se evidenció en el muestreo sistemático, el cual registró mayor recopilación de daños durante la etapa reproductiva con 12.03 perforaciones; en cambio en la etapa vegetativa tuvo un promedio de 3.14 perforaciones.

En la cuantificación de defoliaciones se pudo observar que T1 (INIAP 308*muestreo sistemático) en la etapa reproductiva fue más significativo con 14.90 perforaciones; sin embargo, este mismo tratamiento durante la etapa vegetativa tuvo 3.30 perforaciones. Estos resultados incidieron en el porcentaje de afectación donde T1 (INIAP 308*muestreo sistemático) en la etapa reproductiva reflejó 48.43% de ataque, a diferencia en la etapa vegetativa donde se evidenció un 15.09% de afectación.

Según la intensidad de defoliación, la variedad INIAP 308 desde la fase V2 (Desarrollo del segundo nudo) hasta la fase R3 (Inicio de la formación de vainas) tuvo más incidencia de hojas defoliadas dentro de los grados 1, 2, 3; en cambio que en la fase R4 (Fin de la formación de vainas) presentó más hojas perforadas en los grados 2, 3, 4, 5 de daño, demostrando que en la última fase hubo mayor número de defoliaciones categorizadas entre los grados superiores.

La variedad más susceptible a defoliaciones fue INIAP 308 registrando un alto índice de ataque por *Cerotoma fascialis* durante la etapa reproductiva con 13.97 perforaciones; mientras tanto, en la etapa vegetativa tuvo 2.91 perforaciones.

7. Recomendaciones

Al evaluar las defoliaciones causadas por estados adultos de *Cerotoma fascialis* mediante dos métodos de muestreos en dos variedades de soya en el cantón Salitre, se proponen las siguientes recomendaciones:

Estudio de la ecología de *Cerotoma fascialis*, el impacto de su hábito alimenticio en la fenología del cultivo de soya y su repercusión en el rendimiento del cultivo.

Investigaciones sobre la valoración de intensidad de defoliación en el área por crisomélidos en cultivos de soya.

Evaluaciones y metodologías sobre el comportamiento del consumo de la biomasa en condiciones de campo y/o laboratorio para la estimación de daños.

Intervención de controles fitosanitario cuando los porcentajes de afectación en la etapa vegetativa sobrepase el umbral 25% de afectación, en la etapa reproductiva se aconseja un tratamiento cuando el umbral es mayor a 15% de afectación.

Estudios sobre la fisiología vegetal de las variedades de soya para conocer los hábitos de crecimiento, influencia de la orientación, forma, tamaño de las hojas, intercepción de luz solar en la susceptibilidad por defoliaciones y emisión de hojas nuevas posterior a defoliaciones, lo cual influiría en la tolerancia de reducción foliar.

8. Bibliografía

- ANAPO. (2010). *Manual técnico del cultivo de la soya 2009, Santa Cruz, Bolivia*. Asociación Nacional de Productores de Oleaginosas y Trigo. Publicación Bimensual N° 79, 133 p, 1 p. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/3833/1/364.PDF>
- ANAPO. (2011). *Cartilla de difusión técnica: Plagas en el cultivo de soya 2011, Santa Cruz, Bolivia*. Asociación Nacional de Productores de Oleaginosas y Trigo. Obtenido de <https://www.cabi.org/wp-content/uploads/ANAPO-2011-Technical-dissimination-cards-Soybean-IPM.pdf>
- Baigorri, H. (1997). *Ecofisiología del cultivo*. En: *El cultivo de la Soja en Argentina*. L. Giorda y H. Baigorri (eds.). Córdoba, INTA Centro Regional Córdoba. pp 31-35.
- Bitencourt, D. (2007). Tesis: *Biología, capacidad reproductiva y consumo foliar de Diabrotica speciosa (Coleoptera: Chrysomelidae) en diferentes hospederos*. Universidad de Federal da Grande Dourados (UFDG).
- Cardona, C. (1982). *Evaluación de los daños causados en frejol por larvas y adultos de los crisomélidos Diabrotica balteata y Cerotoma fascialis*. IICA; 32(4): 433-439.
- Castillo, P. (2009). *Plagas del cultivo de soya*. Slideshare. Obtenido de <https://es.slideshare.net/p260958/manual-de-plagas-de-soya>.
- Cedeño, F. (2004). *INIAP 308 variedad de soya de alta eficiencia productiva. Rendimiento y recomendaciones*. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Estación Boliche. Obtenido de

<https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/1993/1/iniaplsbd313.pdf>

Centro Nacional de Sanidad Vegetal. (2001). Determinación de los índices UDE para plagas insectiles asociadas a las leguminosas en Cuba; 50 p.

CIAT. (1981). Principales crisomélidos que atacan el frijol y su control. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=66h9ltXPLj4C&pg=PA11&lpg=PA11&dq=Cerotoma+facialis&source=bl&ots=s_txMrmEpb&sig=ACfU3U1JSO6sZ0MSHreu6MDZIB7sFgZRKA&hl=es&sa=X&ved=2ahUKewibu4bP1o3uAhVGu1kKHV5fABQQ6AEwBXoECAwQAq#v=onepage&q=Cerotoma%20facialis&f=false

Crespo, A. Días, F. Espinosa. Gómez, J. Machado, R. Ramos, Y. (2015). *Etología de los crisomélidos (Coleoptera: Chrysomelidae) asociados a tres variedades de frijol común (Phaseolus vulgaris L.) en época intermedia*. Rev. Protección Veg. vol.30 no.3 (SciELO). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-27522015000300001

Díaz, J. (2004). Nocividad de crisomélidos sobre plantas de soya. Rev Protección Veg;19(2):112-117.

Echeverría, J. (2014). Tesis: *Estudio de la densidad de población de tres variedades de soya (Glycine max L.) (INIAP-307; INIAP-308; Júpiter 102-97)*. Universidad Técnica de Machala (UTMACHALA).

Faraldo, P. (2012). *Estadística Descriptiva*. Diseños experimentales. Universidad de Santiago de Compostella. Obtenido de

http://eio.usc.es/eipc1/BASE/BASEMASTER/FORMULARIOS-PHP-DPTO/MATERIALES/Mat_G2021103104_EstadisticaTema1.pdf

Flores, F. (2015). *Manejo de orugas cortadoras en cultivos extensivos*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación experimental Marco Juárez. Obtenido de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_mj_orugas_cortadoras14.pdf

FUNDACRUZ. (2014). *Manual de Difusión Técnica de Soya*. Fenología de la soya, Obtenido de <http://www.fundacruz.org.bo/web/wp-content/uploads/2014/12/09-Fenologia-de-soya.pdf>

Gamundi, J. (2007). Evaluación del daño provocado por lepidópteros defoliadores en cultivares de soja determinados e indeterminados (GM III, IV y V) con diferentes espaciamientos entre líneas de siembra; 36:119-126. Instituto Colombiano Agropecuario.

García, F. (1985). *Manejo integrado de plagas*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 365: 406-407. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=K9cOAQAIAAJ&pg=PA405&dq=manejo+integrado+de+plagas+cerotoma+fascialis&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjwgs3giO7oAhXDTN8KH9WCMcQ6AEIJzAA#v=onepage&q=manejo%20integrado%20de%20plagas%20cerotoma%20fascialis&f=false>

Guamán Jiménez, R. (1996). *Manual del cultivo de soya*. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, 32, 2-11. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2076/1/iniaplsm32.pdf>

Guevara, E. (1997). *Cucarroncito perforador del follaje (Cerotoma fascialis)*. Cooperativa agropecuaria de Ginebra (COAGRO), pp 34. Obtenido de

https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/13593/44411_57519.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Herrera, L. (2004). *Las Plantas Transgénica: Una Visión Integral*. Rev. Protección Veg. vol.2 Art.2 (Redalyc). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/730/73000202.pdf>

Hinz, P. *Population dynamics of bean leaf beteles (Coleoptera: Chrysomelidae) in central Iowa*. Environ. Entomology. 30(3):5062-5067.

IICA. (1985). *Manejo Integrado de Plagas*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=K9cOAQAIAAJ&pg=PA405&dq=manejo+integrado+de+plagas+cerotoma+fascialis&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiUhYec0o3uAhXwxlkKHURyA_UQ6AEwAHoECAAQA#g#v=onepage&q=manejo%20integrado%20de%20plagas%20cerotoma%20fascialis&f=false

INIFAP. (2012). *Soya (Glycine max. Merr.)*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Obtenido de <http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Paquetes2012/148.pdf>

INIAP. (1996). *Manual del Cultivo de Soya*. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2076/1/iniaplsm32.pdf>

INIAP. (2014). *Soya (Glycine max)*. Cultivo de oleaginosas. Oferta tecnológica. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Obtenido de <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/molea/rsoya>

INTA. (2010). *Fenología en el Cultivo de Soja: una "hoja de ruta"*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Obtenido de

<https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-fenologia-en-el-cultivo-de-soja-una-hoja-de-ruta.pdf>

Jiménez, F. (2002). *Muestreo aleatorio y muestreo sistemático de las poblaciones insectiles*. Bol. San. Veg. Plagas, 28: 59-66. Obtenido de https://www.miteco.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_plagas%2FBSVP-28-01-059-066.pdf

Kantolic, A. (2004). *Ciclo ontogénico, dinámica del desarrollo y generación del rendimiento y la calidad en soja*. En: *Producción de Granos: Bases funcionales para su manejo*. 2da edición. Buenos Aires, Editorial Facultad de Agronomía. pp 167-178.

Kenneth, J. (2010). *Synopsis of the described Coleoptera of the World*. Biology Catalog of the University of Texas A&M.

Marrero, L. (2003). *Plagas insectiles asociadas a genotipos de soja en siembras de primavera: Análisis de riesgo y alternativas de manejo integrado*.

Martínez, I. (2001). Tesis: *Validación de un Programa de Manejo Integrado para el control de plagas en el cultivo de la soja*. La Habana.

Martínez, A. (2008). *Diagnóstico de plagas insectiles y su incidencia en dos pedestales de la zona central de Cuba*. Estación experimental de pastos y forrajes "Indio Hatuey". Obtenido de <https://biblioteca.ihatuey.cu/link/tesis/tesism/alexiamartinez.pdf>

Munger. et al. (1997). *Codificación BBCH de los estadios fenológicos de desarrollo de la soja*. Centro Federal de Investigaciones Biológicas para Agricultura y Silvicultura de la República Federal de Alemania.

- Nacional, A. (2017). Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento de la Agricultura Sustentable. Registro Oficial N°10, Suplemento, Quito, Oficio No. SAN -2017-0119. pp 4-5-10. Obtenido de [https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-11/Ley-
Org%C3%A1nica-de-Agrobiodiversidad-Semillas-y-Fomento-de-la-
Agricultura-Sustentable.pdf](https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-11/Ley-Org%C3%A1nica-de-Agrobiodiversidad-Semillas-y-Fomento-de-la-Agricultura-Sustentable.pdf)
- Nacional, A. (2017). Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria. Registro Oficial N°27, Segundo Suplemento, Quito, Oficio No. SAN-2017-0324. pp 5. Obtenido de <http://www.pudeleco.com/files/a17027i.pdf>
- Ochoa, X. (2018). *La soya es la oleaginosa más importante del mundo* Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Obtenido de <http://oiapes.sagarhpa.sonora.gob.mx/paq-tec/paq-soya.pdf>
- Perotti, E. (2006). Incidencia de la defoliación en cultivares determinados e indeterminados (GM III, IV y V) con diferentes espaciamientos entre líneas; 31:86- 90. Instituto Colombiano Agropecuario.
- Pulido, J. (1979). *Plagas de la soya (Glycine max Merrill) en Colombia*. Corporación colombiana de Investigación Agropecuaria. Obtenido de [https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/21447/
21258_828.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/21447/21258_828.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Rodrigo, A. (1979). *Propuesta para un manejo integrado de plagas*. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Colombia, SEDE Medellín.
- Rovesti, L. (2007). Manejo Integrado de Plagas. Manual Práctico. Centro Nacional de Sanidad Vegetal. La Habana. Cuba; 526 p.

- Schoonhoven, A. (1982). *Morfología y biología de los crisomélidos Diabrotica balteata y Cerotoma fascialis como plagas del frejol común*. IICA; 32(3): 257 – 264.
- Sistema de Información Pública Agropecuaria del Ecuador. (2020). *Cifras agroproductivas en Guayas y Los Ríos*. Obtenido de <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/cifras-agroproductivas>.
- Sosa, M. (2015). *Insectos plagas en soja*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Obtenido de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-voces_y_ecos_22_art_3.pdf
- Toledo, R. (2003). *Plagas del cultivo de soja*. Universidad Nacional de Córdoba. Gacetilla técnica Nidera nº 17. Centro Regional Córdoba. Obtenido de <http://www.agro.unc.edu.ar/~ceryol/documentos/soja/Plagas.pdf>
- Toledo, R. (2016). *Fases de desarrollo del cultivo de soja*. Cátedra de cereales y oleaginosas. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Obtenido de http://agro.unc.edu.ar/~ceryol/documentos/soja/feno_soja.pdf
- Velásquez, J. (2015). *Revisión de la Familia Chrysomelidae asociada a leguminosas de grano en el trópico sudamericano. Investigación y Amazonía*. Universidad Nacional Agraria De La Selva. Obtenido de <http://revistas.unas.edu.pe/index.php/revia/article/download/71/57>
- Villón, K. (2017). Tesis: *Comportamiento agronómico del genotipo de soja provenientes de la variedad INIAP 308 en Manglaralto, provincia de Santa Elena*. Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE).

- Wright, R. (2013). *Population dynamics of Bean leaf Belt Cerotoma trifurcate (Coleoptera: Chrysomelidae) on edamame soybean plant in Nebraska*. European Journal of Sustainable Development; 2(1):19-30.
- Yzarra, W. (2011). *Manual de Observaciones Fenológicas*. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, pp 45. Obtenido de <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01401SENA-11.pdf>
- Zapata, M. (1989). *Omiodes indicata (Lepidoptera, Pyralidae) en Tumbes: control químico en cultivos de soya*. Revista peruana de Entomología 31(1), 126-128. Universidad Nacional de Tumbes, Perú. Obtenido de <https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/entomologia/v31/pdf/a27v31.pdf>

9. Anexos

Tabla 72. Anava completo: Cuantificación de defoliaciones a los 22 días

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Conteo de defoliaciones a los 22 días	20	0.34	0.21	29.37

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.38	3	0.13	2.73	0.0781
Variedades	0.27	1	0.27	5.78	0.0287
Métodos de muestreos	0.05	1	0.05	1.07	0.3172
Variedades*Muestreos	0.06	1	0.06	1.35	0.2621
Error	0.74	16	0.05		
Total	1.12	19			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.20388

Error: 0.0462 gl: 16

Variedades	Medias	n	E.E.
FAENA	0.62	10	0.07 a
INIAP 308	0.85	10	0.07 b

Muestreos	Medias	n	E.E.
Sistemático	0.68	10	0.07 a
Aleatorio	0.78	10	0.07 a

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.38913

Error: 0.0462 gl: 16

Variedades	Muestreos	Medias	n	E.E.
FAENA	Sistemático	0.51	5	0.10 a
FAENA	Aleatorio	0.72	5	0.10 a
INIAP 308	Aleatorio	0.84	5	0.10 a
INIAP 308	Sistemático	0.85	5	0.10 a

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

Dumes, 2021

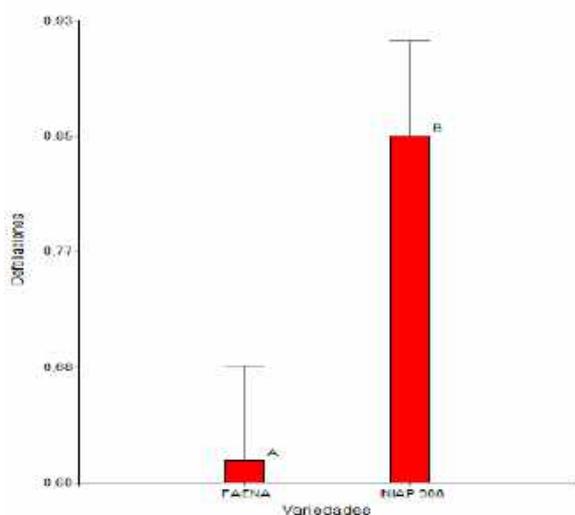


Figura 1. Defoliaciones a los 22 días (FA) Dumes, 2021

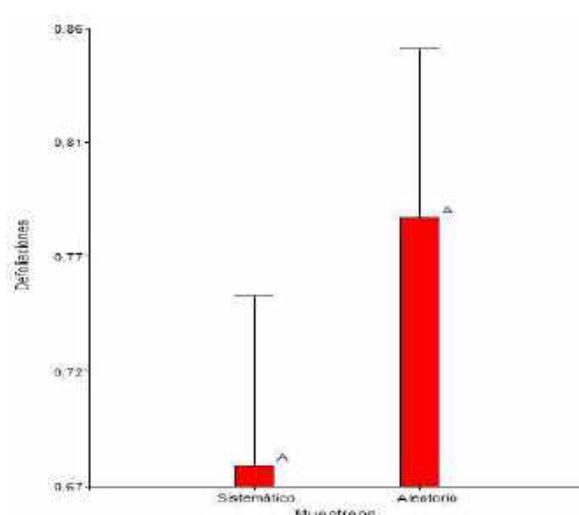


Figura 2. Defoliaciones a los 22 días (FB) Dumes, 2021

Tabla 73. Anava completo: Cuantificación de defoliaciones a los 29 días

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Conteo de defoliaciones a los 29 días	20	0.09	0.25	24.30

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.40	3	0.13	0.52	0.6734
Variedades	0.009	1	0.009	0.004	0.9855
Métodos de muestreos	0.003	1	0.003	0.009	0.9758
Variedades*Muestreos	0.40	1	0.40	1.56	0.2290
Error	4.07	16	0.25		
Total	4.46	19			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.47790

Error: 0.2541 gl: 16

Variedades	Medias	n	E.E.
FAENA	2.07	10	0.16 a
INIAP 308	2.08	10	0.16 a

Muestreos	Medias	n	E.E.
Sistemático	2.07	10	0.16 a
Aleatorio	2.08	10	0.16 a

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.91213

Error: 0.2541 gl: 16

Variedades	Muestreos	Medias	n	E.E.
FAENA	Sistemático	1.93	5	0.23 a
INIAP 308	Aleatorio	1.94	5	0.23 a
INIAP 308	Sistemático	2.21	5	0.23 a
FAENA	Aleatorio	2.22	5	0.23 a

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

Dumes, 2021

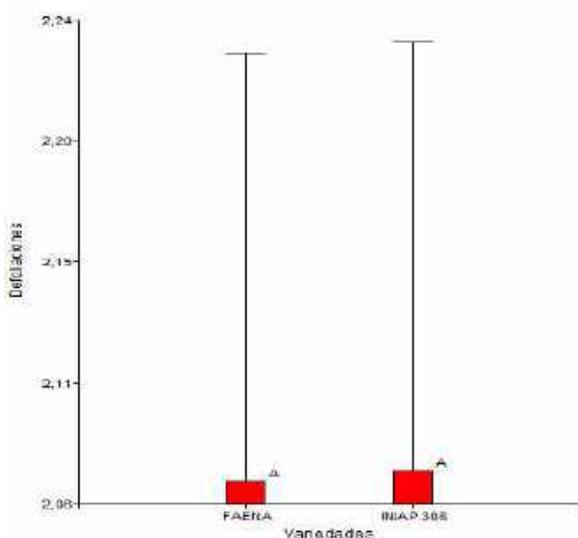
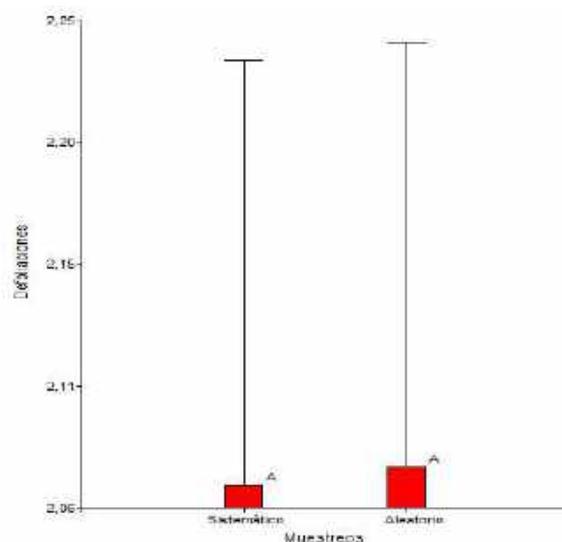
Figura 3. Defoliaciones a los 29 días (FA)
Dumes, 2021Figura 4. Defoliaciones a los 29 días (FB)
Dumes, 2021

Tabla 74. Anava completo: Cuantificación de defoliaciones a los 36 días

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Conteo de defoliaciones a los 36 días	20	0.78	0.74	28.34

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	18.06	3	6.02	18.61	0.0001
Variedades	16.38	1	16.38	50.62	0.0001
Métodos de muestreos	0.39	1	0.39	1.20	0.2886
Variedades*Muestreos	1.30	1	1.30	4.02	0.0623
Error	5.18	16	0.32		
Total	23.24	19			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.53920

Error: 0.3235 gl: 16

Variedades	Medias	n	E.E.
FAENA	1.10	10	0.18 a
INIAP 308	2.91	10	0.18 b

Muestreos	Medias	n	E.E.
Aleatorio	1.86	10	0.18 a
Sistemático	2.14	10	0.18 a

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.02913

Error: 0.3235 gl: 16

Variedades	Muestreos	Medias	n	E.E.
FAENA	Sistemático	0.98	5	0.25 a
FAENA	Aleatorio	1.21	5	0.25 a
INIAP 308	Aleatorio	2.51	5	0.25 b
INIAP 308	Sistemático	3.30	5	0.25 b

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

Dumes, 2021

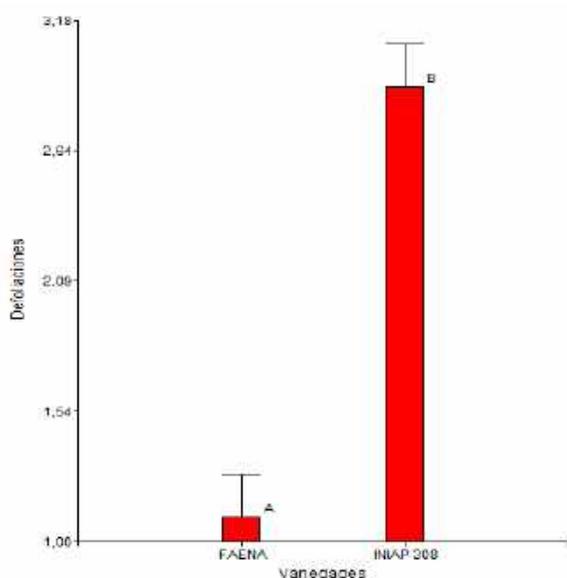
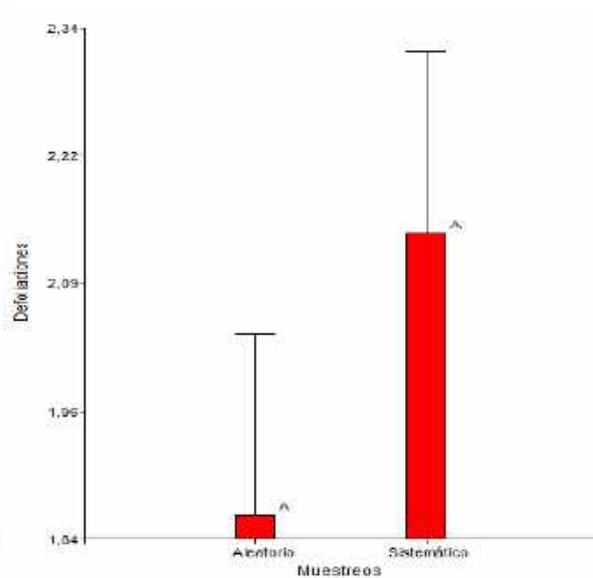
Figura 5. Defoliaciones a los 36 días (FA)
Dumes, 2021Figura 6. Defoliaciones a los 36 días (FB)
Dumes, 2021

Tabla 75. Anava completo: Cuantificación de defoliaciones a los 43 días

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Conteo de defoliaciones a los 43 días	20	0.89	0.87	23.37

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	26.46	3	8.82	41.64	0.0001
Variedades	24.20	1	24.20	114.23	0.0001
Métodos de muestreos	0.22	1	0.22	1.05	0.3203
Variedades*Muestreos	2.04	1	2.04	9.63	0.0068
Error	3.39	16	0.21		
Total	29.85	19			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.43635

Error: 0.2118 gl: 16

Variedades	Medias	n	E.E.
FAENA	0.87	10	0.15 a
INIAP 308	3.07	10	0.15 b

Muestreos	Medias	n	E.E.
Aleatorio	1.86	10	0.15 a
Sistemático	2.08	10	0.15 a

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.83284

Error: 0.2118 gl: 16

Variedades	Muestreos	Medias	n	E.E.
FAENA	Sistemático	0.66	5	0.21 a
FAENA	Aleatorio	1.08	5	0.21 a
INIAP 308	Aleatorio	2.64	5	0.21 b
INIAP 308	Sistemático	3.49	5	0.21 c

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

Dumes, 2021

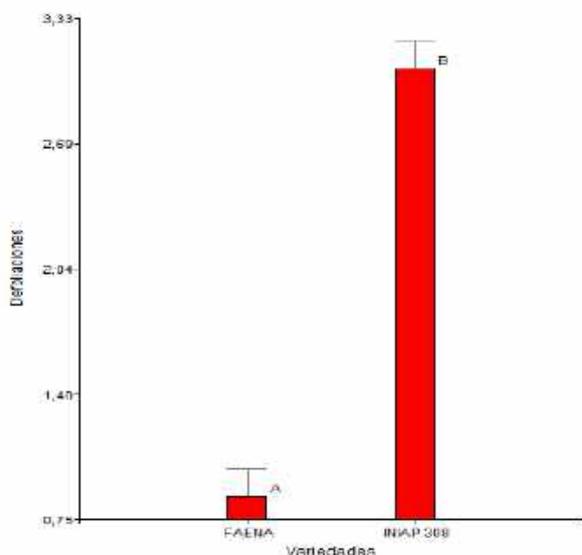
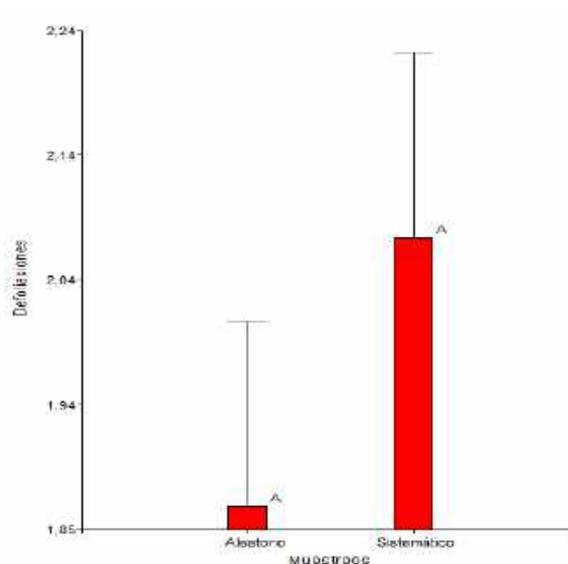
Figura 7. Defoliaciones a los 43 días (FA)
Dumes, 2021Figura 8. Defoliaciones a los 43 días (FB)
Dumes, 2021

Tabla 76. Anava completo: Cuantificación de defoliaciones a los 50 días

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Conteo de defoliaciones a los 50 días	20	0.80	0.76	26.10

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	12.35	3	4.12	21.44	0.0001
Variedades	11.63	1	11.63	60.54	0.0001
Métodos de muestreos	0.72	1	0.72	3.77	0.0700
Variedades*Muestreos	0.002	1	0.002	0.008	0.9777
Error	3.07	16	0.19		
Total	15.43	19			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.41550

Error: 0.1921 gl: 16

Variedades	Medias	n	E.E.
FAENA	0.90	10	0.14 a
INIAP 308	2.42	10	0.14 b

Muestreos	Medias	n	E.E.
Sistemático	1.47	10	0.14 a
Aleatorio	1.85	10	0.14 a

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.79304

Error: 0.1921 gl: 16

Variedades	Muestreos	Medias	n	E.E.
FAENA	Sistemático	0.71	5	0.20 a
FAENA	Aleatorio	1.09	5	0.20 a
INIAP 308	Sistemático	2.24	5	0.20 b
INIAP 308	Aleatorio	2.61	5	0.20 b

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

Dumes, 2021

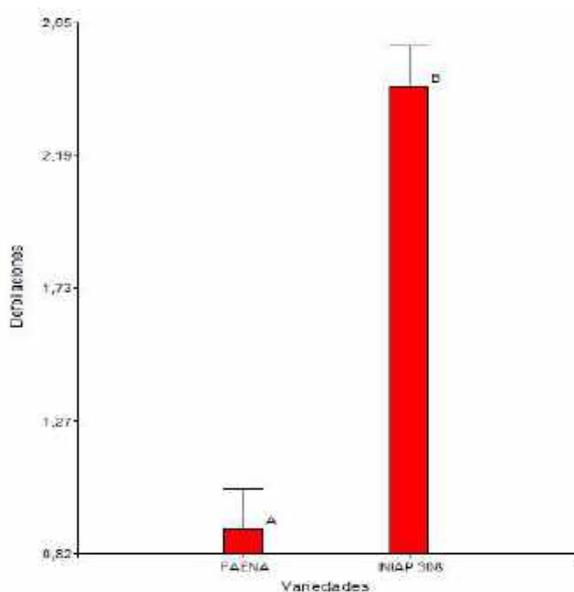


Figura 9. Defoliaciones a los 50 días (FA) Dumes, 2021

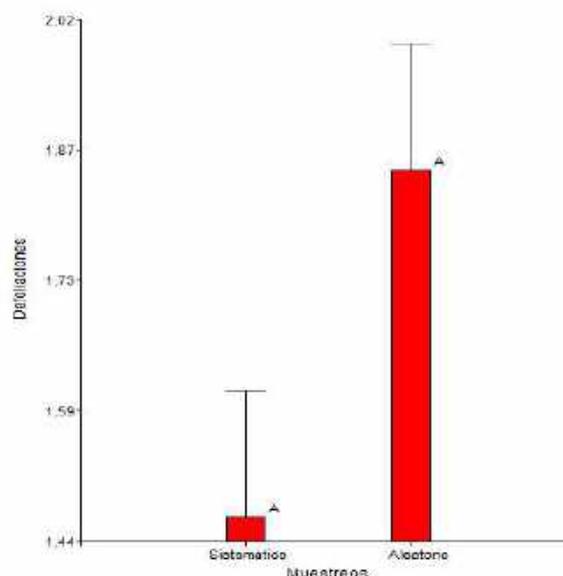


Figura 10. Defoliaciones a los 50 días (FB) Dumes, 2021

Tabla 77. Anava completo: Cuantificación de defoliaciones a los 57 días

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Conteo de defoliaciones a los 57 días	20	0.93	0.91	20.44

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	149.9	3	49.95	65.81	0.0001
Variedades	145.4	1	145.4	191.6	0.0001
Métodos de muestreos	0.04	1	0.04	0.06	0.8143
Variedades*Muestreos	4.39	1	4.39	5.79	0.0286
Error	12.14	16	0.76		
Total	162.1	19			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.41550

Error: 0.1921 gl: 16

Variedades	Medias	n	E.E.
FAENA	1.57	10	0.28 a
INIAP 308	6.96	10	0.28 b

Muestreos	Medias	n	E.E.
Aleatorio	4.22	10	0.28 a
Sistemático	4.31	10	0.28 a

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.57647

Error: 0.7591 gl: 16

Variedades	Muestreos	Medias	n	E.E.
FAENA	Sistemático	1.14	5	0.39 a
FAENA	Aleatorio	1.99	5	0.39 a
INIAP 308	Aleatorio	6.44	5	0.39 b
INIAP 308	Sistemático	7.47	5	0.39 b

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

Dumes, 2021

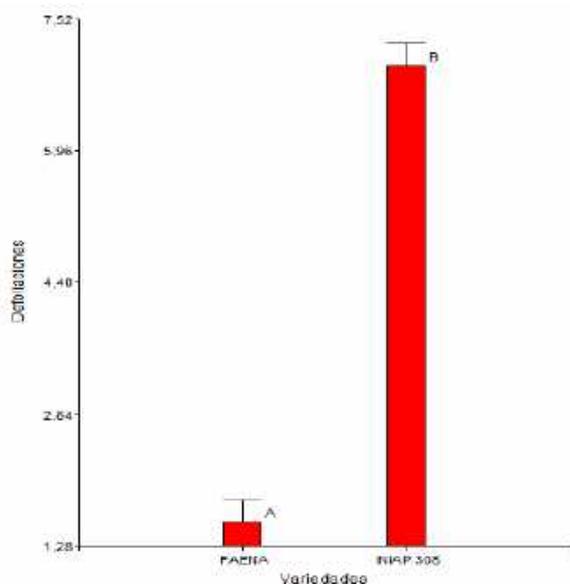


Figura 11. Defoliaciones a los 57 días (FA) Dumes, 2021

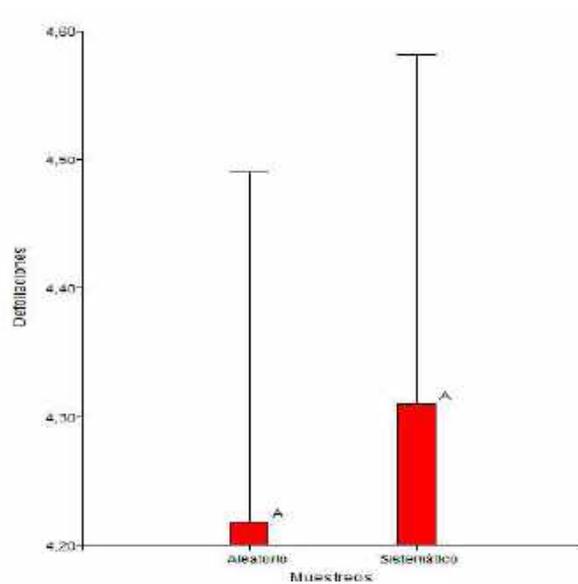


Figura 12. Defoliaciones a los 57 días (FB) Dumes, 2021

Tabla 78. Anava completo: Cuantificación de defoliaciones a los 64 días

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Conteo de defoliaciones a los 64 días	20	0.96	0.95	11.40

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	185.5	3	61.85	134.4	0.0001
Variedades	173.7	1	173.7	377.5	0.0001
Métodos de muestreos	1.28	1	1.28	2.78	0.1151
Variedades*Muestreos	10.55	1	10.55	22.9	0.0002
Error	7.36	16	0.46		
Total	192.92	19			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.64318

Error: 0.4603 gl: 16

Variedades	Medias	n	E.E.
FAENA	3.00	10	0.21 a
INIAP 308	8.90	10	0.21 b

Muestreos	Medias	n	E.E.
Aleatorio	5.70	10	0.21 a
Sistemático	6.20	10	0.21 a

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.22758

Error: 0.4603 gl: 16

Variedades	Muestreos	Medias	n	E.E.
FAENA	Sistemático	2.53	5	0.30 a
FAENA	Aleatorio	3.48	5	0.30 a
INIAP 308	Aleatorio	7.92	5	0.30 b
INIAP 308	Sistemático	9.88	5	0.30 c

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

Dumes, 2021

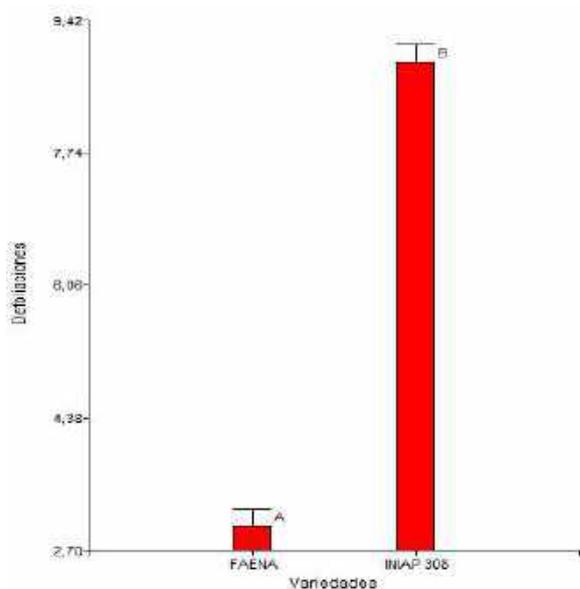
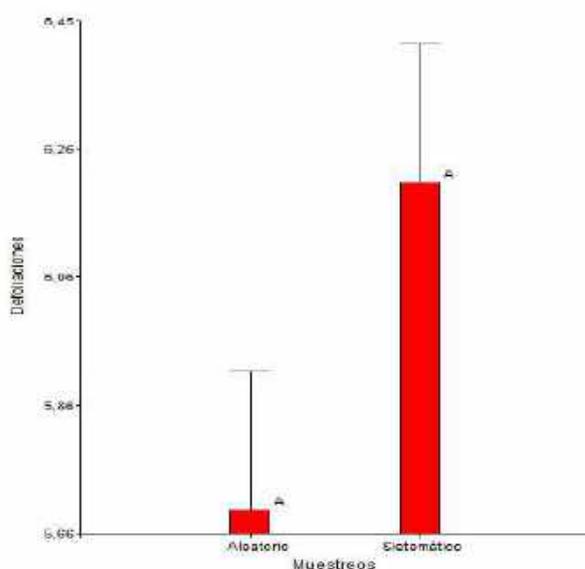
Figura 13. Defoliaciones a los 64 días (FA)
Dumes, 2021Figura 14. Defoliaciones a los 646 días (FB)
Dumes, 2021

Tabla 79. Anava completo: Cuantificación de defoliaciones a los 71 días

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Conteo de defoliaciones a los 71 días	20	0.92	0.90	10.37

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	288.1	3	96.03	57.97	0.0001
Variedades	248.2	1	248.2	149.8	0.0001
Métodos de muestreos	26.10	1	26.10	15.75	0.0011
Variedades*Muestreos	13.77	1	13.77	8.31	0.0108
Error	26.51	16	1.66		
Total	314.60	19			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.22026

Error: 1.6567 gl: 16

Variedades	Medias	n	E.E.
FAENA	8.88	10	0.41 a
INIAP 308	15.93	10	0.41 b

Muestreos	Medias	n	E.E.
Aleatorio	11.27	10	0.41 a
Sistemático	13.55	10	0.41 b

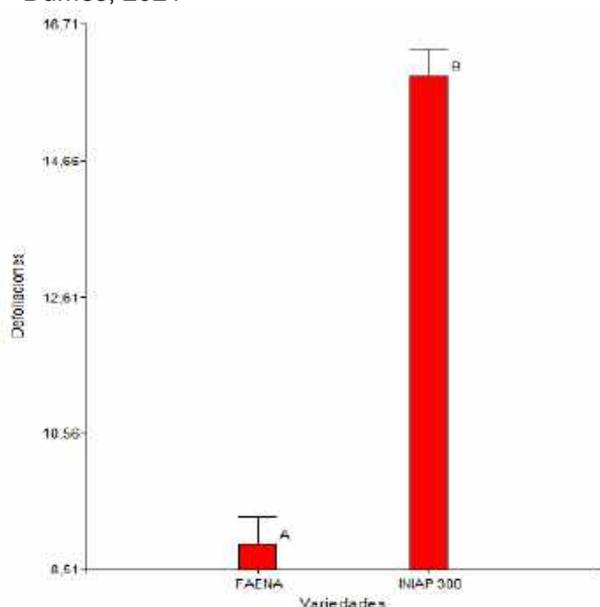
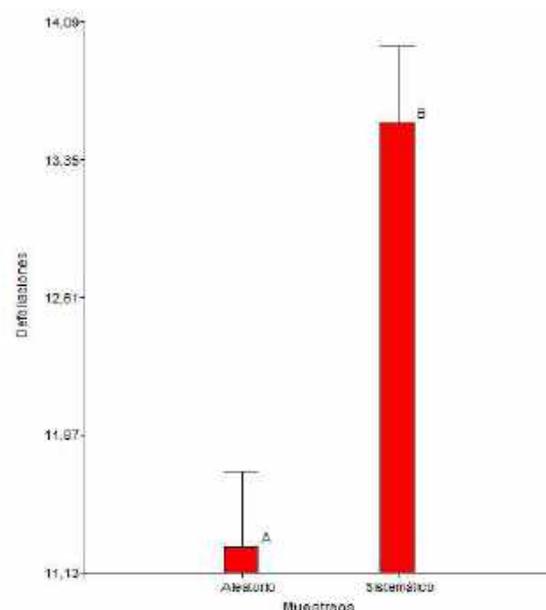
Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=2.32900

Error: 1.6567 gl: 16

Variedades	Muestreos	Medias	n	E.E.
FAENA	Aleatorio	8.57	5	0.58 a
FAENA	Sistemático	9.20	5	0.58 a
INIAP 308	Aleatorio	13.96	5	0.58 b
INIAP 308	Sistemático	17.90	5	0.58 c

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

Dumes, 2021

Figura 16. Defoliaciones a los 71 días (FA)
Dumes, 2021Figura 15. Defoliaciones a los 71 días (FB)
Dumes, 2021

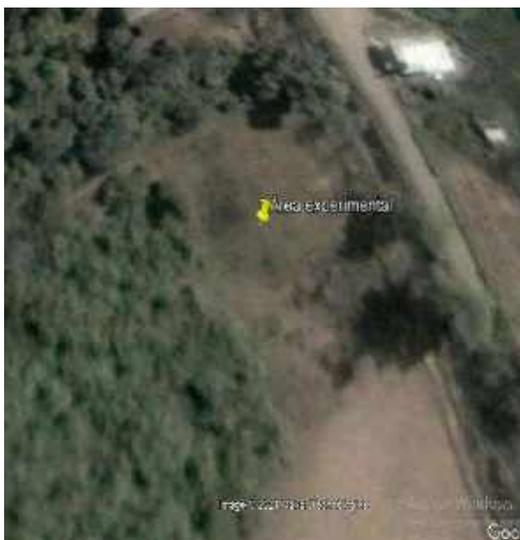


Figura 17. Imagen satelital Dumes, 2021

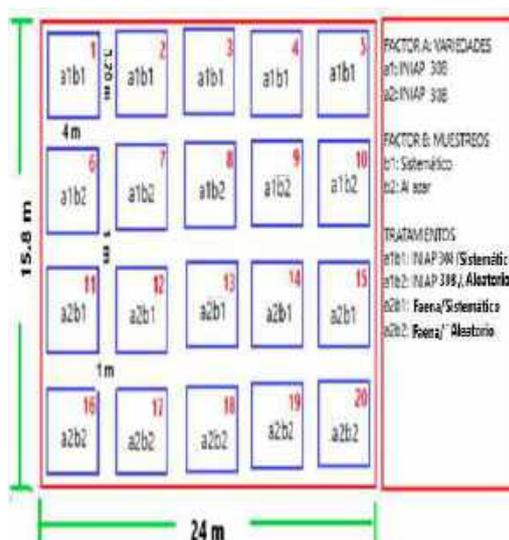


Figura 18. DBCA arreglo factorial 2x2 Dumes, 2021

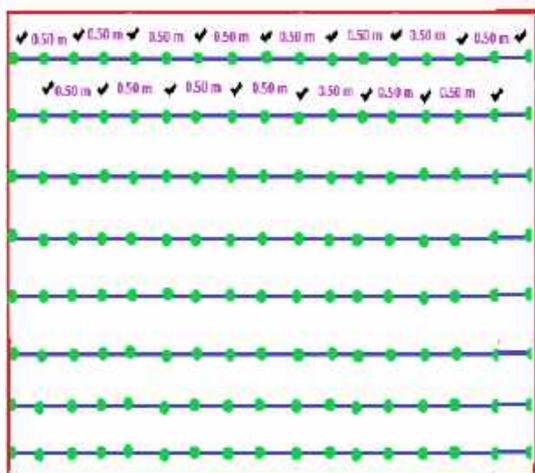


Figura 19. Método sistemático Dumes, 2021

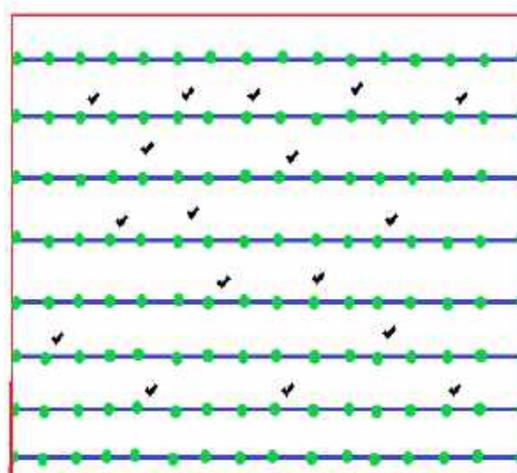


Figura 20. Método aleatorio Dumes, 2021



Figura 21. Delimitación experimental Dumes, 2021



Figura 22. Semilla variedad INIAP 308 Dumes, 2021



Figura 23. Semilla variedad FAENA Dumes, 2021



Figura 24. Siembra de variedades Dumes, 2021



Figura 25. INIAP 308 a los 22 días Dumes, 2021



Figura 26. FAENA a los 22 días Dumes, 2021



Figura 27. INIAP 308 a los 29 días Dumes, 2021



Figura 28. FAENA a los 29 días Dumes, 2021



Figura 29. INIAP 308 a los 36 días Dumes, 2021



Figura 30. FAENA a los 36 días Dumes, 2021



Figura 31. INIAP 308 a los 43 días Dumes, 2021



Figura 32. FAENA a los 43 días Dumes, 2021



Figura 33. INIAP 308 a los 50 días Dumes, 2021



Figura 34. FAENA a los 50 días Dumes, 2021



Figura 35. INIAP 308 a los 57 días Dumes, 2021



Figura 36. FAENA a los 57 días Dumes, 2021



Figura 37. INIAP 308 a los 64 días Dumes, 2021



Figura 38. FAENA a los 64 días Dumes, 2021



Figura 39. INIAP 308 a los 71 días Dumes, 2021



Figura 40. FAENA a los 71 días Dumes, 2021



Figura 41. Grado 0 de daño
Dumes, 2021



Figura 42. Grado 1 de daño
Dumes, 2021



Figura 43. Grado 2 de daño
Dumes, 2021



Figura 44. Grado 3 de daño
Dumes, 2021



Figura 45. Grado 4 de daño
Dumes, 2021



Figura 46. Grado 5 de daño
Dumes, 2021



Figura 47. Grado 6 de daño
Dumes, 2021



Figura 48. INIAP 308 en etapa vegetativa
Dumes, 2021



Figura 49. FAENA en etapa vegetativa
Dumes, 2021



Figura 50. INIAP 308 en floración
Dumes, 2021



Figura 51. FAENA en floración
Dumes, 2021



Figura 52. INIAP 308 en la formación de vainas
Dumes, 2021



Figura 53. FAENA en formación de vainas Dumes, 2021



Figura 54. Toma de datos a los 22 días Dumes, 2021



Figura 55. Toma de datos a los 29 días Dumes, 2021



Figura 56. Toma de datos a los 36 días Dumes, 2021



Figura 57. Toma de datos a los 43 días Dumes, 2021

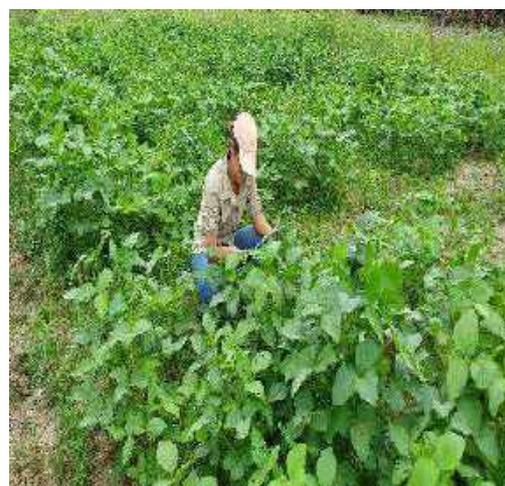


Figura 58. Toma de datos a los 50 días Dumes, 2021



Figura 59. Toma de datos a los 57 días Dumes, 2021



Figura 60. Toma de datos a los 64 días Dumes, 2021



Figura 61. Toma de datos a los 71 días Dumes, 2021



Figura 62. Etapa vegetativa Dumes, 2021



Figura 63. Etapa reproductiva Dumes, 2021



Figura 64. *Cerotoma fascialis* Dumes, 2021



Figura 65. Señalización de *Ceratomyxa fascialis*
Dumes, 2021



Figura 66. Ensayo experimental
Dumes, 2021



Figura 67. Visita y evaluación del ensayo por parte de la directora de tesis
Dumes, 2021