



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

**Comportamiento del maíz (*Zea mays* L.) criollo y mejorado en asociación con
cultivos de cobertura en dos localidades del Valle de Toluca**

**TESIS QUE COMO TRAMITE INICIAL PARA LA EVALUACIÓN PROFESIONAL
DE LA CARRERA DE INGENIERO AGRÓNOMO FITOTECNISTA**

PRESENTA

MARIA VICTORIA GALVAN FLORES

Agosto 2023

Generación 43 No. Cuenta 1622543

ASESOR

DR. JESÚS RICARDO SÁNCHEZ PALE



CAMPUS UNIVERSITARIO “EL CERRILLO”, EL CERRILLO PIEDRAS

BLANCAS, TOLUCA, MEX. AGOSTO, 2023.

ÍNDICE

	Pág.
Índice	ii
Índice de cuadros	iii
Índice de figuras	xiii
Resumen	xiv
Abstract	xv
I. Introducción	1
II. Objetivos e hipótesis	2
2.1 Objetivo general	2
2.2 Objetivos específicos	2
2.3 Hipótesis	3
III. Justificación	4
IV. Revisión de literatura	5
4.1 Taxonomía e importancia del maíz	5
4.2 Fenología del maíz	7
4.3 Importancia de las cubiertas vegetales	8
4.4 Ventajas de las cubiertas vegetales	9
4.5 Tipos de cubiertas vegetales	11
4.6 Especies usadas como cubiertas vegetales	11
4.7 Ejemplos de cultivos de cobertura	12
4.8 Efecto de los cultivos de cobertura en el control de malezas	13
4.9 Efecto de los cultivos de cobertura en la expresión de la fenología del maíz	15
V. Materiales y métodos	17
5.1 Ubicación del ensayo	17
5.2 Características topológicas del lugar	18
5.3 Tratamientos	18
5.4 Diseño experimental	20
5.5 Análisis de datos	20
VI. Resultados	21
VII. Discusión	74
VIII. Conclusiones	78
IX. Bibliografía	79
X. Anexos	82

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.- Días a la emergencia de malezas y cultivos de cobertera en el ensayo uso de coberteras vivas en dos variedades de maíz para el control de malezas, en dos localidades del Valle de Toluca, 2020	21
Cuadro 2. Resultado del análisis de varianza para la variable <i>Bidens ferulifolia</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.....	31
Cuadro 3. Valores medios para la variable <i>Bidens ferulifolia</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.....	31
Cuadro 4. Resultado del análisis de varianza para la variable <i>Bidens ferulifolia</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.....	31
Cuadro 5. Valores medios para la variable <i>Bidens ferulifolia</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.....	32
Cuadro 6. Resultado del análisis de varianza combinado para la variable <i>Bidens ferulifolia</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, considerando las dos localidades por cada fecha de muestreo en 2020.....	32
Cuadro 7. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Bidens ferulifolia</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido por localidad por cada fecha de muestreo en 2020.....	33
Cuadro 8. Resultado del análisis de varianza para la variable <i>Bidens serrulata</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.....	33
Cuadro 9. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Bidens serrulata</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e	34

híbrido en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.....	34
Cuadro 10. Resultado del análisis de varianza para la variable <i>Bidens serrulata</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.....	35
Cuadro 11. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Bidens serrulata</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.....	35
Cuadro 12. Resultado del análisis de varianza combinado para la variable <i>Bidens serrulata</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, considerando las dos localidades por cada fecha de muestreo en 2020.....	36
Cuadro 13. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Bidens serrulata</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido por localidad por cada fecha de muestreo en 2020.....	36
Cuadro 14. Resultado del análisis de varianza para la variable <i>Tithonia tubiformis</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.....	37
Cuadro 15. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Tithonia tubiformis</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.....	37
Cuadro 16. Resultado del análisis de varianza para la variable <i>Tithonia tubiformis</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.....	38
Cuadro 17. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Tithonia tubiformis</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.....	38
Cuadro 18. Resultado del análisis de varianza combinado para la variable <i>Tithonia tubiformis</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, considerando las dos localidades por cada fecha de muestreo en	

2020.....	39
Cuadro 19. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Tithonia tubiformis</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido por localidad por cada fecha de muestreo en 2020.....	39
Cuadro 20. Resultado del análisis de varianza para la variable <i>Tithonia excelsa</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.....	40
Cuadro 21. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Tithonia excelsa</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.....	40
Cuadro 22. Resultado del análisis de varianza para la variable <i>Tithonia excelsa</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.....	41
Cuadro 23. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Tithonia excelsa</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.....	41
Cuadro 24. Resultado del análisis de varianza combinado para la variable <i>Tithonia excelsa</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, considerando las dos localidades por cada fecha de muestreo en 2020.....	41
Cuadro 25. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Tithonia excelsa</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido por localidad por cada fecha de muestreo en 2020.....	42
Cuadro 26. Resultado del análisis de varianza para la variable <i>Cosmos bipinnatus</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.....	42
Cuadro 27. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Cosmos bipinnatus</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e	

híbrido en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.....	43
Cuadro 28. Resultado del análisis de varianza para la variable <i>Cosmos bipinnatus</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.....	43
Cuadro 29. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Cosmos bipinnatus</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.....	44
Cuadro 30. Resultado del análisis de varianza combinado para la variable <i>Cosmos bipinnatus</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, considerando las dos localidades por cada fecha de muestreo en 2020.....	44
Cuadro 31. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Cosmos bipinnatus</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido por localidad por cada fecha de muestreo en 2020.....	45
Cuadro 32. Resultado del análisis de varianza para la variable <i>Acmela repens</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.....	45
Cuadro 33. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Acmela repens</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.....	46
Cuadro 34. Resultado del análisis de varianza para la variable <i>Acmela repens</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.....	46
Cuadro 35. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Acmela repens</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.....	46
Cuadro 36. Resultado del análisis de varianza combinado para la variable <i>Acmela repens</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, considerando las dos localidades por cada fecha de muestreo en	

2020.....	47
Cuadro 37. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Acmela repens</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido por localidad por cada fecha de muestreo en 2020.....	47
Cuadro 38. Resultado del análisis de varianza para la variable <i>Sicyos deppei</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.....	48
Cuadro 39. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Sicyos deppei</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.....	48
Cuadro 40. Resultado del análisis de varianza para la variable <i>Sicyos deppei</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.....	49
Cuadro 41. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Sicyos deppei</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.....	49
Cuadro 42. Resultado del análisis de varianza combinado para la variable <i>Sicyos deppei</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, considerando las dos localidades por cada fecha de muestreo en 2020.....	50
Cuadro 43. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Sicyos deppei</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido por localidad por cada fecha de muestreo en 2020.....	50
Cuadro 44. Resultado del análisis de varianza para la variable <i>Schkuhria pinnata</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.....	51
Cuadro 45. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Schkuhria pinnata</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.....	51
Cuadro 46. Resultado del análisis de varianza para la variable <i>Schkuhria pinnata</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e	

híbrido, en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.....	52
Cuadro 47. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Schkuhria pinnata</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.....	52
Cuadro 48. Resultado del análisis de varianza combinado para la variable <i>Schkuhria pinnata</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, considerando las dos localidades por cada fecha de muestreo en 2020.....	52
Cuadro 49. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Schkuhria pinnata</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido por localidad por cada fecha de muestreo en 2020.....	53
Cuadro 50. Resultado del análisis de varianza para la variable <i>Amarathus híbridos</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.....	53
Cuadro 51. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Amarathus híbridos</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.....	54
Cuadro 52. Resultado del análisis de varianza para la variable <i>Amarathus híbridos</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.....	54
Cuadro 53. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Amarathus híbridos</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.....	55
Cuadro 54. Resultado del análisis de varianza combinado para la variable <i>Amarathus híbridos</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, considerando las dos localidades por cada fecha de muestreo en 2020.....	55
Cuadro 55. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Amarathus híbridos</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido por localidad por cada fecha de muestreo en 2020.....	56
Cuadro 56. Resultado del análisis de varianza para la variable <i>Galinsoga parviflora</i>	

contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.....	56
Cuadro 57. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Galinsoga parviflora</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.....	57
Cuadro 58. Resultado del análisis de varianza para la variable <i>Galinsoga parviflora</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.....	57
Cuadro 59. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Galinsoga parviflora</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.....	57
Cuadro 60. Resultado del análisis de varianza combinado para la variable <i>Galinsoga parviflora</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, considerando las dos localidades por cada fecha de muestreo en 2020.....	58
Cuadro 61. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Galinsoga parviflora</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido por localidad por cada fecha de muestreo en 2020.....	58
Cuadro 62. Resultado del análisis de varianza para la variable <i>Sorghostrum nutans</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.....	59
Cuadro 63. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Sorghostrum nutans</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.....	59
Cuadro 64. Resultado del análisis de varianza para la variable <i>Sorghostrum nutans</i>	

contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.....	60
Cuadro 65. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Sorghostrum nutans</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.....	60
Cuadro 66. Resultado del análisis de varianza combinado para la variable <i>Sorghostrum nutans</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, considerando las dos localidades por cada fecha demuestreo en 2020.....	61
Cuadro 67. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Sorghostrum nutans</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido por localidad por cada fecha de muestreo en 2020.....	61
Cuadro 68. Resultado del análisis de varianza para la variable <i>Drymaria villosa</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.....	62
Cuadro 69. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Drymaria villosa</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.....	62
Cuadro 70. Resultado del análisis de varianza para la variable <i>Drymaria villosa</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.....	63
Cuadro 71. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Drymaria villosa</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.....	63
Cuadro 72. Resultado del análisis de varianza combinado para la variable <i>Drymaria villosa</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, considerando las dos localidades por cada fecha de muestreo en	

2020.....	64
Cuadro 73. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Drymaria villosa</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido por localidad por cada fecha de muestreo en 2020.....	64
Cuadro 74. Resultado del análisis de varianza para la variable <i>Oxalis spp</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.....	65
Cuadro 75. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Oxalis spp</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.....	65
Cuadro 76. Resultado del análisis de varianza para la variable <i>Oxalis spp</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.....	66
Cuadro 77. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Oxalis spp</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.....	66
Cuadro 78. Resultado del análisis de varianza combinado para la variable <i>Oxalis spp</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, considerando las dos localidades por cada fecha de muestreo en 2020.....	67
Cuadro 79. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Oxalis spp</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido por localidad por cada fecha de muestreo en 2020.....	67
Cuadro 80. Resultado del análisis de varianza para la variable <i>Festuca arundinacea</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.....	67
Cuadro 81. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Festuca arundinacea</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.....	68

Cuadro 82. Resultado del análisis de varianza para la variable <i>Festuca arundinacea</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.....	69
Cuadro 83. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Festuca arundinacea</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.....	70
Cuadro 84. Resultado del análisis de varianza combinado para la variable <i>Festuca arundinacea</i> contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, considerando las dos localidades por cada fecha de muestreo en 2020.....	70
Cuadro 85. Resultado de la separación de medias para la variable <i>Festuca arundinacea</i> contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido por localidad por cada fecha de muestreo en 2020.....	71
Cuadro 86. Resultado del análisis de varianza sobre el rendimiento por tratamiento en ambas localidades, 2020	71
Cuadro 87. Resultado de la separación de medias en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en ambas localidades, 2020.....	71
Cuadro 88. Resultado del análisis de varianza combinado para el rendimiento en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, considerando las dos localidades, 2020	72
Cuadro 89. Resultado de la separación de medias del rendimiento combinado por tratamiento, 2020	72
Cuadro 90. Resultado de la separación de medias para el rendimiento combinado en los cinco tratamientos evaluados como cobertura, en ambas localidades, 2020	73
Cuadro 91. Promedio del conteo del número de individuos de <i>Macroductylus</i> sp por cada tratamiento, en maíz criollo en ambas localidades evaluadas, 2020.....	73

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estados fenológicos de maíz de acuerdo a la escala de Ritchie y Hanway (1982).....	Pág. 7
Figura 2. Etapas fenológicas de la etapa vegetativa y reproductiva del maíz. Fuente: INTAGRI 2016.....	8
Figura 3. Planta de <i>Canavalia ensiformis</i>	9
Figura 4. Planta de <i>Vigna unguiculata</i>	9
Figura 5. Planta de <i>Dolichos lablab</i>	9
Figura 6. Planta de <i>Mucuna pruriens</i>	10
Figura 7. Planta de <i>Phaseolus coccineus</i>	10
Figura 8. Plantas de <i>Triticum aestivum</i> y <i>Capsicum annum</i>	14
Figura 9. Plantas de <i>Eleusine indica</i> y <i>Amaranthus lividus</i>	14
Figura 10. Planta de <i>Crotalaria juncea</i>	15
Figura 11. Planta de <i>Lablab purpureus</i> L.....	15
Figura 12. Plantas de <i>Lolium multiflorum</i> y <i>Trifolium incarnatum</i>	15
Figura 13. Localización geográfica de la parcela experimental en la localidad de San Agustín, Ixtlahuaca, Mex. Fuente: Google Earth (2020)...	17
Figura 14. Localización geográfica de la parcela experimental en la localidad de Loma larga, Ixtlahuaca, Mex. Fuente: Google Earth (2020).....	17
Figura 15. Topología de la distribución de los tratamientos.....	19
Figura 16. Etapas en la preparación de los “tacos” para la prueba de germinación.....	19
Figura 17. Siembra del maíz criollo e híbrido.....	83
Figura 18. Remoción del suelo para sembrar las cubiertas de trébol y nabo.....	83
Figura 19. Nabo utilizado como cultivo de cobertura.....	83
Figura 20. Frijol utilizado como cultivo de cobertura.....	83
Figura 21. Trébol utilizado como cultivo de cobertura.....	83
Figura 22. Tratamiento testigo, sin ningún control para la maleza.....	84
Figura 23. Tratamiento utilizando control químico.....	84
Figura 24. Maleza <i>Amaranthus híbrido</i> s y la cubierta de nabo funcionando como “Plantas trampa”.....	84
Figura 25. Vista de la separación de las repeticiones en campo.....	84

RESUMEN

Comportamiento del maíz (*Zea mays* L.) criollo y mejorado en asociación con cultivos de cobertura en dos localidades del Valle de Toluca.

Maria Victoria Galvan Flores. Ingeniero Agrónomo Fitotecnista. Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Ciencias Agrícolas.

Asesor: Dr. Jesús Ricardo Sánchez Pale

Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Ciencias Agrícolas. Campus Universitario El Cerrillo, El Cerrillo Piedras Blancas. Mpio. de Toluca, México. Código Postal 50200. Tel. (fax) 2-96-55-29 y 2-96-55-31 jrspale@hotmail.com

Una de las limitantes a las que se enfrentan los productores de maíz en valles altos es el control de malezas que representa el 25% de costo de producción, sin embargo, a nivel mundial los cultivos de cobertura han demostrado ser una tecnología exitosa para mantener la fertilidad del suelo, conservación de humedad y controlar las malezas. En el valle de Toluca, el uso de cubiertas vegetales en maíz ha sido muy limitado o nulo, y se desconoce su potencial impacto en las variables agronómicas que repercutan en un mayor rendimiento, por lo que, esta investigación tuvo como objetivos evaluar el efecto agronómico que ejerció la cubierta vegetal en dos cultivares de maíz y su efecto en los días a emergencia, abundancia de las malezas y el rendimiento con cada cubierta vegetal. El trabajo se desarrolló en dos localidades del municipio de Ixtlahuaca, Estado de México, se utilizó semilla de maíz criollo blanco y el híbrido Albatros, los tratamientos de cubierta vegetal fueron nabo, trébol rojo, frijol, sin control de malezas y el herbicida 2,4-D con Atrazina. En cada tratamiento se registró los días a aparición de las malezas, la abundancia de malezas de manera mensual, y al final del ciclo se determinó el rendimiento para cada cubierta vegetal. El procesamiento de los datos se hizo mediante un análisis de varianza y la prueba de Tukey con el programa SAS(SAS Institute) Versión 9.0. Los resultados indicaron que la cubierta de nabo y trébol representan una alternativa en el control de malezas para las dos localidades, además de ser una planta de doble propósito (Cubierta y Forraje), la abundancia de malezas fue menor a las expresadas en el testigo y con efecto similar al herbicida. La cubierta vegetal que estimuló al maíz híbrido para un mayor rendimiento fue trébol y en el maíz criollo fue nabo, así como una menor presencia de malezas, en ambas localidades evaluadas. En la localidad de San Agustín las malezas de mayor abundancia fueron: *Sicyos deppoi* G. Don, *Amaranthus hybridus* L., *Drymaria villosa* Cham. & Schltld., y *Festuca arundinacea* Schreber, mientras que en la localidad de Loma larga fueron: *Bidens serrulata* (Poir.) Desv., *Tithonia tubiformis* (Jacq.) Cass, *Sorghastrum nutans* (L.) Nash, *Drymaria villosa* Cham. & Schltld. y *Festuca arundinacea* Schreber. En ambas localidades, tanto en maíz criollo como en híbrido, las malezas que mostraron emergencia temprana fueron *Tithonia tubiformis* (Jacq.) Cass, *Drymaria villosa* Cham. & Schltld. y *Festuca arundinacea* Schreber.

Palabras clave: Maíz, asociación, Nabo, cubiertas vegetales, rendimiento.

ABSTRACT

Behavior of “criollo” and hybrid maize (*Zea mays* L.) in association with cover crops in two localities in the Toluca Valley.

Maria Victoria Galvan Flores. Ingeniero Agrónomo Fitotecnista. Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Ciencias Agrícolas.

Asesor: Dr. Jesús Ricardo Sánchez Pale

Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Ciencias Agrícolas. Campus Universitario El Cerrillo, El Cerrillo Piedras Blancas. Mpio. de Toluca, México. Código Postal 50200. Tel. (fax) 2-96-55-29 y 2-96-55-31 jrspale@hotmail.com

One of the limitations faced by maize growers in highland valleys is weed control, which represents 25% of production costs. However, worldwide, cover crops have proven to be a successful technology to maintain soil fertility and moisture and control weeds. In the Toluca Valley, the use of cover crops in maize has been very limited or nonexistent, and their potential impact on agronomic variables that result in higher yields is unknown. Therefore, the objectives of this study were to evaluate the agronomic effect of cover crops in two maize cultivars in terms of the days to weed emergence, weed abundance, and maize yield with each cover crop. The work was carried out in two localities in the municipality of Almoloya de Juárez, Mexico State. We used seeds of white “criollo” maize and the hybrid “Albatros,” and the cover crop treatments were turnip, red clover, beans, no weed control, and the herbicide 2,4-D with Atrazine. For each treatment, we recorded the days elapsed until the appearance of weeds and the abundance of weeds each month, and at the end of the cycle we determined the maize yield for each cover crop. The data were analyzed using an analysis of variance and Tukey’s test in the program SAS (SAS Institute) Version 9.0. The results indicated that the turnip cover represented an alternative for weed control in both maize types evaluated for both localities, as well as being a dual-purpose crop (cover and forage). The weed abundance was lower than in the control treatment and had a similar effect to the herbicide. The cover crop that stimulated the maize to have the highest yield was the clover, and there was also a lower abundance of weeds in both localities evaluated. In the San Agustín locality, the weeds with the highest abundance were: *Sicyos deppei* G. Don, *Amaranthus hybridus* L., *Drymaria villosa* Cham. & Schltldl., and *Festuca arundinacea* Schreber, while in the Loma Larga locality, they were: *Bidens serrulata* (Poir.) Desv., *Tithonia tubiformis* (Jacq.) Cass, *Sorghastrum nutans* (L.) Nash, *Drymaria villosa* Cham. & Schltldl., and *Festuca arundinacea* Schreber. In both localities and in both criollo and hybrid maize, the earliest emerging weeds were *Tithonia tubiformis* (Jacq.) Cass, *Drymaria villosa* Cham. & Schltldl. and *Festuca arundinacea* Schreber.

Key words: Maize, association, turnip, cover crops, yield.

I. INTRODUCCIÓN

El maíz es un cereal nativo de América, es un cultivo representativo de México por su importancia económica, social y cultural. Su producción se divide en blanco y amarillo, el maíz blanco se destina principalmente al consumo humano, mientras que la producción de maíz amarillo se destina a la industria o la fabricación de alimentos balanceados para la producción pecuaria. Debido a su productividad y adaptabilidad, es actualmente cultivado en la mayoría de los países del mundo y es la tercera cosecha en importancia (después del trigo y el arroz). En México, es la principal fuente de energía en la alimentación, pues representa 32 % del contenido energético que aporta la canasta básica rural y 16 % en el sector urbano (CONEVAL, 2014).

Una de las limitantes a las que se enfrentan los productores de maíz en Valles altos es la recurrente sequía, la que repercute directamente en la productividad y la calidad del maíz en relación con la rentabilidad, los altos costos de producción, derivado de altos precios en insumos que no permiten su rentabilidad (Rivas, 2013). Además, otra limitante es el control de malezas que representa el 25% de costo de producción (Agritotal, 2014).

Antes esta problemática, es indispensable que los productores reduzcan sus costos de producción, así como reducir el impacto de la sequía y mejorar el control de malezas con alternativas sustentables; esto puede ser logrado con un mejor uso u adopción de tecnologías que permitan incrementar los rendimientos. Tal es el caso de las cubiertas vegetales pues son plantas vivas o restos de plantas muertas, que se aplican formando una capa sobre la tierra desnuda o entre las plantas cultivadas y pueden ser temporales o permanentes (Jiménez, 2005).

A nivel mundial los cultivos de cobertura han demostrado ser una tecnología exitosa para mantener la fertilidad del suelo, conservación de humedad y controlar las malezas. Este tipo de manejo ya se empleaba en la antigua China y se practicaba en la península Itálica en la época de los romanos y se siguió practicando de forma generalizada hasta comienzos del siglo XX. Con la llegada de la mecanización, los fertilizantes y los

insumos fitosanitarios al campo, se extendió la etapa del suelo desnudo como estrategia para controlar malas hierbas y para evitar pérdidas de agua y nutrientes del suelo. Aunque este laboreo sistematizado trajo grandes rendimientos a la agricultura de forma rápida, se perdieron de vista algunas ventajas importantes que presentaba el tener el suelo cubierto todo el año. Ya que, con el periodo de mayores precipitaciones, había pérdidas de suelo, de nutrientes y, por tanto, de la fertilidad pudiendo llegar a ser críticas para el agricultor y para el medio ambiente (Gabriel *et al.*, 2015).

En el Valle de Toluca, el uso de cubiertas vegetales en maíz ha sido muy limitado o nulo, y se desconoce su potencial impacto en las variables agronómicas que repercutan en un mayor rendimiento, por lo que el presente trabajo tiene como objetivos:

II. OBJETIVOS E HIPOTESIS

2.1 Objetivo general

Evaluar el efecto agronómico que ejerza la cubierta vegetal en los dos cultivares de maíz.

2.2 Objetivos específicos

- Determinar los días a emergencia y abundancia de malezas en las cubiertas vegetales evaluadas.
- Determinar el rendimiento de maíz con cada cubierta vegetal.

2.3 Hipótesis

Al menos una cubierta vegetal ejerce un efecto en la abundancia de malezas, emergencia y rendimiento de maíz.

III. JUSTIFICACIÓN

De acuerdo a los reportes del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) para octubre de 2019 se registró en México una superficie sembrada de 475,339 hectáreas de maíz bajo un sistema de riego y temporal. El rendimiento promedio en México en el año agrícola 2018 fue de 3.81 toneladas por hectárea: 8.56 en la modalidad de riego y de 2.46 toneladas por hectárea en temporal. El consumo humano se ha ido contrayendo en los últimos años, atribuido a un lento crecimiento económico, el deterioro relativo de los ingresos de la población, aumento de los precios de la tortilla y al cambio en el patrón de consumo, especialmente en las ciudades. En los últimos cinco ciclos comerciales (2013/14 – 2017/18), en promedio, el consumo humano representó 52.2 por ciento de la demanda de maíz blanco. Sin embargo, el consumo pecuario creció a una tasa promedio anual de 15.1 por ciento anual en el periodo, que contrasta con el crecimiento de 2.1 por ciento anual del consumo humano. Por ser el maíz un grano base en la alimentación de los mexicanos se deben buscar otros modelos de producción que resulten beneficiosos para los agricultores potenciando los rendimientos y producciones de los cultivos principales sin afectar el suelo y agua dentro del agro ecosistema. Para contribuir en revertir la caída en la producción de maíz en el Estado de México, una de las posibles alternativas es el uso de cultivos de cobertura en maíz producido en valles Altos, en especial con el uso de especies adaptadas o nativas de la zona con el potencial de ser usados con cultivos para el autoconsumo o para cultivos que puedan venderse para mejorar los ingresos del productor, sus alimentos y disponibilidad de forraje para su ganado.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Taxonomía e importancia del maíz

El maíz (*Zea mays* L.) es uno de los granos alimenticios más antiguos que se conocen (Acosta, 2009). El Centro Nacional para la Información Biotecnológica o National Center For Biotechnology Information (NCBI, 2023) establece para el maíz en su base de datos la siguiente clasificación basada en datos moleculares:

Super Reino: Eucaryota

Reino: Viridiplantae

Division: Streptophyta

Clase: Liliopsida

Subclase: Commelinids

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Subfamilia: Panicoideae

Tribu: Andropogoneae

Subtribu: Tripsacinae

Género: *Zea*

Especie: *Zea mays*

Uno de los alimentos básicos más importantes que conoce el ser humano es el maíz ya que en torno a él se pueden realizar gran cantidad de preparaciones, así como también pueden obtenerse de él numerosos productos derivados. Subsecuentemente, el maíz amarillo es altamente utilizado como alimento de gran parte de los ganados, que luego son consumidos o utilizados como productores de alimento, por lo cual su importancia es enorme (Guacho, 2014).

El uso práctico más importante de esta planta es la alimentación. Se puede cocinar entero o utilizar los granos como ingrediente de diversos platillos. Para hacer comida a partir del maíz cosechado éste se seca y después se almacena, tiempo después los granos secos se transforman en polvo con ayuda de un mortero y se pueden hornear para hacer toda una variedad de panes o tortillas.

Muchos países latinoamericanos consumen productos a base de masa de maíz, como sustituto del trigo. El valor nutricional que tiene es muy alto, pues proporciona vitaminas, hidratos de carbono, calcio, fósforo y potasio (Austrias, 2004).

La alimentación no es lo único, este recurso es apreciado en el mundo entero debido a la cantidad de productos que se derivan de él. Algunos de sus usos más comunes comprenden la fabricación de aceite de cocina, que es muy económico. De la hoja secase hacen fibras para tejer canastas, sombreros, tapetes y adornos o bien, puede servir como forraje para alimentar al ganado o incluso, como papel para cigarrillos. Los olotes, que son los restos de las mazorcas, son utilizados para el diseño de artesanías o como composta. Se considera que los pelos del elote, tienen propiedades medicinales y son utilizados para el tratamiento de padecimientos renales, el control de la presión alta, la reducción de los niveles de colesterol y para algunas molestias digestivas (Betancourth, 2019).

Por si fuera poco, sus grandes propiedades permiten utilizarlo como biocombustible, que es empleado como carburante (Barba, 2019), e incluso la proteína, mejor conocida como zeína, puede mezclarse con algún plastificante y formar con ello polímeros comestibles y gomas de mascar (Suszkiw, 2008).

El maíz también es importante porque facilita la siembra de otras plantas como la calabaza o el frijol. Al cultivarse en la misma parcela o milpa, hay un intercambio de propiedades entre ellas, lo que enriquece su valor nutricional (Buenrostro, 2009).

Debido a su versatilidad y propiedades alimenticias, esta planta es, sin lugar a dudas, una de las mejores aportaciones de Mesoamérica para el mundo (Casas y Caballero, 1995).

4. 2 Fenología del maíz

En virtud de la enorme variedad de tipos de maíz existentes, es cultivado en un amplio rango de condiciones climáticas. El desarrollo del cultivo consiste en una sucesión obligatoria de etapas o fases dadas en un orden riguroso e irreversible, correspondiendo a la iniciación de órganos nuevos, es un fenómeno puramente cualitativo. Se llama ciclo de desarrollo al conjunto de fases que van desde la germinación de la semilla hasta la floración y formación del fruto (Fassio *et al.*, 1998).

La escala fenológica más utilizada para describir el ciclo de un cultivo de maíz es la propuesta por Ritchie & Hanway (1982), que utiliza caracteres morfológicos externos o macroscópicos. En ella se identifican dos grandes períodos: el vegetativo, subdividido en estadios identificados con la letra V y un subíndice, correspondiente al orden de la última hoja completamente extendida o lígula visible, (VE: emergencia, V1, V2, Vn y VT o panojamiento), y el reproductivo, identificado con la letra R y un subíndice que comienza en R1 (emergencia de los estigmas), R2 (cuaje o estado de ampolla), R3 (grano lechoso), R4 (grano pastoso), R5 (grano duro) y R6 (madurez fisiológica). Desde los estadios R3 hasta R5, inclusive, corresponde al llenado de los granos (Tabla 1).

Estados Vegetativos		Estados Reproductivos	
V _E	Emergencia	R ₁	Emergencia de estigmas
V ₁	1 ^a Hoja	R ₂	Cuaje
V ₂	2 ^a Hoja	R ₃	Grano lechoso
...		R ₄	Grano pastoso
V _n	N ^a hoja	R ₅	Grano dentado
V _T	Panojamiento	R ₆	Madurez fisiológica

Figura 1. Estados fenológicos de maíz de acuerdo a la escala de Ritchie y Hanway (1982).

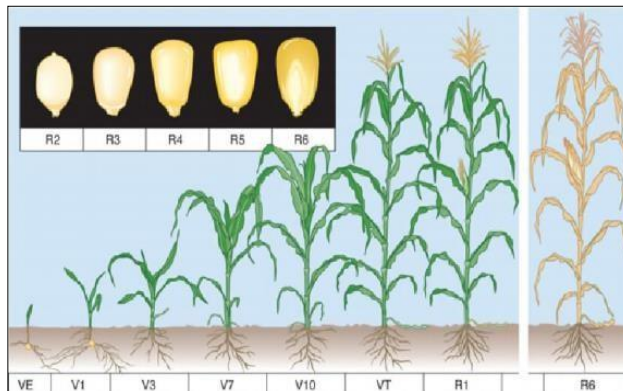


Figura 2. Etapas fenológicas de la etapa vegetativa y reproductiva del maíz. Fuente: INTAGRI, 2016.

4.3 Importancia de la cubierta vegetal

La cubierta vegetal consiste en dejar crecer la vegetación espontánea o sembrar especies concretas. Las especies usadas como cultivos de cobertura, deben tener las características de fácil establecimiento, crecimiento vigoroso en las condiciones locales (tolerancia al frío y a la sequía); capacidad para cubrir rápidamente las malezas y ~~un~~ para fijar el nitrógeno. Deben ser resistentes a los insectos, enfermedades, pastoreo de animales y también deben tener usos múltiples o si se usan en cultivos intercalados, deben tolerar la sombra y adecuarse al ciclo del cultivo principal (Pastor y Castro, 1997).

De acuerdo con Barry (1997), las funciones atribuidas a una cubierta vegetal son:

- Reducir costos: reducir la necesidad de insumos externos (fertilizantes, herbicidas, alimentos animales); reducir la mano de obra para el desmalezado.
- Generar ingresos: venta de semillas y follaje.
- Incrementar productividad: disminuir periodo de cultivo; incrementar fertilidad del suelo con cubiertas vegetales como leguminosas, reducir competencia de malezas, incrementar filtración de agua (especialmente en periodos intensos de lluvia), producción de alimentos para animales, producción para la alimentación humana.

- Reducir la degradación de recursos naturales: reducir residuos de agroquímicos, reducir pérdidas de suelo por erosión y la pérdida de biodiversidad.
- Reduce la evaporación del agua del suelo en la primavera y verano (después de la terminación de su ciclo).
- Aumenta la biodiversidad: conserva la mesofauna del suelo (artrópodos, lombrices) y las poblaciones de aves que nidifican en el suelo.
- Permiten el acceso a los campos con el suelo húmedo, lo que es muy importante para realizar tratamientos fitosanitarios en el momento adecuado y para la recolección de frutos.
- En ocasiones permiten su aprovechamiento ganadero.

4.4 Ventajas de las cubiertas vegetales

Las especies más comunes usadas como cultivos de cobertura son: *Canavalia ensiformis* DC, *Vigna* spp., *Dolichos lablab* (Udayagiri and Wadhi, 1989), *Mucuna pruriens* (L.) DC.), *Phaseolus coccineus*. (L.).



Figura 3. Planta de *Canavalia ensiformis* (DC). **Figura 4.** Planta de *Vigna unguiculata* (L) Walp.



Figura 5. Planta de *Dolichos lablab* (Udayagiri and. Wadhi,1989).



Figura 6. Planta de *Mucuna pruriens* (L.) DC.) **Figura 7.** Planta de *Phaseolus coccineus* (L.)

Se les atribuye las siguientes ventajas a las especies mencionadas anteriormente:

- Bajo costo: Una vez que las semillas están disponibles (y pueden ser provistas de agricultor a agricultor), hay poco costo en dinero efectivo para el agricultor. De esta manera, los cultivos de cobertura pueden sustituir a los insumos externos tales como herbicidas y fertilizantes.
- Simplicidad: No hay necesidad de conocimientos o herramientas sofisticados.
- Bajo riesgo: El tamaño grande de las semillas de muchas especies (por ejemplo, *Vicia faba*) facilita la siembra y reduce los riesgos de establecimiento.
- Versatilidad: Las especies tienden a tener un rango ecológico bastante amplio. *Canavalia ensiformis* es un buen ejemplo, la cual prospera en condiciones húmedas o semiáridas, y a pleno sol o sombra parcial.
- Competitividad: Pese a que las especies varían en su vigor, una característica que permite su selección de acuerdo al nivel de competitividad requerida, algunas especies (por ejemplo, *Pueraria phaseoloides*, *Mucuna pruriens*, *Calopogonium mucunoides*) son excepcionalmente buenas para competir con malezas agresivas (por ejemplo, *Imperata cylindrica* y *Rottboellia cochinchinensis*)
- Variabilidad: Existe un inmenso rango del cual escoger la mejor combinación de características. Por ejemplo:
 - 1 Duración: estacional o perenne (por ejemplo, *Cajanus cajan*)
 - 2 Hábito: postrado (por ejemplo, *Arachis pintoi*), erecto (por ejemplo, *Crotalaria cea*), trepador (*Vigna unguiculata*)

- 3 Vigor: muy vigoroso a crecimiento lento (*Arachis pintoi*)
 - 4 Tolerancia: existe tolerancia a frío, calor, sequía, inundación
 - 5 Resistencia a plagas: el daño por insectos es generalmente limitado
- Degradación: la degradación de la materia vegetativa es variable y puede estar ligado a la necesidad sincronizada de nutrientes por los cultivos (Barry, 1997).

4.5 Tipos de cubiertas vegetales

- A. Espontáneas: consiste en dejar crecer la vegetación espontánea sin realizar selección alguna hacia gramíneas y no controlarlas mediante siega. La ventaja de esta cubierta es el ahorro en determinados costos como es la semilla y la propia operación de siembra. Las especies vegetales que la componen con frecuencia son muy diversas de tal forma que la mayor dificultad que plantea el cultivo con este tipo de cobertura es el adecuado manejo de las malas hierbas y en caso de usar la siega mecánica con desbrozadora, la vegetación puede evolucionar hacia especies perennes, de fácil rebrote y rastreras (Agriculturers, 2016).
- B. Sembradas: Se basa en la siembra de una o varias especies que son adaptadas al cultivo con máquinas sembradoras o a mano. El precio de la semilla si bien es variable en función del tipo de semilla, en muchos casos puede resultar bastante económico (Agriculturers, 2016).

4.6 Especies usadas como cubiertas vegetales

Aunque los cultivos de cobertura pueden pertenecer a cualquier familia de plantas, la mayoría son leguminosas pues estas promueven el aporte de nitrógeno al suelo gracias a la simbiosis establecida entre las leguminosas y las bacterias fijadoras de nitrógeno atmosférico. Esto reduce e incluso puede eliminar la necesidad de fertilizantes nitrogenados (Marinho *et al.*, 2007).

Ejemplos de cultivos de cobertura no-leguminosas son avena negra (*Avena strigosa*), avena amarilla (*Avena byzantina*), *Raphinus sativus* var. oleiferus y el ryegrass italiano (*Lolium multiflorum*), los cuales son usados como cultivos de cobertura invernales en el sur de Brasil para suprimir malezas y reducir la erosión en la estación previa a la siembra de maíz o soya.

Según Anderson *et al.* (1997) en el cultivo de maíz se pueden implementar cultivos de cobertura como: *Vigna* spp., *Leucaena*, *Dolichos lablab*, *Mucuna pruriens*, *Phaseolus coccineus* (Chinapopo), *Phaseolus vulgaris* y *Canavalia ensiformis*.

4.7 Ejemplos de cultivos de cobertura

Existen varios ejemplos donde países han adoptado los cultivos de cobertura durante un periodo crítico en el desarrollo agrícola, y luego han abandonado la práctica. Por ejemplo, en el centro y el sur de China, el cultivo de cobertura *Astragalus sinica* era sembrado al voleo en tres millones de hectáreas en el segundo cultivo de arroz inundado, al momento de la floración del arroz (Garrity y Flinn, 1986). El cultivo de cobertura crecía durante la época de descanso, y luego era incorporado antes del primer cultivo de arroz en el año subsiguiente. Actualmente, la práctica está disminuyendo debido a que el valor de cultivos invernales, tales como cebada, trigo y brasicas, sobrepasa las ventajas derivadas del *Astragalus*.

Un estudio conducido en Yucatán, México, reveló los diferentes criterios usados por los campesinos para detectar los cambios que ocurren con la integración de cultivos de cobertura (*Mucuna pruriens* (L.) DC.) y maíz. Los participantes identificaron como importantes las propiedades del suelo, como son color, textura, humedad y su potencial para sostener cultivos exigentes como chile o tomate. El cambio del color del suelo estuvo relacionado a los tipos de suelo existentes, los cuales fueron *kankab*, de color rojo y *Box luum*, de color negro. Los participantes observaron un cambio de color rojo hacia un color más oscuro. El cambio en la textura fue experimentado por medio de (a) la facilidad de siembra y desmalezado y (b) por medio de la búsqueda de materia orgánica a encontrarse en los suelos donde ha sido usado un abono verde. Se relacionó el incremento de la humedad del suelo a la apariencia de plantas durante la escasez de agua también se detectó por medio de la temperatura del suelo. Suelos fríos o frescos estuvieron relacionados con una mayor humedad, mientras que suelos calientes fueron considerados secos (Gundel, 1998).

En Indonesia, se ha puesto mucho esfuerzo en la investigación del uso de cultivos de cobertura, tales como *Pueraria phaseoloides* (kudzu tropical) y *Mucuna* para el control y eliminación de *Imperata cylindrica* (Abad y Juan, 1980). En un estudio comparativo de cinco cultivos de cobertura, y prácticas de desmalezado mecánico y con herbicidas, se obtuvo el mejor control mediante la combinación del uso de herbicidas con *Mucuna pruriens* var. *utilis* y *Pueraria phaseoloides*. De las especies no trepadoras, *Crotalaria juncea* dio los mejores resultados. En Costa Rica *Canavalia ensiformis*, *Dolichos lablab* y *Mucuna* spp. fueron exitosas en el control de *Rottboellia cochinchinensis* o "caminadora") durante la temporada de descanso del cultivo de maíz (De la Cruz, 1992).

En Bolivia, la asociación de *Arachis pintoii* y tembe (*Bactris gasipaes*) se encontró que era antagónica debido a la competencia por nutrientes, mientras que la asociación con un cultivo de cobertura con enraizamiento más profundo, como *Canavalia ensiformis*, parece ser satisfactorio.

De esta manera, los cultivos de cobertura ocupan una serie de nichos específicos y estadios dentro del desarrollo de los sistemas agrícolas y, por lo tanto, no son aplicables a todas las situaciones.

4.8 Efecto de los cultivos de cobertura en el control de malezas

El manejo de malezas a través de la incorporación de cultivos de cobertura resulta ser una alternativa interesante al enfoque actual, casi únicamente basado en aplicaciones de herbicidas postemergentes y preemergentes residuales (Bertolotto y Marzetti, 2017).

Los cultivos de cobertura aportan beneficios económicos y ecológicos, sin embargo, pueden variar de acuerdo a la localización y época del año (Hernández *et al.*, 2009). Estos beneficios se acumulan con el paso del tiempo, contribuyendo a un mejor suelo como resultado de la reducción en el uso de herbicidas (Clark, 2007).

Los cultivos de cobertura pueden suprimir malezas por medio de alelopatía, que es el efecto inhibitorio de una planta a otra como resultado de liberación de sustancias químicas

en el medio ambiente. Estudios demuestran que extractos de hojas y residuos de *crotalaria*, inhiben el crecimiento de *Triticum aestivum* (L., 1753), *Capsicum annuum* NA de malezas como *Eleusine indica* (L.) y *Amaranthus lividus* (Skinner *et al.*, 2012).



Figura 8. Plantas de *Triticum aestivum* (L., 1753), y *Capsicum annuum* NA.



Figura 9. Plantas de *Eleusine indica* (L.) Gaertn y *Amaranthus lividus* (Skinner *et al.*, 2012).

Algunas brásicas producen sustancias químicas llamados glucosinolatos, que contienen compuestos activos llamados tiocianatos, que actúan como bio-fumigantes disminuyendo las malezas, patógenos y plagas del suelo como hongos y nematodos (Clark, 2007; Haramoto y Gallandt, 2005). Por ejemplo, la crotalaria y el dolichos son excelentes cultivos de cobertura que suprimen malezas, previenen la erosión, fijan nitrógeno y aportan materia orgánica mejorando la calidad del suelo (Valenzuela y Smith, 2002; Sheahan, 2012).



Figura 10. Planta de *Crotalaria juncea*.L.



Figura 11. Planta de *Lablab purpureus* L.

Las gramíneas como el centeno, *Avena strigosa*, *Avena bizantina*, *Raphinus sativus* var. *oleiferus* son utilizadas en el Sur de Brasil como cultivos en el invierno para reducir y suprimir malezas antes de sembrar maíz y soya (CIDICCO, 2003). Por otro lado, estudios en California han demostrado que el uso de una mezcla 50:50 de *Lolium multiflorum* Lam y *Trifolium incarnatum* L. en los viñedos proporciona buenos resultados en el control de maleza (Clark, 2007).

Figura 12. Plantas de *Lolium multiflorum* Lam. .y *Trifolium incarnatum* L.



4.9 Efecto de los cultivos de cobertura en la expresión de la fenología del maíz

La producción sostenible de granos como el maíz es de prioridad nacional y mundial para salvaguardar la seguridad alimentaria (Rodríguez y Vivas, 2018). Por lo que los cultivos de cobertura son una alternativa para mejorar la fertilidad del suelo y la productividad del cultivo (FAO 1999).

Un aspecto importante a considerar en la producción agrícola, es el adecuado suministro de nutrientes para satisfacer los requerimientos de un cultivo. El maíz requiere altas cantidades de N para la formación del grano ya que su ausencia o insuficiencia determina una baja productividad (Mendoza et al., 2006). Por lo tanto, el empleo de cultivos de cobertura como leguminosas representa una buena opción para la fijación de nitrógeno y con ello facilitar al maíz los nutrientes necesarios para un buen desarrollo fenológico.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Ubicación del ensayo

La presente investigación se realizó durante el ciclo agrícola 2020, en la localidad de San Agustín a $19^{\circ} 49'$ de latitud y $99^{\circ} 72'$ de longitud, con una altitud de 2540 m y en la localidad de Loma larga a $19^{\circ} 45'$ de latitud norte y $99^{\circ} 30'$ de longitud oeste con una altitud de 2605 m, las dos localidades se ubican en el municipio de Ixtlahuaca, Mèx.

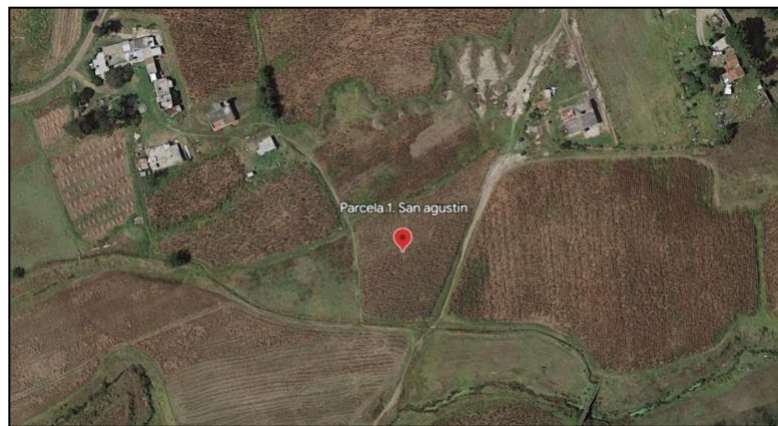


Figura 13. Localización geográfica de la parcela experimental en la localidad de San Agustín, Ixtlahuaca, Mèx. Fuente: Google Eart (2020).

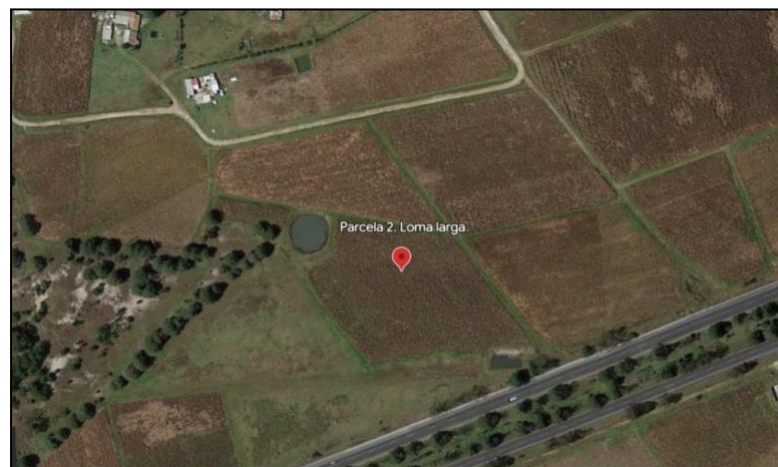


Figura 14. Localización geográfica de la parcela experimental en la localidad de Loma larga, Ixtlahuaca, Mèx. Fuente: Google Eart (2020).

5.2 Características topológicas del lugar

En ambas localidades, San Agustín y Loma larga, Ixtlahuaca, Mèx. los suelos son arcillosos.

Establecimiento del ensayo

La preparación del terreno en los dos lugares se realizó con un barbecho entre los meses de diciembre-enero y un rastreo y posterior surcado a 80 cm entre surcos, en el mes de marzo. La fertilización de fondo fue la acostumbrada por los agricultores de cada localidad, la cual corresponde a mezcla maicera.

En ambas localidades, se dio un riego de auxilio para favorecer la germinación y todo el ciclo en las dos localidades fue de temporal y no se aplicó herbicida en los tratamientos que involucran la cubierta vegetal.

La siembra se estableció en la segunda semana de abril.

5.3 Tratamientos

Por cada cultivar se establecieron 5 tratamientos.

T1. Maíz sin control de malezas

T2. Maíz con control químico

T3. Maíz con trébol rojo

T4. Maíz con nabo

T5. Maíz con frijol

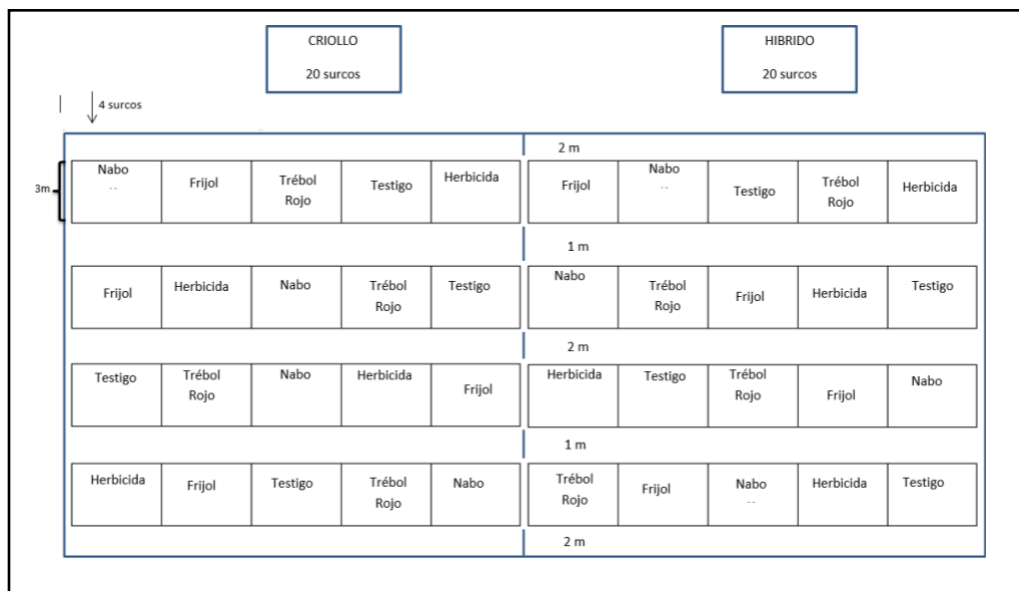


Figura 15. Topología de la distribución de los tratamientos.

La siembra de las coberturas se realizó manualmente 15 días después de la siembra del maíz. En todos los tratamientos que implicaron la siembra con semilla, se realizó una prueba de germinación, que consistió en germinar las semillas entre dos bases de papel, previamente humedecido con agua, posteriormente las semillas se organizan en una hilera, logrando una distribución homogénea a lo largo del papel, enseguida se cubrieron las semillas con otra hoja de papel humedecido con agua y se enrollaron en forma de “taco” y al finalizar los “tacos” se colocaron en una bolsa de plástico que fue colocada en un lugar a temperatura óptima y se humedecían los “tacos” cada que se requiriera, hasta poder observar la germinación de las semillas.



Figura 16. Etapas en la preparación de los “tacos” para la prueba de germinación.

5.4 Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar para la distribución de los diferentes tratamientos. Cada unidad experimental fue de 12 m², consto de 4 surcos de 3 metros de longitud con una separación entre hileras de 0.80 m y una distancia entre matas de 0.15 cm. Se consideraron 4 repeticiones por cada tratamiento.

Las variables que se evaluaron por tratamiento fueron:

- Días a emergencia y abundancia de malezas.
- Rendimiento final (kg/3.2m²).

5.5 Análisis de datos

Los datos de las diferentes variables se analizaron por medio de un análisis de varianza en el programa SAS (SAS Institute) Versión 9.0. En caso de existir diferencias significativas, se realizó la prueba de separación de medias con la Tukey $p \leq 0.05\%$.

VI. RESULTADOS

En los diferentes tratamientos se observó un comportamiento fenológico similar.

Durante el desarrollo del experimento se estuvo monitoreando cada mes la aparición de malezas en los diferentes tratamientos. La aparición de malezas se originó a los 39 días después de la siembra de maíz (DDS), que correspondió al mes de mayo. La emergencia de malezas y cultivos de cobertura se indican en el cuadro 1:

Cuadro 1.- Días a la emergencia de malezas y cultivos de cobertura en el ensayo uso de coberturas vivas en dos variedades de maíz para el control de malezas, en dos localidades del Valle de Toluca, 2020.

Malezas	Localidad	Tipo de Maíz	Cobertura	Días a emergencia
<i>Bidens ferulifolia</i> (Jacq.)DC	San Agustín	Criollo	Testigo	39
		Criollo	Frijol	-
		Criollo	Nabo	-
		Criollo	Herbicida	-
		Criollo	Trébol	-
		Híbrido	Testigo	39
		Híbrido	Frijol	-
		Híbrido	Nabo	39
		Híbrido	Herbicida	39
		Híbrido	Trébol	-
	Loma Larga	Criollo	Testigo	-
		Criollo	Frijol	-
		Criollo	Nabo	-
		Criollo	Herbicida	-
		Criollo	Trébol	-
		Híbrido	Testigo	-
		Híbrido	Frijol	-
		Híbrido	Nabo	-

Cuadro 1.	Continuación	Híbrido	Herbícida	-
		Híbrido	Trébol	-
<i>Bidens serrulata</i> (Poir.) Desv.	San Agustín	Criollo	Testigo	-
		Criollo	Frijol	-
		Criollo	Nabo	-
		Criollo	Herbícida	162
		Criollo	Trébol	-
		Híbrido	Testigo	-
		Híbrido	Frijol	-
		Híbrido	Nabo	-
		Híbrido	Herbícida	162
		Híbrido	Trébol	-
	Loma Larga	Criollo	Testigo	39
		Criollo	Frijol	39
		Criollo	Nabo	162
		Criollo	Herbícida	100
		Criollo	Trébol	162
		Híbrido	Testigo	39
		Híbrido	Frijol	39
		Híbrido	Nabo	162
		Híbrido	Herbícida	100
		Híbrido	Trébol	39
<i>Tithonia tubiformis</i> (Jacq.) Cass.	San Agustín	Criollo	Testigo	39
		Criollo	Frijol	-
		Criollo	Nabo	-
		Criollo	Herbícida	-
		Criollo	Trébol	-
		Híbrido	Testigo	100
		Híbrido	Frijol	39
		Híbrido	Nabo	39

Cuadro 1.-

Continuación

		Híbrido	Herbicida	162
		Híbrido	Trébol	-
	Loma Larga	Criollo	Testigo	162
		Criollo	Frijol	162
		Criollo	Nabo	162
		Criollo	Herbicida	100
		Criollo	Trébol	162
		Híbrido	Testigo	39
		Híbrido	Frijol	39
		Híbrido	Nabo	162
		Híbrido	Herbicida	162
		Híbrido	Trébol	39
<hr/>				
<i>Tithonia excelsa</i> (Willd.) DC.	San Agustín	Criollo	Testigo	-
		Criollo	Frijol	-
		Criollo	Nabo	-
		Criollo	Herbicida	-
		Criollo	Trébol	162
		Híbrido	Testigo	-
		Híbrido	Frijol	-
		Híbrido	Nabo	-
		Híbrido	Herbicida	-
		Híbrido	Trébol	-
	Loma Larga	Criollo	Testigo	39
		Criollo	Frijol	-
		Criollo	Nabo	-
		Criollo	Herbicida	162
		Criollo	Trébol	-
		Híbrido	Testigo	162
		Híbrido	Frijol	162
		Híbrido	Nabo	-
		Híbrido	Herbicida	162

Cuadro 1.- Continuación

		Híbrido	Trébol	-
<i>Cosmos</i>	San Agustín	Criollo	Testigo	-
<i>bipinnatus Cav.</i>		Criollo	Frijol	-
		Criollo	Nabo	-
		Criollo	Herbicida	-
		Criollo	Trébol	-
		Híbrido	Testigo	-
		Híbrido	Frijol	-
		Híbrido	Nabo	-
		Híbrido	Herbicida	-
		Híbrido	Trébol	-
	Loma Larga	Criollo	Testigo	39
		Criollo	Frijol	-
		Criollo	Nabo	-
		Criollo	Herbicida	-
		Criollo	Trébol	-
		Híbrido	Testigo	39
		Híbrido	Frijol	39
		Híbrido	Nabo	39
		Híbrido	Herbicida	-
		Híbrido	Trébol	-
<i>Acmella repens</i>	San Agustín	Criollo	Testigo	-
(Walter) Rich		Criollo	Frijol	-
		Criollo	Nabo	-
		Criollo	Herbicida	-
		Criollo	Trébol	-
		Híbrido	Testigo	-
		Híbrido	Frijol	-
		Híbrido	Nabo	-
		Híbrido	Herbicida	-

Cuadro 1.- Continuación

		Híbrido	Trébol	-
	Loma Larga	Criollo	Testigo	39
		Criollo	Frijol	-
		Criollo	Nabo	-
		Criollo	Herbicida	-
		Criollo	Trébol	-
		Híbrido	Testigo	-
		Híbrido	Frijol	-
		Híbrido	Nabo	-
		Híbrido	Herbicida	-
		Híbrido	Trébol	39
<i>Sicyos deppei</i>	San Agustín	Criollo	Testigo	39
G. Don		Criollo	Frijol	100
		Criollo	Nabo	39
		Criollo	Herbicida	-
		Criollo	Trébol	39
		Híbrido	Testigo	39
		Híbrido	Frijol	-
		Híbrido	Nabo	162
		Híbrido	Herbicida	-
		Híbrido	Trébol	100
	Loma Larga	Criollo	Testigo	-
		Criollo	Frijol	70
		Criollo	Nabo	-
		Criollo	Herbicida	-
		Criollo	Trébol	-
		Híbrido	Testigo	39
		Híbrido	Frijol	-
		Híbrido	Nabo	-
		Híbrido	Herbicida	-
		Híbrido	Trébol	162

Cuadro 1.- Continuación

<i>Schkuhria pinnata</i> (Lam.) Kuntze ex Then.	San Agustín	Criollo	Testigo	-
		Criollo	Frijol	-
		Criollo	Nabo	-
		Criollo	Herbicida	-
		Criollo	Trébol	-
		híbrido	Testigo	-
		Híbrido	Frijol	-
	Loma Larga	Híbrido	Nabo	-
		Híbrido	Herbicida	-
		Híbrido	Trébol	-
		Criollo	Testigo	39
		Criollo	Frijol	-
		Criollo	Nabo	-
		Criollo	Herbicida	-
		Criollo	Trébol	-
		Híbrido	Testigo	-
		Híbrido	Frijol	-
<i>Amaranthus Hybridus</i> L.	San Agustín	Criollo	Testigo	39
		Criollo	Frijol	39
		Criollo	Nabo	39
		Criollo	Herbicida	39
		Criollo	Trébol	39
		Híbrido	Testigo	39
		Híbrido	Frijol	-
		Híbrido	Nabo	-
		Híbrido	Herbicida	-
		Híbrido	Trébol	39

Cuadro 1.- Continuación

	Loma Larga	Criollo	Testigo	-
		Criollo	Frijol	-
		Criollo	Nabo	-
		Criollo	Herbicida	-
		Criollo	Trébol	-
		Híbrido	Testigo	-
		Híbrido	Frijol	-
		Híbrido	Nabo	-
		Híbrido	Herbicida	-
		Híbrido	Trébol	-
<i>Galinsoga</i>	San Agustín	Criollo	Testigo	-
<i>parviflora</i>		Criollo	Frijol	-
Cav.		Criollo	Nabo	-
		Criollo	Herbicida	-
		Criollo	Trébol	-
		Híbrido	Testigo	-
		Híbrido	Frijol	-
		Híbrido	Nabo	-
		Híbrido	Herbicida	-
		Híbrido	Trébol	-
	Loma Larga	Criollo	Testigo	39
		Criollo	Frijol	-
		Criollo	Nabo	-
		Criollo	Herbicida	-
		Criollo	Trébol	-
		Híbrido	Testigo	-
		Híbrido	Frijol	-
		Híbrido	Nabo	-
		Híbrido	Herbicida	-
		Híbrido	Trébol	-

<i>Sorghostrum</i>	San Agustin	Criollo	Testigo	-
<i>nutans</i>				
(L.) Nash		Criollo	Frijol	-
		Criollo	Nabo	-
		Criollo	Herbicida	-
		Criollo	Trébol	-
		Híbrido	Testigo	-
		Híbrido	Frijol	-
		Híbrido	Nabo	162
		Híbrido	Herbicida	-
		Híbrido	Trébol	-
	Loma Larga	Criollo	Testigo	162
		Criollo	Frijol	162
		Criollo	Nabo	162
		Criollo	Herbicida	162
		Criollo	Trébol	162
		Híbrido	Testigo	162
		Híbrido	Frijol	162
		Híbrido	Nabo	162
		Híbrido	Herbicida	162
		Híbrido	Trébol	162
<i>Drymaria</i>	San Agustin	Criollo	Testigo	39
<i>villosa</i>				
Cham. & Schltl		Criollo	Frijol	39
		Criollo	Nabo	39
		Criollo	Herbicida	-
		Criollo	Trébol	39
		Híbrido	Testigo	-
		Híbrido	Frijol	39
		Híbrido	Nabo	39
		Híbrido	Herbicida	-

Cuadro 1.- Continuación

		Híbrido	Trébol	39
	Loma Larga	Criollo	Testigo	39
		Criollo	Frijol	-
		Criollo	Nabo	39
		Criollo	Herbicida	39
		Criollo	Trébol	39
		Híbrido	Testigo	39
		Híbrido	Frijol	39
		Híbrido	Nabo	39
		Híbrido	Herbicida	39
		Híbrido	Trébol	39
<i>Oxalis</i> spp	San Agustin	Criollo	Testigo	-
		Criollo	Frijol	-
		Criollo	Nabo	-
		Criollo	Herbicida	162
		Criollo	Trébol	-
		Híbrido	Testigo	162
		Híbrido	Frijol	-
		Híbrido	Nabo	-
		Híbrido	Herbicida	-
		Híbrido	Trébol	-
	Loma Larga	Criollo	Testigo	-
		Criollo	Frijol	-
		Criollo	Nabo	-
		Criollo	Herbicida	-
		Criollo	Trébol	-
		Híbrido	Testigo	39
		Híbrido	Frijol	-
		Híbrido	Nabo	-
		Híbrido	Herbicida	-
		Híbrido	Trébol	-

<i>Festuca</i>	San Agustín	Criollo	Testigo	39
<i>arundinacea</i>				
Schreber		Criollo	Frijol	39
		Criollo	Nabo	39
		Criollo	Herbicida	39
		Criollo	Trébol	39
		Híbrido	Testigo	39
		Híbrido	Frijol	39
		Híbrido	Nabo	39
		Híbrido	Herbicida	39
		Híbrido	Trébol	39
	Loma Larga	Criollo	Testigo	39
		Criollo	Frijol	39
		Criollo	Nabo	39
		Criollo	Herbicida	39
		Criollo	Trébol	39
		Híbrido	Testigo	39
		Híbrido	Frijol	39
		Híbrido	Nabo	39
		Híbrido	Herbicida	39
		Híbrido	Trébol	39

Se realizó el análisis de varianza en los dos cultivares de maíz, criollo e híbrido por cada especie de maleza que se presentó en cada tratamiento por localidad. Así como un análisis combinado de series de experimentos similares, con la finalidad de conocer el comportamiento de cada cultivo de cobertera, pero considerando su efecto en las dos localidades, así como el efecto de cada especie de maleza en cada localidad considerando todos los tratamientos de cobertera.

El análisis de varianza del efecto de cultivos de cobertera en la densidad de *Bidens ferulifolia* por cada fecha de muestreo de la localidad de San Agustín, se indican en el

Cuadro 2. En todas las fechas de muestreo se careció de diferencia significativa entre los diferentes tratamientos evaluados.

Cuadro 2. Resultado del análisis de varianza para la variable *Bidens ferulifolia* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.

Fuente	GL	Días después de la siembra									
		Criollo					Híbrido				
		39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
FV	7	0.33 ^{ns}	0.33 ^{ns}	0.33 ^{ns}	0.33 ^{ns}	0.33 ^{ns}	0.12 ^{ns}	0.12 ^{ns}	-	-	-
Repetición	3	0.18 ^{ns}	0.18 ^{ns}	0.18 ^{ns}	0.18 ^{ns}	0.18 ^{ns}	0.20 ^{ns}	0.20 ^{ns}	-	-	-
Tratamiento	4	0.45 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.07 ^{ns}	0.07 ^{ns}	-	-	-
Error	12	0.18 ^{ns}	0.18 ^{ns}	0.18 ^{ns}	0.18 ^{ns}	0.18 ^{ns}	0.07 ^{ns}	0.07 ^{ns}	-	-	-
Total	19										
Media		0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.10	0.10	-	-	-
CV%		285.44	285.44	285.44	285.44	285.44	273.86	273.86	-	-	-

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo; (-): Indica ausencia de maleza.

Los valores medios de la maleza indicaron que su población no alcanzó valores de densidad que permitieran una diferenciación estadística, sin embargo, únicamente en el tratamiento testigo (sin ningún control) se presentó la maleza en maíz criollo, mientras que en el maíz híbrido se presentó en nabo y el testigo. Es de destacar que en maíz híbrido se presentó esta maleza a los 39 y 70 DDS (Cuadro 3), pero después se careció de su presencia, seguramente su ausencia se debe a la influencia que ejerce la cobertura (sombra) de su follaje que produjo este tipo de maíz sobre el suelo, en esta localidad.

Cuadro 3. Valores medios para la variable *Bidens ferulifolia* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.

Tratamiento	Días después de la siembra									
	Criollo					Híbrido				
	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Testigo	0.75*	0.75	0.75	0.75	0.75	0.25	0.25	-	-	-
Frijol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Nabo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25	-	-	-
Herbicida	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Trébol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-

*Valores medios resultantes de cuatro repeticiones por cada tratamiento.

El análisis de varianza del efecto de los cultivos de cobertura sobre la maleza *Bidens ferulifolia* en la localidad de Loma Larga indicó que se careció de diferencia significativa en el maíz criollo (Cuadro 4), mientras que en maíz híbrido se tuvo ausencia durante todo el ciclo.

Cuadro 4. Resultado del análisis de varianza para la variable *Bidens ferulifolia* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.

Fuente	Días después de la siembra										
	Criollo					Hibrido					
	GL	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
FV	7	-	-	0.12 ^{ns}	0.12 ^{ns}	0.29 ^{ns}	-	-	-	-	-
Modelo	3	-	-	0.20 ^{ns}	0.20 ^{ns}	0.18 ^{ns}	-	-	-	-	-
Repetición	4	-	-	0.07 ^{ns}	0.07 ^{ns}	0.37 ^{ns}	-	-	-	-	-
Tratamiento	12	-	-	0.07 ^{ns}	0.07 ^{ns}	0.30 ^{ns}	-	-	-	-	-
Error	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total											
Media				0.10	0.10	0.25					
CV%				273.86	273.86	222.11					

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores medio de *Bidens ferulifolia* Para las tres fechas en que se registró su presencia, indicó que en el Testigo y Nabo fueron los únicos tratamientos que permitieron su presencia, además del herbicida, pero al final del ensayo. Sin embargo, en el híbrido sembrado en Loma larga no se tuvo presencia de esta maleza (Cuadro 5) en los diferentes tratamientos evaluados.

Cuadro 5. Valores medios para la variable *Bidens ferulifolia* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.

Tratamiento	Días después de la siembra									
	Criollo					Hibrido				
	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Testigo	-	-	0.25*	0.25	0.75	-	-	-	-	-
Frijol	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-
Nabo	-	-	0.25	0.25	0.25	-	-	-	-	-
Herbicida	-	-	0.00	0.00	0.25	-	-	-	-	-
Trébol	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-

*Valores medios resultantes de cuatro repeticiones por cada tratamiento.

El análisis de varianza del análisis combinado para los cinco tratamientos de cobertura considerando las dos localidades evaluadas, indicó que no existió diferencia significativa entre los tratamientos evaluados.

El análisis de varianza combinado o en serie de experimentos, también indicó que se careció de diferencia significativa entre los diferentes tratamientos evaluados considerando los valores de cada tratamiento en las dos localidades (Cuadro 6).

Cuadro 6. Resultado del análisis de varianza combinado para la variable *Bidens ferulifolia* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, considerando las dos localidades por cada fecha de muestreo en 2020.

Fuente	Días después de la siembra										
	GL	Criollo					Híbrido				
		39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
FV	15	0.17 ^{ns}	0.17 ^{ns}	0.21 ^{ns}	0.21 ^{ns}	0.30 ^{ns}	0.06 ^{ns}	0.06 ^{ns}	-	-	-
Modelo	1	0.22 ^{ns}	0.22 ^{ns}	0.02 ^{ns}	0.02 ^{ns}	0.10 ^{ns}	0.10 ^{ns}	0.10 ^{ns}	-	-	-
Localidad	4	0.22 ^{ns}	0.22 ^{ns}	0.15 ^{ns}	0.15 ^{ns}	0.03 ^{ns}	0.03 ^{ns}	0.03 ^{ns}	-	-	-
Loc*Trat	4	0.22 ^{ns}	0.22 ^{ns}	0.37 ^{ns}	0.37 ^{ns}	0.78 ^{ns}	0.03 ^{ns}	0.03 ^{ns}	-	-	-
Tratamiento	24	0.09 ^{ns}	0.09	0.12 ^{ns}	0.12 ^{ns}	0.24 ^{ns}	0.03 ^{ns}	0.03 ^{ns}	-	-	-
Error	39										
Total											
Media		0.07	0.07	0.12	0.12	0.20	0.05	0.05	-	-	-
CV%		403.68	403.68	287.51	287.51	247.90	387.29	387.29	-	-	-

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores promedio de la maleza por localidad indicaron que fue en San Agustín se tuvo una mayor presencia de la maleza en las diferentes fechas de muestreo (Cuadro 7) mientras que, en la localidad de Loma Larga, se tuvo de baja a nula presencia en las diferentes fechas de muestreo.

Cuadro 7. Resultado de la separación de medias para la variable *Bidens ferulifolia* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido por localidad por cada fecha de muestreo en 2020.

Localidad	Promedio de plantas de <i>Bidens ferulifolia</i>										
		Criollo					Híbrido				
		39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
San Agustín		0.15*	0.15	0.15	0.15	0.15	0.10	0.10	-	-	-
Loma Larga		0.00	0.00	0.10	0.10	0.25	0.00	0.00	-	-	-

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del efecto de cultivos de cobertura en la densidad de *Bidens serrulata* por cada fecha de muestreo de la localidad de San Agustín, se indican en el Cuadro 8. En todas las fechas de muestreo se careció de diferencia significativa entre los diferentes tratamientos evaluados.

Cuadro 8. Resultado del análisis de varianza para la variable *Bidens serrulata* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de la siembra									
		Criollo					Híbrido				
FV	GL	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	7	-	-	-	-	0.05 ^{ns}	-	-	2.04 ^{ns}	2.04 ^{ns}	1.56 ^{ns}
Repetición	3	-	-	-	-	0.05 ^{ns}	-	-	1.93 ^{ns}	1.93 ^{ns}	1.38 ^{ns}
Tratamiento	4	-	-	-	-	0.05 ^{ns}	-	-	2.12 ^{ns}	2.12 ^{ns}	1.70 ^{ns}
Error	12	-	-	-	-	0.05 ^{ns}	-	-	1.22 ^{ns}	1.22 ^{ns}	0.80 ^{ns}
Total	19										
Media						0.05			0.50	0.50	0.65
CV%						447.21			221.35	221.35	137.60

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores medios de la maleza indicaron que su población no alcanzó valores de densidad que permitieran una diferenciación estadística, sin embargo, únicamente en el tratamiento herbicida, hasta los 162 DDS, se presentó la maleza en maíz criollo, mientras que en el maíz híbrido a los 100 y 131 DDS se presentó en testigo, frijol y herbicida; pero a los 162 DDS la maleza se presentó en los cinco tratamientos (Cuadro 9).

Cuadro 9. Resultado de la separación de medias para la variable *Bidens serrulata* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de la siembra									
Tratamiento	Criollo					Híbrido					
	39		100	131	162	39	70	100	131	162	
Testigo	-	-	-	-	0.00a	-	-	1.75a	1.75a	1.75a	
Frijol	-	-	-	-	0.00a	-	-	0.50a	0.50a	0.75a	
Nabo	-	-	-	-	0.00a	-	-	0.00a	0.00a	0.25a	
Herbicida	-	-	-	-	0.25a	-	-	0.25a	0.25a	0.25a	
Trébol	-	-	-	-	0.00a	-	-	0.00a	0.00a	0.25a	

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del efecto de los cultivos de cobertura sobre la maleza *Bidens serrulata* en la localidad de Loma Larga indicó que se careció de diferencia significativa en el maíz criollo e híbrido (Cuadro 10).

Cuadro 10. Resultado del análisis de varianza para la variable *Bidens serrulata* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de la siembra									
		Criollo					Hibrido				
FV	GL	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	7	1.15 ^{ns}	1.35 ^{ns}	-	-	0.05 ^{ns}	0.62 ^{ns}	0.70 ^{ns}	0.88 ^{ns}	0.88 ^{ns}	1.02 ^{ns}
Repetición	3	1.13 ^{ns}	1.60 ^{ns}	-	-	0.05 ^{ns}	0.53 ^{ns}	0.58 ^{ns}	0.73 ^{ns}	0.73 ^{ns}	0.98 ^{ns}
Tratamiento	4	1.17 ^{ns}	1.16 ^{ns}	-	-	0.05 ^{ns}	0.70 ^{ns}	0.80 ^{ns}	1.00 ^{ns}	1.00 ^{ns}	1.05 ^{ns}
Error	12	0.67 ^{ns}	0.81 ^{ns}	-	-	0.05 ^{ns}	0.70 ^{ns}	1.0 ^{ns}	1.40 ^{ns}	1.40 ^{ns}	1.31 ^{ns}
Total	19										
Media		0.30	0.36	-	-	0.05	0.40	0.45	0.50	0.50	0.55
CV%		273.86	244.54	-	-	447.21	209.16	222.22	236.64	236.64	208.62

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores medio de *Bidens serrulata* indicaron que los tratamientos de testigo y nabo permitieron su presencia en el maíz criollo a los 39 y 70 DDS; sin embargo, en el último muestreo a los 162 DDS se registró su presencia en el tratamiento con herbicida, seguramente porque su tiempo de acción para ese momento ya había caducado. Sin embargo, en los tratamientos de testigo, frijol y trébol se registró presencia de la maleza en todos los muestreos en el maíz híbrido (Cuadro 11).

Cuadro 11. Resultado de la separación de medias para la variable *Bidens serrulata* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de la siembra									
Tratamiento	Criollo					Hibrido					
	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162	
Testigo	1.25a	1.25a	-	-	0.00a	0.50a	0.75a	1.00a	1.00a	1.00a	
Frijol	0.25a	0.50a	-	-	0.00a	0.50a	0.50a	0.50a	0.50a	0.75a	
Nabo	0.00a	0.00	-	-	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	
Herbicida	0.00a	0.00	-	-	0.05a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	
Trébol	0.00a	0.00	-	-	0.00a	1.00a	1.00a	1.00a	1.00a	1.00a	

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del análisis combinado para los cinco tratamientos de cobertura considerando las dos localidades evaluadas, indicó que no existió diferencia significativa entre los tratamientos evaluados.

Cuadro 12. Resultado del análisis de varianza combinado para la variable *Bidens serrulata* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, considerando las dos localidades por cada fecha de muestreo en 2020.

FV	GL	Días después de la siembra									
		Criollo					Híbrido				
		39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	15	0.60 ^{ns}	0.72 ^{ns}	-	-	0.04 ^{ns}	0.40 ^{ns}	0.46 ^{ns}	1.31 ^{ns}	1.36 ^{ns}	1.21 ^{ns}
Localidad	1	0.90 ^{ns}	1.32 ^{ns}	-	-	0.00 ^{ns}	1.60 ^{ns}	2.02 ^{ns}	0.00 ^{ns}	0.00 ^{ns}	0.10 ^{ns}
Loc*Trat	4	0.58 ^{ns}	0.57 ^{ns}	-	-	0.00 ^{ns}	0.35 ^{ns}	0.40 ^{ns}	0.81 ^{ns}	0.81 ^{ns}	0.60 ^{ns}
Tratamiento	4	0.58 ^{ns}	0.59 ^{ns}	-	-	0.10 ^{ns}	0.35 ^{ns}	0.40 ^{ns}	2.31 ^{ns}	2.31 ^{ns}	2.15 ^{ns}
Error	24	0.33 ^{ns}	0.38 ^{ns}	-	-	0.05 ^{ns}	0.35 ^{ns}	0.50 ^{ns}	1.31 ^{ns}	1.31 ^{ns}	1.05 ^{ns}
Total	39										
Medi		0.15	0.17	-	-	0.05	0.20	0.22	0.50	0.50	0.60
a											
CV%		387.29	347.13	-	-	447.21	295.80	314.26	229.12	229.12	171.45

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores promedio de la maleza por localidad indicaron que fue en Loma Larga donde se tuvo una mayor presencia de la maleza en las diferentes fechas de muestreo (Cuadro 13) mientras que en la localidad de San Agustín, se tuvo de baja a nula presencia en maíz criollo y en maíz híbrido, la presencia de malezas fue constante en las tres últimas fechas de muestreo.

Cuadro 13. Resultado de la separación de medias para la variable *Bidens serrulata* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido por localidad por cada fecha de muestreo en 2020.

Localidad	Promedio de plantas de <i>Bidens serrulata</i>									
	Criollo					Híbrido				
	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
San agustin	0.00a	0.36a	-	-	0.05a	0.00a	0.00a	0.50a	0.50a	0.65a
Loma Larga	0.30a	0.00a	-	-	0.05a	0.40a	0.45a	0.50a	0.50a	0.55a

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del efecto de cultivos de cobertera en la densidad de *Tithonia tubiformis* por cada fecha de muestreo de la localidad de San Agustín, se indican en el Cuadro 14. En todas las fechas de muestreo se careció de diferencia significativa entre los diferentes tratamientos evaluados.

Cuadro 14. Resultado del análisis de varianza para la variable *Tithonia tubiformis* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de siembra									
		Criollo					Híbrido				
FV	GL	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	7	0.05 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.07 ^{ns}	0.12 ^{ns}	0.20 ^{ns}	0.20 ^{ns}	1.82 ^{ns}
Repetición	3	0.05 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.06 ^{ns}	0.20 ^{ns}	0.20 ^{ns}	0.20 ^{ns}	0.18 ^{ns}
Tratamiento	4	0.05 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.07 ^{ns}	0.07 ^{ns}	0.20 ^{ns}	0.20 ^{ns}	3.05 ^{ns}
Error	12	0.05 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.10 ^{ns}	0.07 ^{ns}	0.20 ^{ns}	0.20 ^{ns}	2.68 ^{ns}
Total	19										
Media		0.05	0.15	0.15	0.15	0.15	0.10	0.10	0.10	0.10	1.45
CV%		447.21	447.21	447.21	447.21	447.21	329.14	273.86	447.21	447.21	112.97

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores medios de la maleza indicaron que su población no alcanzó valores de densidad que permitieran una diferenciación estadística, sin embargo, únicamente en el tratamiento testigo (sin ningún control) se presentó la maleza de manera constante en todos los muestreos en maíz criollo y en el híbrido solo se registró su presencia a los 70 y 162 DDS. Por otro lado, en el tratamiento de frijol solo se registró la presencia de maleza a los 39 DDS en maíz híbrido. En el tratamiento de nabo en maíz híbrido se registró presencia solo al principio y final de los muestreos, mientras que en el tratamiento de herbicida se registró maleza en los tres últimos muestreos (Cuadro 15).

Cuadro 15. Resultado de la separación de medias para la variable *Tithonia tubiformis* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de siembra									
		Criollo					Híbrido				
Tratamiento		39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Testigo		0.25a	0.75a	0.75a	0.75a	0.75a	0.00a	0.25a	0.00a	0.00a	2.50a
Frijol		0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.25a	0.00a	0.00a	0.00a	1.00a
Nabo		0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.25a	0.25a	0.00a	0.00a	1.00a
Herbicida		0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.50a	0.50a	0.50a
Trébol		0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	2.25a

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del efecto de los cultivos de cobertura sobre la maleza *Bidens ferulifolia* en la localidad de Loma Larga indicó que en maíz criollo hubo ausencia en las dos primeras fechas de muestreo y a los 100, 131 y 162 DDS se careció de diferencia significativa. En el maíz híbrido en todas las fechas de muestreo se careció de diferencia significativa (Cuadro 16).

Cuadro 16. Resultado del análisis de varianza para la variable *Tithonia tubiformis* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de siembra									
		Criollo					Hibrido				
FV	GL	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	7	-	-	0.12 ^{ns}	0.12 ^{ns}	0.15 ^{ns}	1.02 ^{ns}	2.04 ^{ns}	2.04 ^{ns}	2.04 ^{ns}	1.16 ^{ns}
Repetición	3	-	-	0.18 ^{ns}	0.18 ^{ns}	0.18 ^{ns}	0.98 ^{ns}	2.00 ^{ns}	2.00 ^{ns}	2.00 ^{ns}	1.38 ^{ns}
Tratamiento	4	-	-	0.07 ^{ns}	0.07 ^{ns}	0.12 ^{ns}	1.05 ^{ns}	2.07 ^{ns}	2.07 ^{ns}	2.87 ^{ns}	1.00 ^{ns}
Error	12	-	-	0.14 ^{ns}	0.14 ^{ns}	0.39 ^{ns}	0.65 ^{ns}	1.04 ^{ns}	1.04 ^{ns}	1.04 ^{ns}	0.96 ^{ns}
Total	19										
Media		-	-	0.15	0.15	0.25	0.45	0.60	0.60	0.60	0.75
CV%		-	-	250.92	250.92	250.33	179.16	170.10	170.10	170.10	131.09

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores medio de *Tithonia tubiformis* en el maíz criollo fueron constantes en las últimas cuatro fechas de muestreos, en los tratamientos de testigo y frijol, mientras que en nabo hubo presencia de maleza en los tres últimos muestreos. En el tratamiento de herbicida se registró presencia de maleza únicamente en el último muestreo y en el tratamiento de trébol hubo ausencia en todos los muestreos. De la misma forma en maíz híbrido se registraron valores en todos los muestreos en los tratamientos correspondientes a testigo y frijol, por otro lado, en los tratamientos de nabo y herbicida solo se registraron valores en el último muestreo, mientras que en el tratamiento de trébol se registró presencia de maleza en todos los muestreos realizados (Cuadro 17).

Cuadro 17. Resultado de la separación de medias para la variable *Tithonia tubiformis* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de siembra									
Tratamiento	Criollo					Hibrido					
	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162	
Testigo	-	1.25a	0.25a	0.25a	0.25a	1.25a	1.75a	1.75a	1.75a	1.00a	
Frijol	-	0.50a	0.25a	0.25a	0.25a	0.50a	0.50a	0.50a	0.50a	0.50a	
Nabo	-	0.00a	0.25a	0.25a	0.25a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.50a	
Herbicida	-	0.00a	0.00a	0.00a	0.50a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.25a	
Trébol	-	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.50a	0.75a	0.75a	0.75a	1.50a	

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del análisis combinado para los cinco tratamientos de cobertura considerando las dos localidades evaluadas, indicó que no existió diferencia significativa entre los tratamientos evaluados, así como en la interacción localidad por tratamiento.

Sin embargo, el análisis de varianza combinado o en serie de experimentos, también indicó que hubo diferencia significativa en las localidades a los 100 y 131 DDS (Cuadro 18).

Cuadro 18. Resultado del análisis de varianza combinado para la variable *Tithonia tubiformis* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, considerando las dos localidades por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de siembra									
		Criollo					Híbrido				
FV	GL	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	15	0.02 ^{ns}	0.22 ^{ns}	0.26 ^{ns}	0.26 ^{ns}	0.28 ^{ns}	0.59 ^{ns}	1.18 ^{ns}	1.21 ^{ns}	1.21 ^{ns}	1.72 ^{ns}
Localidad	1	0.02 ^{ns}	0.22 ^{ns}	0.00*	0.00*	0.10 ^{ns}	1.22 ^{ns}	2.50 ^{ns}	2.50 ^{ns}	2.50 ^{ns}	4.90 ^{ns}
Loc*Trat	4	0.02 ^{ns}	0.22 ^{ns}	0.18 ^{ns}	0.18 ^{ns}	0.28 ^{ns}	0.66 ^{ns}	0.93 ^{ns}	1.43 ^{ns}	1.43 ^{ns}	0.46 ^{ns}
Tratamiento	4	0.02 ^{ns}	0.22 ^{ns}	0.33 ^{ns}	0.33 ^{ns}	0.28 ^{ns}	0.46 ^{ns}	1.21 ^{ns}	0.83 ^{ns}	0.83 ^{ns}	3.58 ^{ns}
Error	24	0.02 ^{ns}	0.22 ^{ns}	0.29 ^{ns}	0.29 ^{ns}	0.42 ^{ns}	0.37 ^{ns}	0.55 ^{ns}	0.62 ^{ns}	0.62 ^{ns}	1.82 ^{ns}
Total	39										
Media		0.02	0.07	0.15	0.15	0.20	0.27	0.35	0.35	0.35	1.10
CV%		632.45	632.45	362.60	362.60	324.35	223.91	213.49	225.12	225.12	122.81

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores promedio de la maleza por localidad indicaron que fue en San Agustín donde se tuvo presencia de la maleza en todas las fechas de muestreo en maíz criollo e híbrido (Cuadro 19) mientras que, en la localidad de Loma Larga, en maíz criollo se tuvo presencia de maleza hasta los 100 DDS y permaneciendo hasta los 131 y 162 DDS, por otro lado, en el maíz híbrido en todos los muestreos se registró presencia de maleza.

Cuadro 19. Resultado de la separación de medias para la variable *Tithonia tubiformis* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido por localidad por cada fecha de muestreo en 2020.

		Promedio de plantas de <i>Tithonia tubiformis</i>									
		Criollo					Híbrido				
Localidad		39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
San agustin		0.05a	0.15a	0.15a	0.15a	0.15a	0.10a	0.10a	0.10a	0.10a	1.45a
Loma Larga		0.00a	0.00a	0.15a	0.15a	0.25a	0.45a	0.60b	0.60a	0.60a	0.75a

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del efecto de cultivos de cobertura en la densidad de *Tithonia excelsa* por cada fecha de muestreo de la localidad de San Agustín, se indican en el Cuadro 20. En ambos cultivares en todas las fechas donde se registró presencia maleza se careció de diferencia significativa entre los diferentes tratamientos evaluados.

Cuadro 20. Resultado del análisis de varianza para la variable *Tithonia excelsa* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de siembra									
		Criollo					Híbrido				
FV	GL	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	7	-	-	-	-	0.05 ^{ns}	-	-	0.20 ^{ns}	0.20 ^{ns}	0.82 ^{ns}
Repetición	3	-	-	-	-	0.05 ^{ns}	-	-	0.20 ^{ns}	0.20 ^{ns}	1.25 ^{ns}
Tratamiento	4	-	-	-	-	0.05 ^{ns}	-	-	0.20 ^{ns}	0.20 ^{ns}	0.50 ^{ns}
Error	12	-	-	-	-	0.05 ^{ns}	-	-	0.20 ^{ns}	0.20 ^{ns}	0.50 ^{ns}
Total	19										
Medi		-	-	-	-	0.05	-	-	0.10	0.10	0.25
a											
CV%		-	-	-	-	447.21	-	-	447.21	447.21	282.84

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores medios de la maleza indicaron que su población no alcanzó valores de densidad que permitieran una diferenciación estadística, sin embargo, en el maíz híbrido se presentó la maleza en el tratamiento testigo en las tres fechas registradas y en el tratamiento herbicida únicamente en la última fecha de muestreo a los 162 DDS (Cuadro 21).

Cuadro 21. Resultado de la separación de medias para la variable *Tithonia excelsa* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de siembra									
		Criollo					Híbrido				
Tratamiento		39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Testigo		-	-	-	-	0.00a	-	-	0.50a	0.50a	0.50a
Frijol		-	-	-	-	0.00a	-	-	0.00a	0.00a	0.00a
Nabo		-	-	-	-	0.00a	-	-	0.00a	0.00a	0.00a
Herbicida		-	-	-	-	0.00a	-	-	0.00a	0.00a	0.75a
Trébol		-	-	-	-	0.25a	-	-	0.00a	0.00a	0.00a

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del efecto de los cultivos de cobertura sobre la maleza *Tithonia excelsa* en la localidad de Loma Larga indicó que se careció de diferencia significativa en el maíz criollo a los 39 y 70 DDS donde se tuvo registro de malezas y en el maíz híbrido a los 162 DDS de igual manera se careció de diferencia significativa (Cuadro 22) y en las restantes fechas de muestreo la presencia se registró como nula.

Cuadro 22. Resultado del análisis de varianza para la variable *Tithonia excelsa* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de siembra									
		Criollo					Hibrido				
FV	GL	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	7	0.05 ^{ns}	0.20 ^{ns}	-	-	-	-	-	-	-	0.21 ^{ns}
Repetición	3	0.05 ^{ns}	0.20 ^{ns}	-	-	-	-	-	-	-	0.26 ^{ns}
Tratamiento	4	0.05 ^{ns}	0.20 ^{ns}	-	-	-	-	-	-	-	0.17 ^{ns}
Error	12	0.05 ^{ns}	0.20 ^{ns}	-	-	-	-	-	-	-	0.30 ^{ns}
Total	19										
Media		0.05	0.10	-	-	-	-	-	-	-	0.20
CV%		447.21	447.21	-	-	-	-	-	-	-	277.63

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores medios de *Tithonia excelsa* para las tres fechas en que se registró su presencia, indicó que, en el Testigo, tanto en maíz criollo e híbrido, hubo presencia de maleza y en los tratamientos de frijol y herbicida únicamente en maíz híbrido a los 162 DDS.

Cuadro 23. Resultado de la separación de medias para la variable *Tithonia excelsa* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de siembra									
Tratamiento	Criollo					Hibrido					
	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162	
Testigo	0.25a	0.50a	-	-	-	-	-	-	-	-	0.25a
Frijol	0.00a	0.00a	-	-	-	-	-	-	-	-	0.50a
Nabo	0.00a	0.00a	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00a
Herbicida	0.00a	0.00a	-	-	-	-	-	-	-	-	0.25a
Trébol	0.00a	0.00a	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00a

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del análisis combinado para los cinco tratamientos de cobertura considerando las dos localidades evaluadas, indicó que no existió diferencia significativa entre los tratamientos evaluados.

El análisis de varianza combinado o en serie de experimentos, también indicó que se careció de diferencia significativa entre los diferentes tratamientos evaluados considerando los valores de cada tratamiento en las dos localidades (Cuadro 24).

Cuadro 24. Resultado del análisis de varianza combinado para la variable *Tithonia excelsa* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, considerando las dos localidades por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de siembra									
		Criollo					Híbrido				
FV	GL	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	15	0.02 ^{ns}	0.10 ^{ns}	-	-	0.02 ^{ns}	-	-	0.10 ^{ns}	0.10 ^{ns}	0.48 ^{ns}
Localidad	1	0.02 ^{ns}	0.10 ^{ns}	-	-	0.02 ^{ns}	-	-	0.10 ^{ns}	0.10 ^{ns}	0.02 ^{ns}
Loc*Trat	4	0.02 ^{ns}	0.10 ^{ns}	-	-	0.02 ^{ns}	-	-	0.10 ^{ns}	0.10 ^{ns}	0.27 ^{ns}
Tratamiento	4	0.02 ^{ns}	0.10 ^{ns}	-	-	0.02 ^{ns}	-	-	0.10 ^{ns}	0.10 ^{ns}	0.40 ^{ns}
Error	24	0.02 ^{ns}	0.10 ^{ns}	-	-	0.02 ^{ns}	-	-	0.10 ^{ns}	0.10 ^{ns}	0.40 ^{ns}
Total	39										
Medi		0.02	0.05	-	-	0.02	-	-	0.05	0.05	0.22
a											
CV%		632.45	632.45	-	-	632.45	-	-	632.45	632.45	282.55

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores promedio de la maleza por localidad indicaron que fue en Loma larga donde inicio la presencia de maleza en maíz criollo, mientras que en híbrido su presencia fue casi nula. En la localidad de San agustin su presencia fue casi nula en el maíz criollo y en el híbrido se registró la presencia de maleza a los 100, 131 y 162 DDS (Cuadro 25).

Cuadro 25. Resultado de la separación de medias para la variable *Tithonia excelsa* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido por localidad por cada fecha de muestreo en 2020.

		Promedio de plantas de <i>Tithonia excelsa</i>									
		Criollo					Híbrido				
Localidad		39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
San agustin		0.00a	0.00a	-	-	0.05a	-	-	0.10a	0.10a	0.25a
Loma Larga		0.05a	0.10a	-	-	0.00a	-	-	0.00a	0.00a	0.20a

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del efecto de cultivos de cobertera en la densidad de *Cosmos bipinnatus* por cada fecha de muestreo de la localidad de San Agustín, se indican en el Cuadro 26. En todas las fechas de muestreo donde se registró presencia de maleza se careció de diferencia significativa entre los diferentes tratamientos evaluados.

Cuadro 26. Resultado del análisis de varianza para la variable *Cosmos bipinnatus* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de siembra									
		Criollo					Híbrido				
FV	GL	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	7	-	-	-	-	-	-	-	1.80 ^{ns}	1.80 ^{ns}	1.25 ^{ns}
Repetición	3	-	-	-	-	-	-	-	1.80 ^{ns}	1.80 ^{ns}	1.25 ^{ns}
Tratamiento	4	-	-	-	-	-	-	-	1.80 ^{ns}	1.80 ^{ns}	1.25 ^{ns}
Error	12	-	-	-	-	-	-	-	1.80 ^{ns}	1.80 ^{ns}	1.25 ^{ns}
Total	19										
Media		-	-	-	-	-	-	-	0.30	0.30	0.25
CV%		-	-	-	-	-	-	-	447.21	447.21	447.21

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores medios de la maleza indicaron que su población no alcanzó valores de densidad que permitieran una diferenciación estadística, sin embargo, únicamente en el tratamiento testigo (sin ningún control) se presentó la maleza en maíz híbrido de manera consecutiva en los muestreos a los 100, 131 y 162 DDS, mientras que en el maíz criollo su presencia fue nula (Cuadro 27).

Cuadro 27. Resultado de la separación de medias para la variable *Cosmos bipinnatus* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.

Tratamiento	Días después de siembra									
	Criollo					Híbrido				
	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Testigo	-	-	-	-	-	-	-	1.50a	1.50a	1.25a
Frijol	-	-	-	-	-	-	-	0.00a	0.00a	0.00a
Nabo	-	-	-	-	-	-	-	0.00a	0.00a	0.00a
Herbicida	-	-	-	-	-	-	-	0.00a	0.00a	0.00a
Trébol	-	-	-	-	-	-	-	0.00a	0.00a	0.00a

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del efecto de los cultivos de cobertura sobre la maleza *Cosmos bipinnatus* en la localidad de Loma Larga indicó que se careció de diferencia significativa en el maíz criollo e híbrido (Cuadro 28), en todas las fechas donde se registró presencia de maleza.

Cuadro 28. Resultado del análisis de varianza para la variable *Cosmos bipinnatus* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.

	GL	Días después de siembra									
		Criollo					Híbrido				
		39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
FV	7	0.45 ^{ns}	0.80 ^{ns}	-	-	-	0.27 ^{ns}	0.50 ^{ns}	0.57 ^{ns}	0.47 ^{ns}	0.62 ^{ns}
Repetición	3	0.45 ^{ns}	0.80 ^{ns}	-	-	-	0.40 ^{ns}	0.60 ^{ns}	0.26 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.85 ^{ns}
Tratamiento	4	0.45 ^{ns}	0.80 ^{ns}	-	-	-	0.17 ^{ns}	0.42 ^{ns}	0.80 ^{ns}	0.50 ^{ns}	0.45 ^{ns}
Error	12	0.45 ^{ns}	0.80 ^{ns}	-	-	-	0.27 ^{ns}	0.72 ^{ns}	0.26 ^{ns}	0.70 ^{ns}	0.68 ^{ns}
Total	19										
Media		0.15	0.20	-	-	-	0.20	0.30	0.20	0.25	0.35
CV%		447.21	447.21	-	-	-	262.20	283.82	258.59	334.66	236.18

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores medios de *Cosmos bipinnatus* indicaron que en el maíz criollo únicamente en el tratamiento testigo se registró la presencia de maleza a los 39 y 70 DDS, mientras que en el maíz híbrido en los tratamientos de testigo, frijol y nabo la presencia de la maleza fue casi constante en todos los muestreos, por otro lado, en el tratamiento de herbicida la presencia fue nula y en el tratamiento de trébol solo se registró su presencia a los 100 DDS (Cuadro 29).

Cuadro 29. Resultado de la separación de medias para la variable *Cosmos bipinnatus* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.

Tratamiento	Días después de siembra									
	Criollo					Híbrido				
	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Testigo	0.75a	1.0a	-	-	-	0.25a	0.75a	0.00a	0.75a	0.75a
Frijol	0.00a	0.00a	-	-	-	0.25a	0.25a	0.00a	0.00a	0.50a
Nabo	0.00a	0.00a	-	-	-	0.50a	0.50a	0.00a	0.50a	0.50a
Herbicida	0.00a	0.00a	-	-	-	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a
Trébol	0.00a	0.00a	-	-	-	0.00a	0.00a	1.00a	0.00a	0.00a

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del análisis combinado para los cinco tratamientos de cobertura considerando las dos localidades evaluadas, indicó que no existió diferencia significativa entre los tratamientos evaluados, así como en la interacción localidad por tratamiento.

Sin embargo, el análisis de varianza combinado o en serie de experimentos, también indicó que hubo diferencia significativa en las localidades a los 131 DDS en maíz híbrido (Cuadro 30).

Cuadro 30. Resultado del análisis de varianza combinado para la variable *Cosmos bipinnatus* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, considerando las dos localidades por cada fecha de muestreo en 2020.

FV	GL	Días después de siembra									
		Criollo					Híbrido				
		39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	15	0.22 ^{ns}	0.40 ^{ns}	-	-	-	0.15 ^{ns}	0.29 ^{ns}	1.11 ^{ns}	1.06 ^{ns}	0.88 ^{ns}
Localidad	1	0.22 ^{ns}	0.40 ^{ns}	-	-	-	0.40 ^{ns}	0.90 ^{ns}	0.10 ^{ns}	0.02*	0.10 ^{ns}
Loc*Trat	4	0.22 ^{ns}	0.40 ^{ns}	-	-	-	0.08 ^{ns}	0.21 ^{ns}	1.60 ^{ns}	0.40 ^{ns}	0.35 ^{ns}
Tratamiento	4	0.22 ^{ns}	0.40 ^{ns}	-	-	-	0.08 ^{ns}	0.21 ^{ns}	1.00 ^{ns}	1.90 ^{ns}	1.35 ^{ns}
Error	24	0.22 ^{ns}	0.40 ^{ns}	-	-	-	0.13 ^{ns}	0.36 ^{ns}	1.03 ^{ns}	1.25 ^{ns}	0.96 ^{ns}
Total	39										
Media		0.07	0.10	-	-	-	0.10	0.15	0.25	0.27	0.30
CV%		632.45	632.45	-	-	-	370.80	401.38	406.61	406.55	327.73

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores promedio de la maleza por localidad indicaron que fue en Loma larga donde se tuvo mayor presencia de maleza tanto en el maíz criollo como en el híbrido, mientras que en San agustin en el maíz criollo su presencia fue nula y en el híbrido se presentó hasta los 100, 131 y 162 DDS (Cuadro 31).

Cuadro 31. Resultado de la separación de medias para la variable *Cosmos bipinnatus* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido por localidad por cada fecha de muestreo en 2020.

Localidad	Promedio de plantas de <i>Cosmos bipinnatus</i>									
	Criollo					Híbrido				
	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
San agustin	0.00a	0.00a	-	-	-	0.00a	0.00a	0.30a	0.30a	0.25a
Loma Larga	0.15a	0.20a	-	-	-	0.20a	0.30a	0.20a	0.25a	0.35a

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del efecto de cultivos de cobertera en la densidad de *Acmela repens* por cada fecha de muestreo de la localidad de San Agustín, se indican en el Cuadro 32. En todas las fechas de muestreo se careció de diferencia significativa entre los diferentes tratamientos evaluados.

Cuadro 32. Resultado del análisis de varianza para la variable *Acmela repens* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.

FV	GL	Días después de siembra									
		Criollo					Híbrido				
		39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	7	-	-	-	-	-	-	0.80 ^{ns}	1.80 ^{ns}	1.80 ^{ns}	1.80 ^{ns}
Repetición	3	-	-	-	-	-	-	0.80 ^{ns}	1.80 ^{ns}	1.80 ^{ns}	1.80 ^{ns}
Tratamiento	4	-	-	-	-	-	-	0.80 ^{ns}	1.80 ^{ns}	1.80 ^{ns}	1.80 ^{ns}
Error	12	-	-	-	-	-	-	0.80 ^{ns}	1.80 ^{ns}	1.80 ^{ns}	1.80 ^{ns}
Total	19										
Media		-	-	-	-	-	-	0.20	0.30	0.30	0.30
CV%		-	-	-	-	-	-	447.21	447.21	447.21	447.21

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores medios de la maleza indicaron que su población no alcanzó valores de densidad que permitieran una diferenciación estadística, sin embargo, únicamente en el tratamiento testigo (sin ningún control) se presentó la maleza en maíz híbrido a los 70, 100, 131 y 162 DDS, mientras que en el maíz criollo su presencia fue nula (Cuadro 33).

Cuadro 33. Resultado de la separación de medias para la variable *Acmela repens* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.

Tratamiento	Días después de siembra									
	Criollo					Híbrido				
	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Testigo	-	-	-	-	-	-	1.0a	1.50a	1.50a	1.50a
Frijol	-	-	-	-	-	-	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a
Nabo	-	-	-	-	-	-	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a
Herbicida	-	-	-	-	-	-	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a
Trébol	-	-	-	-	-	-	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del efecto de los cultivos de cobertura sobre la maleza *Acmela repens* en la localidad de Loma Larga indicó que se careció de diferencia significativa en el maíz criollo e híbrido (Cuadro 34).

Cuadro 34. Resultado del análisis de varianza para la variable *Acmela repens* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.

	GL	Días después de siembra									
		Criollo					Híbrido				
		39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
FV	7	0.20 ^{ns}	-	-	-	-	0.57 ^{ns}	0.55 ^{ns}	0.57 ^{ns}	0.57 ^{ns}	0.57 ^{ns}
Modelo	3	0.20 ^{ns}	-	-	-	-	0.26 ^{ns}	0.25 ^{ns}	0.26 ^{ns}	0.26 ^{ns}	0.26 ^{ns}
Repetición	4	0.20 ^{ns}	-	-	-	-	0.80 ^{ns}	0.78 ^{ns}	0.80 ^{ns}	0.80 ^{ns}	0.80 ^{ns}
Tratamiento	12	0.20 ^{ns}	-	-	-	-	0.26 ^{ns}	0.29 ^{ns}	0.26 ^{ns}	0.26 ^{ns}	0.26 ^{ns}
Error	19										
Total											
Media		0.10	-	-	-	-	0.20	0.21	0.20	0.20	0.20
CV%		447.21	-	-	-	-	258.19	257.87	258.19	258.19	258.19

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores medios de *Acmela repens* indicaron que en el tratamiento testigo del maíz criollo solo en el primer muestreo a los 39 DDS se registró presencia de maleza y en el maíz híbrido solo en el tratamiento de trébol la presencia de maleza fue constante en todos los muestreos (Cuadro 35), mientras que en los demás tratamientos y diferentes fechas de muestreo en el maíz criollo e híbrido su presencia fue nula.

Cuadro 35. Resultado de la separación de medias para la variable *Acmela repens* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.

Tratamiento	Días después de siembra									
	Criollo					Híbrido				
	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Testigo	0.50a	-	-	-	-	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a

Frijol	0.00a	-	-	-	-	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a
Nabo	0.00a	-	-	-	-	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a
Herbicida	0.00a	-	-	-	-	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a
Trébol	0.00a	-	-	-	-	1.00a	1.00a	1.00a	1.00a	1.00a

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del análisis combinado para los cinco tratamientos de cobertura considerando las dos localidades evaluadas, indicó que no existió diferencia significativa entre los tratamientos evaluados.

El análisis de varianza combinado o en serie de experimentos, también indicó que se careció de diferencia significativa entre los diferentes tratamientos evaluados considerando los valores de cada tratamiento en las dos localidades (Cuadro 36).

Cuadro 36. Resultado del análisis de varianza combinado para la variable *Acmela repens* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, considerando las dos localidades por cada fecha de muestreo en 2020.

	GL	Días después de siembra									
		Criollo					Híbrido				
FV		39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	15	0.10 ^{ns}	-	-	-	-	0.29 ^{ns}	0.63 ^{ns}	1.11 ^{ns}	1.11 ^{ns}	1.11 ^{ns}
Localidad	1	0.10 ^{ns}	-	-	-	-	0.40 ^{ns}	0.00 ^{ns}	0.10 ^{ns}	0.10 ^{ns}	0.10 ^{ns}
Loc*Trat	4	0.10 ^{ns}	-	-	-	-	0.40 ^{ns}	0.99 ^{ns}	1.60 ^{ns}	1.60 ^{ns}	1.60 ^{ns}
Trtatamiento	4	0.10 ^{ns}	-	-	-	-	0.40 ^{ns}	0.58 ^{ns}	1.00 ^{ns}	1.00 ^{ns}	1.00 ^{ns}
Error	24	0.10 ^{ns}	-	-	-	-	0.13 ^{ns}	0.55 ^{ns}	1.03 ^{ns}	1.03 ^{ns}	1.03 ^{ns}
Total	39										
Media		0.05	-	-	-	-	0.10	0.20	0.25	0.25	0.25
CV%		632.45	-	-	-	-	365.14	364.27	406.61	406.61	406.61

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores promedio de la maleza por localidad indicaron que fue en Loma larga donde inicio la presencia de maleza pues hay registro a los 39 DDS en ambos tipos de maíz y en el híbrido permaneció constante, mientras que en San agustin se presentó la maleza hasta los 70 DDS en el maíz híbrido, permaneciendo constante en todos los muestreos, sin embargo, en el maíz criollo su presencia fue nula (Cuadro 37).

Cuadro 37. Resultado de la separación de medias para la variable *Acmela repens* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido por localidad por cada fecha de muestreo en 2020.

Promedio de plantas de <i>Acmela repens</i>	
Criollo	Híbrido

Localidad	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
San agustin	0.00a	-	-	-	-	0.00a	0.20a	0.30a	0.30a	0.30a
Loma Larga	0.10a	-	-	-	-	0.20a	0.21a	0.20a	0.20a	0.20a

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del efecto de cultivos de cobertera en la densidad de *Sicyos deppei* por cada fecha de muestreo de la localidad de San Agustin, se indican en el Cuadro 38. Solo en el maíz híbrido a los 39 DDS se registró diferencia significativa entre los diferentes tratamientos evaluados.

Cuadro 38. Resultado del análisis de varianza para la variable *Sicyos deppei* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de San Agustin por cada fecha de muestreo en 2020.

	GL	Días después de siembra									
		Criollo					Hibrido				
FV		39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	7	4.50 ^{ns}	6.90 ^{ns}	6.56 ^{ns}	6.42 ^{ns}	5.97 ^{ns}	0.05*	0.20 ^{ns}	-	-	-
Repetición	3	3.40 ^{ns}	4.05 ^{ns}	4.58 ^{ns}	3.25 ^{ns}	2.33 ^{ns}	0.05*	0.20 ^{ns}	-	-	-
Tratamiento	4	5.32 ^{ns}	9.05 ^{ns}	8.05 ^{ns}	8.80 ^{ns}	8.70 ^{ns}	0.05*	0.20 ^{ns}	-	-	-
Error	12	2.85 ^{ns}	2.55 ^{ns}	1.75 ^{ns}	1.83 ^{ns}	1.66 ^{ns}	0.05*	0.20 ^{ns}	-	-	-
Total	19										
Media		0.90	1.05	1.05	0.95	0.90	0.05	0.10	-	-	-
CV%		187.85	152.08	125.98	142.52	143.44	447.21	447.21	-	-	-

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores medios de la maleza indicaron que su población no alcanzó valores de densidad que permitieran una diferenciación estadística, sin embargo, únicamente en los tratamientos de testigo, nabo y trébol en el maíz criollo se registró presencia de maleza en todos los muestreos, mientras que en frijol solo se registró a los 100 DDS y en herbicida no hubo presencia, por otro lado en el maíz híbrido solamente en el tratamiento testigo se tuvo presencia de maleza a los 39 y 70 DDS (Cuadro 39).

Cuadro 39. Resultado de la separación de medias para la variable *Sicyos deppei* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de San Agustin por cada fecha de muestreo en 2020.

Tratamiento	Días después de siembra									
	Criollo					Hibrido				
	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Testigo	2.50a	3.50a	3.50a	3.50a	3.50a	0.25a	0.50a	-	-	-
Frijol	0.00a	0.00a	0.50b	0.00b	0.00b	0.00a	0.00a	-	-	-
Nabo	0.25a	0.25a	0.25b	0.25b	0.50b	0.00a	0.00a	-	-	-
Herbicida	0.00a	0.00a	0.00b	0.00b	0.00b	0.00a	0.00a	-	-	-
Trébol	1.75a	1.50a	1.00ab	1.00ab	0.50b	0.00a	0.00a	-	-	-

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del efecto de los cultivos de cobertura sobre la maleza *Sicyos deppei* en la localidad de Loma Larga indicó que se careció de diferencia significativa en el maíz criollo e híbrido (Cuadro 40).

Cuadro 40. Resultado del análisis de varianza para la variable *Sicyos deppei* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de siembra									
		Criollo					Híbrido				
FV	GL	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	7	-	0.20 ^{ns}	0.19 ^{ns}	0.20 ^{ns}	0.50 ^{ns}	0.90 ^{ns}	0.95 ^{ns}	0.90 ^{ns}	0.90 ^{ns}	0.98 ^{ns}
Repetición	3	-	0.20 ^{ns}	0.18 ^{ns}	0.20 ^{ns}	0.60 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.57 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.73 ^{ns}
Tratamiento	4	-	0.20 ^{ns}	0.20 ^{ns}	0.20 ^{ns}	0.42 ^{ns}	1.25 ^{ns}	1.23 ^{ns}	1.25 ^{ns}	1.25 ^{ns}	1.17 ^{ns}
Error	12	-	0.20 ^{ns}	0.26 ^{ns}	0.20 ^{ns}	0.22 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.44 ^{ns}
Total	19										
Mediana		-	0.10	0.15	0.10	0.30	0.25	0.26	0.25	0.25	0.30
CV%		-	447.21	344.26	447.21	158.11	268.32	256.60	268.32	268.32	221.52

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores medio de *Sicyos deppei* indicaron que en el tratamiento testigo hubo presencia de maleza tanto en ambos tipos de maíz como en todas las fechas de muestreo. También en el tratamiento de trébol hubo presencia de maleza en maíz criollo a los 100 y 162 DDS, mientras que en el maíz híbrido solo se registró presencia de maleza en el último muestreo a los 162 DDS (Cuadro 41).

Cuadro 41. Resultado de la separación de medias para la variable *Sicyos deppei* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de siembra									
		Criollo					Híbrido				
Tratamiento		39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Testigo	-	0.00a	0.50a	0.50a	0.75a	1.25a	1.25a	1.25a	1.25a	1.25a	1.25a
Frijol	-	0.50a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a
Nabo	-	0.00a	0.00a	0.00a	0.50a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a
Herbicida	-	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a
Trébol	-	0.00a	0.25a	0.00a	0.25a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.25a

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del análisis combinado para los cinco tratamientos de cobertura considerando las dos localidades evaluadas, indicó que no existió diferencia significativa entre los tratamientos evaluados.

El análisis de varianza combinado o en serie de experimentos, también indicó que se careció de diferencia significativa entre los diferentes tratamientos evaluados considerando los valores de cada tratamiento en las dos localidades (Cuadro 42).

Cuadro 42. Resultado del análisis de varianza combinado para la variable *Sicyos deppei* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, considerando las dos localidades por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de siembra									
		Criollo					Híbrido				
FV	GL	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	15	2.64 ^{ns}	3.91 ^{ns}	3.69 ^{ns}	3.57 ^{ns}	3.26 ^{ns}	0.47 ^{ns}	0.55 ^{ns}	0.46 ^{ns}	0.46 ^{ns}	0.52 ^{ns}
Localidad	1	8.10 ^{ns}	9.02 ^{ns}	8.10 ^{ns}	7.22 ^{ns}	3.60 ^{ns}	0.40 ^{ns}	0.25 ^{ns}	0.62 ^{ns}	0.62 ^{ns}	0.90 ^{ns}
Loc*Trat	4	2.66 ^{ns}	5.15 ^{ns}	2.91 ^{ns}	3.22 ^{ns}	2.91 ^{ns}	0.40 ^{ns}	0.21 ^{ns}	0.62 ^{ns}	0.62 ^{ns}	0.58 ^{ns}
Trtatamiento	4	2.66 ^{ns}	4.10 ^{ns}	5.33 ^{ns}	5.77 ^{ns}	6.21 ^{ns}	0.90 ^{ns}	1.21 ^{ns}	0.62 ^{ns}	0.62 ^{ns}	0.58 ^{ns}
Error	24	1.42 ^{ns}	1.37 ^{ns}	1.00 ^{ns}	1.01 ^{ns}	0.94 ^{ns}	0.25 ^{ns}	0.32 ^{ns}	0.22 ^{ns}	0.22 ^{ns}	0.22 ^{ns}
Total	39										
Media		0.45	0.57	0.60	0.52	0.60	0.15	0.17	0.12	0.12	0.15
CV%		265.66	203.93	167.35	192.05	162.08	333.33	316.35	379.47	379.47	313.28

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores promedio de la maleza por localidad indicaron que fue en San Agustín donde inicio y se tuvo una mayor presencia de la maleza en las diferentes fechas de muestreo en ambos tipos de maíz (Cuadro 43) por otro lado en la localidad de Loma Larga en el primer muestreo a los 39 DDS no se registró presencia de maleza en maíz criollo, sin embargo, en los muestreos posteriores la presencia fue constante al igual que en el maíz híbrido.

Cuadro 43. Resultado de la separación de medias para la variable *Sicyos deppei* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido por localidad por cada fecha de muestreo en 2020.

		Promedio de plantas de <i>Sicyos deppei</i>									
		Criollo					Híbrido				
Localidad		39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
San agustin		0.90a	1.05a	1.05a	0.95a	0.90a	0.05a	0.10a	0.00a	0.00a	0.00a
Loma Larga		0.00b	0.10b	0.15b		0.30a	0.25a	0.26a	0.25a		0.30a
					0.10b					0.25a	

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del efecto de cultivos de cobertera en la densidad de *Schkuhria pinnata* por cada fecha de muestreo de la localidad de San Agustín, se indican en el

Cuadro 44. En todas las fechas de muestreo se careció de diferencia significativa entre los diferentes tratamientos evaluados.

Cuadro 44. Resultado del análisis de varianza para la variable *Schkuhria pinnata* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.

	GL	Días después de siembra						Híbrido			
		Criollo			Híbrido			100	131	162	
FV		39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	7	-	-	-	-	-	-	-	0.90 ^{ns}	0.90 ^{ns}	0.62 ^{ns}
Repetición	3	-	-	-	-	-	-	-	0.45 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.40 ^{ns}
Tratamiento	4	-	-	-	-	-	-	-	1.25 ^{ns}	1.25 ^{ns}	0.80 ^{ns}
Error	12	-	-	-	-	-	-	-	0.45 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.40 ^{ns}
Total	19										
Media		-	-	-	-	-	-	-	0.25	0.25	0.20
CV%		-	-	-	-	-	-	-	268.32	268.32	316.22

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores medios de la maleza indicaron que su población no alcanzó valores de densidad que permitieran una diferenciación estadística, sin embargo, únicamente en el tratamiento testigo (sin ningún control) se presentó la maleza en maíz híbrido a los 100, 131 y 162 DDS, mientras que en los restantes tratamientos no se registró presencia. Por otro lado, en el maíz criollo la presencia de maleza fue nula en todos los tratamientos (Cuadro 45).

Cuadro 45. Resultado de la separación de medias para la variable *Schkuhria pinnata* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.

Tratamiento	Días después de siembra						Híbrido			
	Criollo			Híbrido			100	131	162	
	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Testigo	-	-	-	-	-	-	-	1.25a	1.25a	1.00a
Frijol	-	-	-	-	-	-	-	0.00a	0.00a	0.00a
Nabo	-	-	-	-	-	-	-	0.00a	0.00a	0.00a
Herbicida	-	-	-	-	-	-	-	0.00a	0.00a	0.00a
Trébol	-	-	-	-	-	-	-	0.00a	0.00a	0.00a

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del efecto de los cultivos de cobertura sobre la maleza *Schkuhria pinnata* en la localidad de Loma Larga indicó que se careció de diferencia significativa en el maíz criollo (Cuadro 46), mientras que en maíz híbrido se tuvo ausencia durante todo el ciclo.

Cuadro 46. Resultado del análisis de varianza para la variable *Schkuhria pinnata* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de siembra									
		Criollo					Hibrido				
FV	GL	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	7	0.33 ^{ns}	0.90 ^{ns}	-	-	-	-	-	-	-	-
Repetición	3	0.18 ^{ns}	0.45 ^{ns}	-	-	-	-	-	-	-	-
Tratamiento	4	0.45 ^{ns}	1.25 ^{ns}	-	-	-	-	-	-	-	-
Error	12	0.18 ^{ns}	0.45 ^{ns}	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	19										
Media		0.15	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-
CV%		285.44	268.32	-	-	-	-	-	-	-	-

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores medios de *Schkuhria pinnata* indicaron que solo en el tratamiento testigo se tuvo presencia de maleza a los 39 y 70 DDS, mientras que en el maíz híbrido su presencia fue nula en todos los muestreos (Cuadro 47).

Cuadro 47. Resultado de la separación de medias para la variable *Schkuhria pinnata* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de siembra									
Tratamiento	Criollo					Hibrido					
	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162	
Testigo	0.75a	1.25a	-	-	-	-	-	-	-	-	
Frijol	0.00a	0.00a	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nabo	0.00a	0.00a	-	-	-	-	-	-	-	-	
Herbicida	0.00a	0.00a	-	-	-	-	-	-	-	-	
Trébol	0.00a	0.00a	-	-	-	-	-	-	-	-	

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del análisis combinado para los cinco tratamientos de cobertura considerando las dos localidades evaluadas, indicó que no existió diferencia significativa entre los tratamientos evaluados.

El análisis de varianza combinado o en serie de experimentos, también indicó que se careció de diferencia significativa entre los diferentes tratamientos evaluados considerando los valores de cada tratamiento en las dos localidades (Cuadro 48).

Cuadro 48. Resultado del análisis de varianza combinado para la variable *Schkuhria pinnata* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, considerando las dos localidades por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de siembra									
		Criollo					Híbrido				
FV	GL	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	15	0.17 ^{ns}	0.46 ^{ns}	-	-	-	-	-	0.46 ^{ns}	0.46 ^{ns}	0.32 ^{ns}
Localidad	1	0.22 ^{ns}	0.62 ^{ns}	-	-	-	-	-	0.62 ^{ns}	0.62 ^{ns}	0.40 ^{ns}
Loc*Trat	4	0.22 ^{ns}	0.62 ^{ns}	-	-	-	-	-	0.62 ^{ns}	0.62 ^{ns}	0.40 ^{ns}
Tratamiento	4	0.22 ^{ns}	0.62 ^{ns}	-	-	-	-	-	0.62 ^{ns}	0.62 ^{ns}	0.40 ^{ns}
Error	24	0.09 ^{ns}	0.22 ^{ns}	-	-	-	-	-	0.22 ^{ns}	0.22 ^{ns}	0.20 ^{ns}
Total	39										
Medi a		0.07	0.12	-	-	-	-	-	0.12	0.12	0.10
CV%		403.68	379.47	-	-	-	-	-	379.47	379.47	447.21

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores promedio de la maleza por localidad indicaron que fue en la localidad de Loma larga donde inicio la presencia de maleza a los 39 DDS en maíz criollo, sin embargo, en el híbrido no se registró presencia de maleza. Y en la localidad de San Agustín no se registró maleza en maíz criollo, pero en el híbrido su presencia fue constante a los 100, 131 y 162 DDS (Cuadro 49).

Cuadro 49. Resultado de la separación de medias para la variable *Schkuhria pinnata* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido por localidad por cada fecha de muestreo en 2020.

		Promedio de plantas de <i>Schkuhria pinnata</i>									
		Criollo					Híbrido				
Localidad		39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
San agustin		0.00a	0.00a	-	-	-	-	-	0.25a	0.25a	0.20a
Loma Larga		0.15a	0.25a	-	-	-	-	-	0.00a	0.00a	0.00a

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del efecto de cultivos de cobertera en la densidad de *Amarathus hibrudus* por cada fecha de muestreo de la localidad de San Agustín, se indican en el Cuadro 50. En todas las fechas de muestreo se careció de diferencia significativa entre los diferentes tratamientos evaluados.

Cuadro 50. Resultado del análisis de varianza para la variable *Amarathus hibrudus* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de siembra									
		Criollo					Híbrido				
FV	GL	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	7	247.67 ^{ns}	104.00 ^{ns}	88.49 ^{ns}	88.49 ^{ns}	85.49 ^{ns}	28.92 ^{ns}	11.77 ^{ns}	-	-	-
Repetición	3	89.40 ^{ns}	23.78 ^{ns}	15.91 ^{ns}	15.91 ^{ns}	13.91 ^{ns}	28.33 ^{ns}	11.46 ^{ns}	-	-	-
Tratamiento	4	366.37 ^{ns}	164.17 ^{ns}	142.92 ^{ns}	142.92 ^{ns}	139.17 ^{ns}	29.37 ^{ns}	12.00 ^{ns}	-	-	-
Error	12	128.77 ^{ns}	51.24 ^{ns}	49.62 ^{ns}	49.62 ^{ns}	50.04 ^{ns}	33.54 ^{ns}	14.13 ^{ns}	-	-	-
Total	19										

Media	15.50	10.95	10.05	10.05	9.45	1.50	1.00	-	-	-
CV%	73.21	65.37	70.09	70.09	74.85	386.10	375.94	-	-	-

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores medios de la maleza indicaron que su población no alcanzó valores de densidad que permitieran una diferenciación estadística, los valores indican que en todos los tratamientos en maíz criollo hubo presencia de maleza durante todo el ciclo y en el maíz híbrido solo en los tratamientos de testigo y trébol hubo presencia de maleza a los 39 y 70 DDS, sin embargo, en el resto de los muestreos su presencia fue nula (Cuadro 51).

Cuadro 51. Resultado de la separación de medias para la variable *Amarathus híbrida* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.

Tratamiento	Días después de siembra									
	Criollo					Híbrido				
	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Testigo	26.50a	17.00a	17.75a	17.75a	17.75a	6.25a	4.00a	-	-	-
Frijol	6.50a	5.25a	5.25a	5.25a	4.75a	0.00a	0.00a	-	-	-
Nabo	14.00a	10.25a	7.75a	7.75a	6.75a	0.00a	0.00a	-	-	-
Herbicida	6.25a	4.25a	4.50a	4.50a	4.50a	0.00a	0.00a	-	-	-
Trébol	24.25a	18.00a	15.00a	15.00a	13.50a	1.25a	1.00a	-	-	-

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del efecto de los cultivos de cobertura sobre la maleza *Amarathus híbrida* en la localidad de Loma Larga indicó que se careció de diferencia significativa en el maíz criollo (Cuadro 4), mientras que en maíz híbrido se tuvo ausencia durante todo el ciclo.

Cuadro 52. Resultado del análisis de varianza para la variable *Amarathus híbrida* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.

FV	GL	Días después de siembra									
		Criollo					Híbrido				
		39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	7	-	-	10.33 ^{ns}	10.17 ^{ns}	11.19 ^{ns}	-	-	-	-	-
Repetición	3	-	-	10.05 ^{ns}	10.00 ^{ns}	3.51 ^{ns}	-	-	-	-	-
Tratamiento	4	-	-	10.55 ^{ns}	10.31 ^{ns}	16.95 ^{ns}	-	-	-	-	-
Error	12	-	-	12.55 ^{ns}	13.70 ^{ns}	6.68 ^{ns}	-	-	-	-	-
Total	19										
Medi		-	-	0.95	1.00	1.15	-	-	-	-	-
a											
CV%		-	-	372.90	370.19	224.80	-	-	-	-	-

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores medios de *Amarathus hybridus* indico que en solamente en los tratamientos de testigo y trébol en el maíz criollo se tuvo presencia de maleza a los 100, 131 y 162 DDS, mientras que en el maíz híbrido la presencia fue nula durante todo el ciclo (Cuadro 53).

Cuadro 53. Resultado de la separación de medias para la variable *Amarathus híbrido* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.

Tratamiento	Días después de siembra									
	Criollo					Hibrido				
	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Testigo	-	-	3.75a	3.75a	4.75a	-	-	-	-	-
Frijol	-	-	0.00a	0.00a	0.00a	-	-	-	-	-
Nabo	-	-	0.00a	0.00a	0.00a	-	-	-	-	-
Herbicida	-	-	0.00a	0.00a	0.00a	-	-	-	-	-
Trébol	-	-	1.00a	1.00a	1.00a	-	-	-	-	-

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del análisis combinado para los cinco tratamientos de cobertera considerando las dos localidades evaluadas, indicó que no existió diferencia significativa entre los tratamientos evaluados. El análisis de varianza combinado o en serie de experimentos, también indicó que se careció de diferencia significativa entre los diferentes tratamientos evaluados considerando los valores de cada tratamiento en las dos localidades (Cuadro 54).

Cuadro 54. Resultado del análisis de varianza combinado para la variable *Amarathus híbrido* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, considerando las dos localidades por cada fecha de muestreo en 2020.

FV	GL	Días después de siembra									
		Criollo					Hibrido				
		39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	15	275.74 ^{ns}	128.47 ^{ns}	101.32 ^{ns}	99.24 ^{ns}	91.04 ^{ns}	15.00 ^{ns}	6.16 ^{ns}	-	-	-
Localidad	1	2402.50 ^{ns}	1199.02 ^{ns}	828.10 ^{ns}	798.02 ^{ns}	688.90 ^{ns}	22.50 ^{ns}	10.00 ^{ns}	-	-	-
Loc*Trat	4	183.18 ^{ns}	82.08 ^{ns}	42.91 ^{ns}	48.98 ^{ns}	34.58 ^{ns}	14.68 ^{ns}	6.00 ^{ns}	-	-	-
Trtatamiento	4	183.18 ^{ns}	82.08 ^{ns}	110.56 ^{ns}	104.25 ^{ns}	121.53 ^{ns}	14.68 ^{ns}	6.00 ^{ns}	-	-	-
Error	24	64.38 ^{ns}	25.62 ^{ns}	31.08 ^{ns}	32.44 ^{ns}	28.36 ^{ns}	16.77 ^{ns}	7.06 ^{ns}	-	-	-
Total	39										
Media		7.75	5.47	5.50	5.64	5.30	0.75	0.50	-	-	-
CV%		103.53	92.45	101.37	100.97	100.48	546.02	531.66	-	-	-

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores promedio de la maleza por localidad indicaron que fue en San Agustín se tuvo una mayor presencia de la maleza en las diferentes fechas de muestreo (Cuadro 55) mientras que, en la localidad de Loma Larga, se tuvo baja presencia al principio del ciclo

en el maíz criollo y en maíz híbrido no se registró presencia de maleza en las diferentes fechas de muestreo y a los 100, 131 y 162 DDS su presencia fue nula.

Cuadro 55. Resultado de la separación de medias para la variable *Amaranthus hybridus* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido por localidad por cada fecha de muestreo en 2020.

	Promedio de plantas de <i>Amaranthus hybridus</i>									
	Criollo					Híbrido				
Localidad	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
San agustin	15.50a	10.95a	10.05a	10.05a	9.45a	1.50a	1.00a	-	-	-
Loma	0.00b	0.00b		1.00b		0.00a	0.00a	-	-	-
Larga			0.95b		1.15b					

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del efecto de cultivos de cobertera en la densidad de *Galinsoga parviflora* por cada fecha de muestreo de la localidad de San Agustín, se indican en el Cuadro 56. En todas las fechas de muestreo se careció de diferencia significativa entre los diferentes tratamientos evaluados.

Cuadro 56. Resultado del análisis de varianza para la variable *Galinsoga parviflora* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.

	GL	Días después de siembra									
		Criollo					Híbrido				
FV		39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	7	-	-	-	-	-	-	-	0.45 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.45 ^{ns}
Repetición	3	-	-	-	-	-	-	-	0.45 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.45 ^{ns}
Tratamiento	4	-	-	-	-	-	-	-	0.45 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.45 ^{ns}
Error	12	-	-	-	-	-	-	-	0.45 ^{ns}	0.45 ^{ns}	0.45 ^{ns}
Total	19										
Medi		-	-	-	-	-	-	-	0.15	0.15	0.15
a											
CV%		-	-	-	-	-	-	-	447.21	447.21	447.21

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores medios de la maleza indicaron que su población no alcanzó valores de densidad que permitieran una diferenciación estadística, sin embargo, únicamente en el tratamiento testigo (sin ningún control) se presentó la maleza en maíz híbrido a los 100, 131 y 162 DDS, mientras que en el maíz criollo su presencia fue nula durante todo el ciclo (Cuadro 57).

Cuadro 57. Resultado de la separación de medias para la variable *Galinsoga parviflora* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.

Tratamiento	Días después de siembra									
	Criollo					Híbrido				
	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Testigo	-	-	-	-	-	-	-	0.75a	0.75a	0.75a
Frijol	-	-	-	-	-	-	-	0.00a	0.00a	0.00a
Nabo	-	-	-	-	-	-	-	0.00a	0.00a	0.00a
Herbicida	-	-	-	-	-	-	-	0.00a	0.00a	0.00a
Trébol	-	-	-	-	-	-	-	0.00a	0.00a	0.00a

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del efecto de los cultivos de cobertura sobre la maleza *Galinsoga parviflora* en la localidad de Loma Larga indicó que se careció de diferencia significativa en el maíz criollo (Cuadro 58), mientras que en maíz híbrido se tuvo ausencia durante todo el ciclo.

Cuadro 58. Resultado del análisis de varianza para la variable *Galinsoga parviflora* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.

	GL	Días después de siembra									
		Criollo					Híbrido				
		39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
FV											
Modelo	7	0.20 ^{ns}	0.45 ^{ns}	-	-	-	-	-	-	-	-
Repetición	3	0.20 ^{ns}	0.45 ^{ns}	-	-	-	-	-	-	-	-
Tratamiento	4	0.20 ^{ns}	0.45 ^{ns}	-	-	-	-	-	-	-	-
Error	12	0.20 ^{ns}	0.45 ^{ns}	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	19										
Medi a		0.10	0.15	-	-	-	-	-	-	-	-
CV%		447.21	447.21	-	-	-	-	-	-	-	-

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores medios de *Galinsoga parviflora* indicaron que únicamente en el tratamiento testigo se tuvo presencia de maleza a los 39 y 70 DDS en el maíz criollo, mientras que en el maíz híbrido su presencia fue nula durante todo el ciclo (Cuadro 59).

Cuadro 59. Resultado de la separación de medias para la variable *Galinsoga parviflora* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.

Tratamiento	Días después de siembra									
	Criollo					Híbrido				
	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Testigo	0.50a	0.75a	-	-	-	-	-	-	-	-
Frijol	0.00a	0.00a	-	-	-	-	-	-	-	-
Nabo	0.00a	0.00a	-	-	-	-	-	-	-	-

Herbicida	0.00a	0.00a	-	-	-	-	-	-	-	-
Trébol	0.00a	0.00a	-	-	-	-	-	-	-	-

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del análisis combinado para los cinco tratamientos de cobertera considerando las dos localidades evaluadas, indicó que no existió diferencia significativa entre los tratamientos evaluados.

El análisis de varianza combinado o en serie de experimentos, también indicó que se careció de diferencia significativa entre los diferentes tratamientos evaluados considerando los valores de cada tratamiento en las dos localidades (Cuadro 60).

Cuadro 60. Resultado del análisis de varianza combinado para la variable *Galinsoga parviflora* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, considerando las dos localidades por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de siembra									
		Criollo					Híbrido				
FV	GL	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	15	0.10 ^{ns}	0.22 ^{ns}	-	-	-	-	-	0.22 ^{ns}	0.22 ^{ns}	0.22 ^{ns}
Localidad	1	0.10 ^{ns}	0.22 ^{ns}	-	-	-	-	-	0.22 ^{ns}	0.22 ^{ns}	0.22 ^{ns}
Loc*Trat	4	0.10 ^{ns}	0.22 ^{ns}	-	-	-	-	-	0.22 ^{ns}	0.22 ^{ns}	0.22 ^{ns}
Trtatamiento	4	0.10 ^{ns}	0.22 ^{ns}	-	-	-	-	-	0.22 ^{ns}	0.22 ^{ns}	0.22 ^{ns}
Error	24	0.10 ^{ns}	0.22 ^{ns}	-	-	-	-	-	0.22 ^{ns}	0.22 ^{ns}	0.22 ^{ns}
Total	39										
Media		0.05	0.07	-	-	-	-	-	0.07	0.07	0.07
CV%		632.45	632.45	-	-	-	-	-	632.45	632.45	632.45

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores promedio de la maleza por localidad indicaron que fue en la localidad de Loma larga donde se inició la presencia de maleza en maíz criollo, mientras que en el híbrido su presencia fue nula y en la localidad de San agustin en maíz criollo lapresencia de maleza fue nula, sin embargo, en el maíz híbrido se registró su presencia a los 100, 131 y 162 DDS (Cuadro 61).

Cuadro 61. Resultado de la separación de medias para la variable *Galinsoga parviflora* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido por localidad por cada fecha de muestreo en 2020.

		Promedio de plantas de <i>Galinsoga parviflora</i>									
		Criollo					Híbrido				
Localidad		39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
San agustin		0.00a	0.00a	-	-	-	-	-	0.15a	0.15a	0.15a
Loma		0.10a	0.15a	-	-	-	-	-	0.00a	-	-

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del efecto de cultivos de cobertera en la densidad de *Sorghostrum nutans* por cada fecha de muestreo de la localidad de San Agustín, se indican en el Cuadro 62. Solo se tuvo presencia de maleza en maíz híbrido en el último muestreo a los 162 DDS, sin embargo, se careció de diferencia significativa entre los diferentes tratamientos evaluados.

Cuadro 62. Resultado del análisis de varianza para la variable *Sorghostrum nutans* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de siembra									
		Criollo					Híbrido				
FV	GL	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.81 ^{ns}
Repetición	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.66 ^{ns}
Tratamiento	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.67 ^{ns}
Error	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.04 ^{ns}
Total	19										
Media		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.80
CV%		-	-	-	-	-	-	-	-	-	96.89

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores medios de la maleza indicaron que su población no alcanzó valores de densidad que permitieran una diferenciación estadística, sin embargo, únicamente en el último muestreo en maíz híbrido a los 162 DDS se notó la presencia de maleza en todos los tratamientos, mientras que en el maíz criollo la presencia de maleza fue nula (Cuadro 63).

Cuadro 63. Resultado de la separación de medias para la variable *Sorghostrum nutans* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de siembra									
Tratamiento	Criollo					Híbrido					
	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162	
Testigo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.25a
Frijol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.25a
Nabo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.50a
Herbicida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.00a
Trébol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00a

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del efecto de los cultivos de cobertura sobre la maleza *Sorghostrum nutans* en la localidad de Loma Larga indicó que se careció de diferencia significativa en el maíz criollo e híbrido (Cuadro 64).

Cuadro 64. Resultado del análisis de varianza para la variable *Sorghostrum nutans* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de siembra									
		Criollo					Híbrido				
FV	GL	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	7	-	-	-	-	0.20 ^{ns}	-	-	-	-	15.00 ^{ns}
Repetición	3	-	-	-	-	0.20 ^{ns}	-	-	-	-	20.85 ^{ns}
Tratamiento	4	-	-	-	-	0.20 ^{ns}	-	-	-	-	10.62 ^{ns}
Error	12	-	-	-	-	0.20 ^{ns}	-	-	-	-	2.89 ^{ns}
Total	19										
Medi a		-	-	-	-	0.10	-	-	-	-	3.25
CV%		-	-	-	-	447.21	-	-	-	-	52.32

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores medios de *Sorghostrum nutans* indicaron que solo en el tratamiento de nabo en maíz criollo a los 162 DDS se presentó maleza, mientras que en los muestreos anteriores su presencia fue nula, para el maíz híbrido la presencia de maleza fue a los 162 DDS en todos los tratamientos (Cuadro 65).

Cuadro 65. Resultado de la separación de medias para la variable *Sorghostrum nutans* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de siembra									
		Criollo					Híbrido				
Tratamiento		39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Testigo		-	-	-	-	0.00a	-	-	-	-	4.25ab
Frijol		-	-	-	-	0.00a	-	-	-	-	5.00a
Nabo		-	-	-	-	0.50a	-	-	-	-	0.75b
Herbicida		-	-	-	-	0.00a	-	-	-	-	2.75ab
Trébol		-	-	-	-	0.00a	-	-	-	-	3.50ab

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del análisis combinado para los cinco tratamientos de cobertura considerando las dos localidades evaluadas, indicó que no existió diferencia significativa entre los tratamientos evaluados.

El análisis de varianza combinado o en serie de experimentos, también indicó que se careció de diferencia significativa entre los diferentes tratamientos evaluados considerando los valores de cada tratamiento en las dos localidades (Cuadro 66).

Cuadro 66. Resultado del análisis de varianza combinado para la variable *Sorghostrum nutans* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, considerando las dos localidades por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de siembra									
		Criollo					Híbrido				
FV	GL	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	15	-	-	-	-	0.10 ^{ns}	-	-	-	-	9.25 ^{ns}
Localidad	1	-	-	-	-	0.10 ^{ns}	-	-	-	-	21.02 ^{ns}
Loc*Trat	4	-	-	-	-	0.10 ^{ns}	-	-	-	-	6.46 ^{ns}
Tratamiento	4	-	-	-	-	0.10 ^{ns}	-	-	-	-	6.83 ^{ns}
Error	24	-	-	-	-	0.10 ^{ns}	-	-	-	-	2.96 ^{ns}
Total	39										
Media		-	-	-	-	0.05	-	-	-	-	2.52
CV%		-	-	-	-	632.45	-	-	-	-	68.21

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores promedio de la maleza por localidad indicaron que fue en la localidad de loma larga donde hubo mayor presencia de maleza, pues se presentó en ambos tipos de maíz en el último muestreo. Y en la localidad de San agustin hubo presencia de maleza únicamente en maíz híbrido a los 162 DDS (Cuadro 67).

Cuadro 67. Resultado de la separación de medias para la variable *Sorghostrum nutans* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido por localidad por cada fecha de muestreo en 2020.

		Promedio de plantas de <i>Sorghostrum nutans</i>									
		Criollo					Híbrido				
Localidad		39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
San agustin		-	-	-	-	0.00a	-	-	-	-	1.80a
Loma		-	-	-	-	0.10a	-	-	-	-	
Larga											3.25b

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del efecto de cultivos de cobertera en la densidad de *Drymaria villosa* por cada fecha de muestreo de la localidad de San Agustín, se indican en el Cuadro 68. En todas las fechas de muestreo se careció de diferencia significativa entre los diferentes tratamientos evaluados.

Cuadro 68. Resultado del análisis de varianza para la variable *Drymaria villosa* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de siembra									
		Criollo					Híbrido				
FV	GL	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	7	65.25 ^{ns}	87.06 ^{ns}	90.07 ^{ns}	90.07 ^{ns}	83.34 ^{ns}	2.16 ^{ns}	3.58 ^{ns}	34.22 ^{ns}	34.22 ^{ns}	32.90 ^{ns}
Repetición	3	8.93 ^{ns}	5.25 ^{ns}	3.91 ^{ns}	3.91 ^{ns}	3.53 ^{ns}	3.11 ^{ns}	5.46 ^{ns}	35.91 ^{ns}	35.91 ^{ns}	46.00 ^{ns}
Tratamiento	4	107.5 ^{ns}	148.42 ^{ns}	154.70 ^{ns}	154.70 ^{ns}	143.20 ^{ns}	1.45 ^{ns}	2.17 ^{ns}	32.95 ^{ns}	32.95 ^{ns}	23.07 ^{ns}
Error	12	67.76 ^{ns}	73.29 ^{ns}	74.50 ^{ns}	74.50 ^{ns}	62.20 ^{ns}	2.78 ^{ns}	4.00 ^{ns}	30.41 ^{ns}	30.41 ^{ns}	34.20 ^{ns}
Total	19										
Media		4.00	5.05	5.15	5.15	5.10	0.65	0.80 ^{ns}	3.15	3.15	4.40
CV%		205.80	169.52	167.59	167.59	154.64	256.66	250.26	175.08	175.08	132.92

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores medios de la maleza indicaron que su población no alcanzó valores de densidad que permitieran una diferenciación estadística, sin embargo, únicamente en el tratamiento de herbicida en maíz criollo se presentó hasta el último muestreo a los 162 DDS y en los demás tratamientos su presencia fue constante en cada fecha de muestreo, en el maíz híbrido coincidió que tanto en el tratamiento testigo, como en el de herbicida hubo ausencia de maleza a los 39 y 70 DDS, pero después permaneció constante, por otro lado en el tratamiento de frijol en los muestreos intermedios a los 100 y 131 DDS la presencia de maleza fue nula. Únicamente en los tratamientos de nabo y trébol la presencia de maleza se mantuvo constante en todas las fechas de muestreo (Cuadro 69).

Cuadro 69. Resultado de la separación de medias para la variable *Drymaria villosa* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de siembra									
		Criollo					Híbrido				
Tratamiento		39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Testigo		12.00a	14.50a	15.00a	15.00a	15.00a	0.00a	0.00a	7.00a	7.00a	7.00a
Frijol		0.50a	0.75a	1.00a	1.00a	1.00a	1.00a	1.25a	0.00a	0.00a	1.25a
Nabo		1.00a	2.25a	2.25a	2.25a	2.00a	1.25a	1.25a	2.75a	2.75a	4.25a
Herbicida		0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	1.00a	0.00a	0.00a	1.00a	1.00a	3.00a
Trébol		6.50a	7.75a	7.50a	7.50a	6.50a	1.00a	1.50a	5.00a	5.00a	6.50a

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del efecto de los cultivos de cobertura sobre la maleza *Drymaria villosa* en la localidad de Loma Larga indicó que se careció de diferencia significativa en el maíz criollo e híbrido (Cuadro 70).

Cuadro 70. Resultado del análisis de varianza para la variable *Drymaria villosa* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.

FV	GL	Días después de siembra									
		Criollo					Híbrido				
		39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	7	37.41 ^{ns}	36.17 ^{ns}	4.37 ^{ns}	4.37 ^{ns}	65.44 ^{ns}	130.31 ^{ns}	114.25 ^{ns}	105.83 ^{ns}	105.83 ^{ns}	89.76 ^{ns}
Repetición	3	45.20 ^{ns}	41.65 ^{ns}	5.93 ^{ns}	5.93 ^{ns}	43.83 ^{ns}	128.33 ^{ns}	103.33 ^{ns}	104.71 ^{ns}	104.71 ^{ns}	96.18 ^{ns}
Tratamiento	4	31.57 ^{ns}	32.07 ^{ns}	3.20 ^{ns}	3.20 ^{ns}	81.62 ^{ns}	131.80 ^{ns}	122.45 ^{ns}	106.67 ^{ns}	106.67 ^{ns}	84.95 ^{ns}
Error	12	48.07 ^{ns}	38.77 ^{ns}	3.26 ^{ns}	3.26 ^{ns}	34.15 ^{ns}	72.66 ^{ns}	60.41 ^{ns}	33.50 ^{ns}	33.50 ^{ns}	33.51 ^{ns}
Total	19										
Media		3.40	3.35	0.90	0.90	4.00	11.30	11.60	10.95	10.95	11.35
CV%		203.92	185.87	200.82	200.82	146.11	75.43	67.00	52.86	52.86	51.00

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores medios de *Drymaria villosa* indican que en el maíz híbrido la presencia de maleza fue constante en todas las fechas de muestreo y en todos los tratamientos, a excepción del tratamiento herbicida a los 39 DDS donde indico presencia nula. Mientras que en el maíz criollo únicamente en los tratamientos de nabo y trébol se registró la presencia de maleza en todos los muestreos (Cuadro 71).

Cuadro 71. Resultado de la separación de medias para la variable *Drymaria villosa* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.

Tratamiento	Días después de siembra									
	Criollo					Híbrido				
	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Testigo	6.00a	6.75a	0.00a	0.00a	6.00a	9.75a	12.00a	13.50ab	13.50ab	13.50a
Frijol	0.00a	0.00a	1.50a	1.50a	1.75a	12.25a	12.75a	12.50ab	12.50ab	12.50a
Nabo	4.75a	3.75a	1.00a	1.00a	11.00a	12.00a	11.25a	8.75ab	8.75ab	8.75a
Herbicida	0.75a	1.00a	0.00a	0.00a	0.00a	0.00a	3.25a	3.25b	3.25b	5.00a
Trébol	5.50a	5.25a	2.00a	2.00a	1.25a	19.25a	18.75a	16.75a	16.75a	17.00a

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del análisis combinado para los cinco tratamientos de cobertura considerando las dos localidades evaluadas, indicó que no existió diferencia significativa entre los tratamientos evaluados.

El análisis de varianza combinado o en serie de experimentos, también indicó que se careció de diferencia significativa entre los diferentes tratamientos evaluados considerando los valores de cada tratamiento en las dos localidades (Cuadro 72).

Cuadro 72. Resultado del análisis de varianza combinado para la variable *Drymaria villosa* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, considerando las dos localidades por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de siembra									
		Criollo					Híbrido				
FV	GL	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	15	16.91 ^{ns}	59.44 ^{ns}	56.11 ^{ns}	56.11 ^{ns}	70.24 ^{ns}	137.43 ^{ns}	132.75 ^{ns}	105.92 ^{ns}	105.92 ^{ns}	89.44 ^{ns}
Localidad	1	10.00 ^{ns}	28.90 ^{ns}	180.62 ^{ns}	180.62 ^{ns}	12.10 ^{ns}	1134.22 ^{ns}	1166.40 ^{ns}	608.40 ^{ns}	608.40 ^{ns}	483.02 ^{ns}
Loc*Trat	4	23.31 ^{ns}	27.83 ^{ns}	83.37 ^{ns}	83.37 ^{ns}	92.53 ^{ns}	56.85 ^{ns}	50.58 ^{ns}	36.71 ^{ns}	36.71 ^{ns}	30.90 ^{ns}
Tratamiento	4	26.41 ^{ns}	152.66 ^{ns}	74.52 ^{ns}	74.52 ^{ns}	132.28 ^{ns}	76.40 ^{ns}	74.03 ^{ns}	102.91 ^{ns}	102.91 ^{ns}	77.12 ^{ns}
Error	24	7.19 ^{ns}	56.03 ^{ns}	38.88 ^{ns}	38.88 ^{ns}	48.17 ^{ns}	37.72 ^{ns}	32.21 ^{ns}	31.96 ^{ns}	31.96 ^{ns}	33.86 ^{ns}
Total	39										
Media		4.70	4.20	3.02	3.02	4.55	5.97	6.20	7.05	7.05	7.87
CV%		57.07	178.22	206.13	206.13	152.55	102.79	91.54	80.19	80.19	73.89

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores promedio de la maleza por localidad indicaron que en ambas localidades hubo presencia de maleza durante todos los muestreos, sin embargo, en la localidad de Loma larga, se registraron valores más altos (Cuadro 73).

Cuadro 73. Resultado de la separación de medias para la variable *Drymaria villosa* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido por localidad por cada fecha de muestreo en 2020.

		Promedio de plantas de <i>Drymaria villosa</i>									
		Criollo					Híbrido				
Localidad		39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
San agustin		4.20a	5.05a	5.15a	5.10a	0.65a	0.80a	3.15a	3.15a	4.40a	
Loma Larga		5.20a	3.35a	0.90b	0.90b	4.00a	11.30b	11.60b	10.95b	10.95b	11.35b

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del efecto de cultivos de cobertera en la densidad de *Oxalis spp* por cada fecha de muestreo de la localidad de San Agustín, se indican en el Cuadro 74. En la única fecha de muestreo donde se tuvo registro de la presencia de maleza, a los 162 DDS en maíz criollo se careció de diferencia significativa entre los diferentes tratamientos evaluados.

Cuadro 74. Resultado del análisis de varianza para la variable *Oxalis spp* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de siembra									
		Criollo					Híbrido				
FV	GL	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	7	-	-	-	-	0.05 ^{ns}	-	-	-	-	-
Repetición	3	-	-	-	-	0.05 ^{ns}	-	-	-	-	-
Tratamiento	4	-	-	-	-	0.05 ^{ns}	-	-	-	-	-
Error	12	-	-	-	-	0.05 ^{ns}	-	-	-	-	-
Total	19										
Media		-	-	-	-	0.05	-	-	-	-	-
CV%		-	-	-	-	447.21	-	-	-	-	-

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores medios de la maleza indicaron que su población no alcanzó valores de densidad que permitieran una diferenciación estadística, sin embargo, únicamente en el tratamiento de herbicida en maíz criollo a los 162 DDS hubo presencia de maleza, en el resto de los tratamientos y fechas de muestreo en ambos tipos de maíz, se registró una presencia nula de maleza (Cuadro 75).

Cuadro 75. Resultado de la separación de medias para la variable *Oxalis spp* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de siembra									
Tratamiento	Criollo					Híbrido					
	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162	
Testigo	-	-	-	-	0.00a	-	-	-	-	-	
Frijol	-	-	-	-	0.00a	-	-	-	-	-	
Nabo	-	-	-	-	0.00a	-	-	-	-	-	
Herbicida	-	-	-	-	0.25a	-	-	-	-	-	
Trébol	-	-	-	-	0.00a	-	-	-	-	-	

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del efecto de los cultivos de cobertura sobre la maleza *Oxalis spp* en la localidad de Loma Larga indicó que se careció de diferencia significativa en el maíz criollo e híbrido (Cuadro 76), sin embargo, en el maíz criollo solo se tiene registro de la presencia de maleza a los 162 DDS, en los anteriores muestreos la presencia fue nula.

Cuadro 76. Resultado del análisis de varianza para la variable *Oxalis spp* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de siembra									
		Criollo					Hibrido				
FV	GL	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	7	-	-	-	-	0.62 ^{ns}	1.47 ^{ns}	139.30 ^{ns}	202.51 ^{ns}	-	69.62 ^{ns}
Repetición	3	-	-	-	-	0.40 ^{ns}	0.18 ^{ns}	7.65 ^{ns}	2.26 ^{ns}	-	2.98 ^{ns}
Tratamiento	4	-	-	-	-	0.80 ^{ns}	2.45 ^{ns}	238.05 ^{ns}	352.80 ^{ns}	-	361.25 ^{ns}
Error	12	-	-	-	-	0.40 ^{ns}	0.18 ^{ns}	7.65 ^{ns}	2.26 ^{ns}	-	2.98 ^{ns}
Total	19										
Media		-	-	-	-	0.20	0.35	3.45	4.20	-	4.25
CV%		-	-	-	-	316.22	122.33	80.16	35.84	-	40.64

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores medios de *Oxalis spp* indican que en el maíz criollo para la única fecha que hubo registro de la presencia de maleza, el tratamiento testigo fue el único que permitió su presencia y en el maíz híbrido de igual manera el tratamiento testigo fue el que permitió la presencia de maleza, siendo ausente solamente a los 131 DDS (Cuadro 77).

Cuadro 77. Resultado de la separación de medias para la variable *Oxalis spp* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de siembra									
Tratamiento	Criollo					Hibrido					
	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162	
Testigo	-	-	-	-	1.00a	1.75a	17.25a	21.00a	-	21.25a	
Frijol	-	-	-	-	0.00a	0.00b	0.00a	0.00b	-	0.00b	
Nabo	-	-	-	-	0.00a	0.00b	0.00a	0.00b	-	0.00b	
Herbicida	-	-	-	-	0.00a	0.00b	0.00a	0.00b	-	0.00b	
Trébol	-	-	-	-	0.00a	0.00b	0.00a	0.00b	-	0.00b	

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del análisis combinado para los cinco tratamientos de cobertura considerando las dos localidades evaluadas, indicó que no existió diferencia significativa entre los tratamientos evaluados. El análisis de varianza combinado o en serie de experimentos, también indicó que se careció de diferencia significativa entre los diferentes tratamientos evaluados considerando los valores de cada tratamiento en las dos localidades (Cuadro 78).

Cuadro 78. Resultado del análisis de varianza combinado para la variable *Oxalis spp* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, considerando las dos localidades por cada fecha de muestreo en 2020.

	GL	Días después de siembra									
		Criollo					Híbrido				
FV		39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	15	-	-	-	-	0.33 ^{ns}	0.77 ^{ns}	72.94 ^{ns}	106.29 ^{ns}	-	108.97 ^{ns}
Localidad	1	-	-	-	-	0.22 ^{ns}	1.22 ^{ns}	119.02 ^{ns}	176.40 ^{ns}	-	180.62 ^{ns}
Loc*Trat	4	-	-	-	-	0.47 ^{ns}	1.22 ^{ns}	119.02 ^{ns}	176.40 ^{ns}	-	180.62 ^{ns}
Trtatamiento	4	-	-	-	-	0.37 ^{ns}	1.22 ^{ns}	119.02 ^{ns}	176.40 ^{ns}	-	180.62 ^{ns}
Error	24	-	-	-	-	0.22 ^{ns}	0.09 ^{ns}	3.82 ^{ns}	1.13 ^{ns}	-	1.49 ^{ns}
Total	39										
Media		-	-	-	-	0.12	0.17	1.72	2.10	-	2.12
CV%		-	-	-	-	379.47	173.00	113.37	50.69	-	57.47

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores promedio de la maleza por localidad indicaron que si hubo una diferencia estadística (Cuadro 79), siendo en la localidad de Loma larga donde se tuvo una mayor presencia de maleza en las diferentes fechas de muestreo, mientras que en la localidad de San agustín, se tuvo casi nula presencia en las diferentes fechas de muestreo.

Cuadro 79. Resultado de la separación de medias para la variable *Oxalis spp* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido por localidad por cada fecha de muestreo en 2020.

	Promedio de plantas de <i>Oxalis spp</i>									
	Criollo					Híbrido				
Localidad	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
San agustín	-	-	-	-	0.05a	0.00a	0.00a	0.00a	-	0.00a
Loma Larga	-	-	-	-	0.20a	0.35b	3.45b	4.20b	-	4.25b

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del efecto de cultivos de cobertera en la densidad de *Festuca arundinaceae* por cada fecha de muestreo de la localidad de San Agustín, se indican en el Cuadro 80. En todas las fechas de muestreo se careció de diferencia significativa entre los diferentes tratamientos evaluados.

Cuadro 80. Resultado del análisis de varianza para la variable *Festuca arundinacea* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.

		Días después de siembra									
		Criollo					Hibrido				
FV	GL	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	7	16.75 ^{ns}	79.92 ^{ns}	17.29 ^{ns}	17.29 ^{ns}	17.50 ^{ns}	143.52 ^{ns}	17.09 ^{ns}	25.62 ^{ns}	25.62 ^{ns}	22.50 ^{ns}
Repetición	3	6.53 ^{ns}	22.58 ^{ns}	6.58 ^{ns}	6.58 ^{ns}	6.26 ^{ns}	58.73 ^{ns}	8.05 ^{ns}	2.85 ^{ns}	2.85 ^{ns}	2.33 ^{ns}
Tratamiento	4	24.42 ^{ns}	122.95 ^{ns}	25.32 ^{ns}	25.32 ^{ns}	25.92 ^{ns}	207.12 ^{ns}	23.87 ^{ns}	42.70 ^{ns}	42.70 ^{ns}	37.62 ^{ns}
Error	12	6.82 ^{ns}	25.29 ^{ns}	4.79 ^{ns}	4.79 ^{ns}	4.05 ^{ns}	48.02 ^{ns}	5.67 ^{ns}	4.60 ^{ns}	4.60 ^{ns}	5.45 ^{ns}
Total	19										
Media		4.20	12.95	4.15	4.15	3.80	14.50	4.25	4.65	4.65	4.50
CV%		62.20	38.83	52.74	52.74	53.01	47.79	56.05	46.12	46.12	51.91

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores medios de la maleza indicaron que su población si alcanzó valores de densidad que permitieran una diferenciación estadística, en el maíz criollo a los 100 y 131 DDS la presencia de maleza se comportó de manera similar en todos los tratamientos, a los 39 DDS los tratamientos de testigo, herbicida y trébol mostraron igualdad de valores, estos tratamientos estadísticamente se parecen a los de frijol y nabo, siendo frijol y nabo totalmente diferentes, a los 70 DDS los tratamientos de testigo y frijol tuvieron igualdad estadística al igual que los tratamientos de herbicida y trébol, sin embargo el tratamiento de nabo numéricamente se parece al de herbicida y trébol. A los 162 DDS se parecen estadísticamente los tratamientos de testigo, frijol y herbicida, sin embargo, el valor del tratamiento de nabo es totalmente diferente, por lo que el tratamiento de trébol numéricamente se parece al de nabo. En el maíz híbrido a los 100 y 131 DDS la presencia de maleza se comportó de manera similar, a los 39 DDS los tratamientos de frijol, trébol y herbicida estadísticamente fueron totalmente diferentes, sin embargo, el tratamiento testigo numéricamente se parece a frijol y el tratamiento de nabo numéricamente se parece a herbicida, a los 70 DDS los tratamientos de frijol y nabo fueron estadísticamente totalmente diferentes y los tratamientos de testigo y herbicida fueron numéricamente parecidos al de frijol, por otro lado el tratamiento de trébol fue numéricamente parecido al de nabo; a los 162 DDS el tratamiento testigo fue estadísticamente totalmente diferente a los de nabo y herbicida, sin embargo, los tratamientos de frijol y trébol se comportaron numéricamente como los de nabo y herbicida, en ambos tipos de maíz la presencia de maleza fue constante en cada muestreo (Cuadro 81).

Cuadro 81. Resultado de la separación de medias para la variable *Festuca arundinacea* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de San Agustín por cada fecha de muestreo en 2020.

Tratamiento	Días después de siembra									
	Criollo					Hibrido				
	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Testigo	4.25ab	17.75a	5.00ab	5.00ab	5.00a	17.75ab	4.75ab	10.00a	10.00a	9.50a
Frijol	7.00a	19.50a	6.75a	6.75a	6.00a	25.50a	7.00a	4.75b	4.75b	4.75ab
Nabo	0.75b	6.75ab	0.50b	0.50b	0.25b	8.25ab	0.75b	2.00b	2.00b	2.00b
Herbicida	6.00ab	8.75b	5.75a	5.75a	5.75a	9.00b	5.75ab	2.00b	2.00b	2.00b
Trébol	3.00ab	12.00b	2.75ab	2.75ab	2.00ab	12.00a	3.00ab	4.50b	4.50b	4.25ab

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del efecto de los cultivos de cobertura sobre la maleza *Festuca arundinacea* en la localidad de Loma Larga indicó que se careció de diferencia significativa en el maíz criollo e híbrido (Cuadro 82).

Cuadro 82. Resultado del análisis de varianza para la variable *Festuca arundinacea* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.

FV	GL	Días después de siembra									
		Criollo					Hibrido				
		39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	7	18.05 ^{ns}	21.09 ^{ns}	73.87 ^{ns}	73.87 ^{ns}	62.12 ^{ns}	29.30 ^{ns}	18.87 ^{ns}	18.22 ^{ns}	18.22 ^{ns}	17.59 ^{ns}
Repetición	3	8.40 ^{ns}	6.98 ^{ns}	12.31 ^{ns}	12.31 ^{ns}	5.38 ^{ns}	013.13 ^{ns}	4.13 ^{ns}	4.13 ^{ns}	4.13 ^{ns}	4.71 ^{ns}
Tratamiento	4	25.30 ^{ns}	31.67 ^{ns}	120.05 ^{ns}	120.05 ^{ns}	104.67 ^{ns}	41.42 ^{ns}	29.92 ^{ns}	28.80 ^{ns}	28.80 ^{ns}	27.25 ^{ns}
Error	12	7.56 ^{ns}	10.10 ^{ns}	19.48 ^{ns}	19.48 ^{ns}	13.00 ^{ns}	10.75 ^{ns}	7.09 ^{ns}	5.46 ^{ns}	5.46 ^{ns}	5.21 ^{ns}
Total	19										
Media		5.20	6.05	12.05	12.05	10.55	6.70	4.80	5.80	5.80	5.75
CV%		52.89	52.55	36.63	36.63	34.18	48.95	55.47	40.31	40.31	39.72

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores medio de *Festuca arundinacea* indicaron que todos los tratamientos en todas las fechas de muestreo y en ambos tipos de maíz permitieron la presencia de maleza (Cuadro 83), en el maíz criollo a los 100 y 131 DDS la presencia de maleza se comportó de manera similar en todos los tratamientos, a los 39 DDS los tratamientos de testigo y herbicida fueron estadísticamente diferentes, mientras que los tratamientos de frijol y trébol fueron numéricamente iguales a el tratamiento testigo, mientras que el tratamiento de nabo fue numéricamente igual al de herbicida; a los 70 DDS los tratamientos de herbicida y trébol fueron estadísticamente diferentes y los restantes tratamientos testigo, frijol y nabo fueron numéricamente iguales al tratamiento de trébol; a los 162 DD los tratamientos de nabo, herbicida y trébol, fueron estadísticamente iguales, siendo diferentes a los tratamientos de testigo y frijol. En el maíz híbrido a los 100, 131 y 162 DDS la presencia de maleza se comportó de manera similar en todos los tratamientos; a los 39 DDS los tratamientos de herbicida y trébol fueron estadísticamente diferentes, sin embargo, los tratamientos de testigo, frijol y nabo fueron

numéricamente iguales al tratamiento de trébol; a los 70 DDS el tratamiento testigo y los de nabo, herbicida y trébol fueron estadísticamente diferentes, siendo el tratamiento de frijol numéricamente igual al de nabo.

Cuadro 83. Resultado de la separación de medias para la variable *Festuca arundinacea* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido en la localidad de Loma Larga por cada fecha de muestreo en 2020.

Tratamiento	Días después de siembra									
	Criollo					Hibrido				
	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Testigo	8.50a	7.50ab	18.00a	18.00a	18.00a	7.50ab	9.00a	8.50a	8.50a	8.50a
Frijol	6.00ab	6.75ab	17.50a	17.50a	13.00ab	6.75ab	5.25ab	6.00ab	6.00ab	6.00ab
Nabo	3.50ab	6.25ab	5.50b	5.50b	4.75c	8.50ab	2.75b	5.50ab	5.50ab	5.00ab
Herbicida	2.00b	1.25b	9.25ab	9.25ab	9.25bc	1.25b	2.00b	1.50b	1.50b	1.75b
Trébol	6.00ab	8.50a	10.00ab	10.00ab	7.75bc	9.50a	5.00ab	7.50a	7.50a	7.50a

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza del análisis combinado para los cinco tratamientos de cobertura considerando las dos localidades evaluadas, indicó que no existió diferencia significativa entre los tratamientos evaluados. El análisis de varianza combinado o en serie de experimentos, también indicó que se careció de diferencia significativa entre los diferentes tratamientos evaluados considerando los valores de cada tratamiento en las dos localidades (Cuadro 84).

Cuadro 84. Resultado del análisis de varianza combinado para la variable *Festuca arundinacea* contabilizada en cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, considerando las dos localidades por cada fecha de muestreo en 2020.

	GL	Días después de siembra									
		Criollo					Hibrido				
		39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
Modelo	15	48.15 ^{ns}	78.88 ^{ns}	84.15 ^{ns}	84.15 ^{ns}	67.53 ^{ns}	121.21 ^{ns}	16.98 ^{ns}	21.34 ^{ns}	21.34 ^{ns}	19.75 ^{ns}
Localidad	1	3.60 ^{ns}	476.10 ^{ns}	624.10 ^{ns}	624.10 ^{ns}	455.62 ^{ns}	608.40 ^{ns}	3.02 ^{ns}	13.22 ^{ns}	13.22 ^{ns}	15.62 ^{ns}
Loc*Trat	4	25.03 ^{ns}	49.16 ^{ns}	31.16 ^{ns}	31.16 ^{ns}	27.87 ^{ns}	109.40 ^{ns}	20.83 ^{ns}	9.35 ^{ns}	9.35 ^{ns}	7.18 ^{ns}
Trtatamiento	4	114.03 ^{ns}	105.43 ^{ns}	114.21 ^{ns}	114.21 ^{ns}	102.72 ^{ns}	139.15 ^{ns}	32.96 ^{ns}	62.15 ^{ns}	62.15 ^{ns}	57.68 ^{ns}
Error	24	57.92 ^{ns}	17.70 ^{ns}	12.13 ^{ns}	12.13 ^{ns}	8.53 ^{ns}	29.39 ^{ns}	6.38 ^{ns}	5.03 ^{ns}	5.03 ^{ns}	5.33 ^{ns}
Total	39										
Media		3.70	9.50	8.10	8.10	7.17	10.60	4.52	5.22	5.22	5.12
CV%		205.69	44.28	43.01	43.01	40.71	51.14	55.83	42.93	42.93	45.07

** Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Los valores promedio de la maleza por localidad indicaron que fue en la localidad de loma larga donde se tuvo una mayor presencia de la maleza, mostrando diferencia estadística entre los diferentes muestreos (Cuadro 85) mientras que en la localidad San

Agustín, se tuvo baja presencia en las diferentes fechas de muestreo, sin diferencia estadística entre los muestreos.

Cuadro 85. Resultado de la separación de medias para la variable *Festuca arundinacea* contabilizada en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido por localidad por cada fecha de muestreo en 2020.

	Promedio de plantas de <i>Festuca arundinacea</i>									
	Criollo					Híbrido				
Localidad	39	70	100	131	162	39	70	100	131	162
San agustin	4.00a	12.95a	4.15a	4.15a	3.80a	14.50a	4.25a	4.65a	4.65a	4.50a
Loma	3.40a	6.05b	12.05b	12.05b	10.55b	6.70b	4.80a	5.80a		
Larga									5.80a	5.75a

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

Para la variable rendimiento, no se encontró diferencia significativa entre los diferentes tratamientos (Cuadro 86).

Cuadro 86. Resultado del análisis de varianza sobre el rendimiento por tratamiento en ambas localidades, 2020.

FV	GL	Localidad "San agustin"	Localidad "Loma larga"
Modelo	7	2.28 ^{ns}	1.10 ^{ns}
Repetición	3	2.33 ^{ns}	0.42 ^{ns}
Tratamiento	4	2.25 ^{ns}	1.61 ^{ns}
Error	32	0.71 ^{ns}	0.43 ^{ns}
Total	39		
Media		4.22	4.00
CV%		19.97	16.45

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

Los valores medios de rendimiento de maíz, indicaron que para la localidad de San Agustín, el tratamiento con herbicida fue el que expresó mayor rendimiento (Cuadro 87), seguido de la cobertura con nabo, pero fue el testigo el que expresó el menor rendimiento.

Para la localidad de loma larga, la cobertura en donde se obtuvo mayor rendimiento fue Trébol, seguido de Nabo y herbicida, mientras que el testigo fue en el que se obtuvo menor rendimiento (Cuadro 87).

Cuadro 87. Resultado de la separación de medias en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en ambas localidades, 2020.

Tratamiento	Localidad "San agustin"	Localidad "Loma larga"
Herbicida	5.00a	4.26a
Trébol	4.11b	4.40a
Nabo	4.39ab	4.26a
Testigo	3.56b	3.33b
Frijol	4.03b	3.74ab

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

El análisis de varianza combinado, indicó que no existió diferencia significativa entre los diferentes tratamientos evaluados, ni entre localidades (Cuadro 88).

Cuadro 88. Resultado del análisis de varianza combinado para el rendimiento en los cinco tratamientos evaluados como cobertura en maíz criollo e híbrido, considerando las dos localidades, 2020.

FV	GL	Localidad		"Loma larga"	
		Criollo	Híbrido	Criollo	Híbrido
Modelo	7	1.94 ^{ns}	1.01 ^{ns}	0.58 ^{ns}	0.79 ^{ns}
Repetición	3	1.96 ^{ns}	1.32 ^{ns}	0.24 ^{ns}	0.67 ^{ns}
Tratamiento	4	1.93 ^{ns}	0.77 ^{ns}	0.84 ^{ns}	0.88 ^{ns}
Error	12	0.48 ^{ns}	0.44 ^{ns}	0.77 ^{ns}	0.22 ^{ns}
Total	19				
Media		3.80	4.63	4.01	3.98
CV%		18.35	14.34	21.84	11.89

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

Los valores medios de rendimiento para la localidad de San Agustín, indicaron que, en el maíz híbrido, el tratamiento con herbicida expresó mayor rendimiento seguido de las coberturas Trébol y Nabo, mientras que con frijol se obtuvo el menor rendimiento. Para el maíz criollo, también se obtuvo mayor rendimiento con el tratamiento de herbicida, pero seguido de la cobertura con Nabo y frijol (Cuadro 89).

Por otro lado, en la localidad de Loma Larga, el mayor rendimiento del maíz híbrido se expresó con la cobertura de Trébol, seguido el tratamiento de herbicida y la cobertura con nabo, mientras que el menor rendimiento se obtuvo con la cobertura de frijol. Para el caso de maíz criollo, el mayor valor medio de rendimiento se obtuvo con la cobertura de Nabo, seguido del tratamiento con herbicida, y la cobertura de trébol (Cuadro 89).

Cuadro 89. Resultado de la separación de medias del rendimiento en kg/3.2m² combinado por tratamiento, 2020.

Tratamiento	Localidad		"Loma larga"	
	Criollo	Híbrido	Criollo	Híbrido
Herbicida	4.73a	5.27a	4.33a	4.10ab
Trébol	3.47ab	4.76a	4.24a	4.56a
Nabo	4.08ab	4.69a	4.41a	4.18ab
Testigo	2.86b	4.25a	3.33a	3.32b
Frijol	3.87ab	4.18a	3.76a	3.73ab

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. Tukey ($\alpha = 0.05$)

Los valores medio de rendimiento por localidad indicaron que para la localidad de San Agustín, el maíz híbrido tuvo el mismo rendimiento que en el maíz Criollo, al considerar los diferentes tratamientos, en términos estadísticos, pero en términos numéricos existió una diferencia de 0.83 kg/3.2m² (Cuadro 90). Para la localidad de Loma Larga, los valores de rendimiento fueron estadísticamente diferentes, siendo el maíz criollo que expresó el mayor rendimiento promedio en los diferentes tratamientos, aunque en términos numéricos existió una diferencia de 0.03 kg/3.2m² a favor del criollo (Cuadro 90).

Cuadro 90. Resultado de la separación de medias para el rendimiento en kg/3.2m² combinado en los cinco tratamientos evaluados como cobertura, en ambas localidades.

	Localidad "San agustin"	Localidad "Loma larga"
Criollo	3.80a	4.01a
Hibrido	4.63a	3.98b

Cuadro

En el mes de junio se realizó un conteo de los individuos de la plaga *Macrodactylus* sp solo en el maíz criollo en ambas localidades, pues el híbrido Albatros mostro resistencia a la misma. Los resultados indican que la plaga prefirió alimentarse de los tratamientos donde se usó nabo y frijol. En la localidad de San agustin se registró un promedio de 37 y 12 individuos de *Macrodactylus* sp por planta de nabo y frijol, mientras que en maíz 7 y 9 respectivamente. Para la localidad de loma larga se registró un promedio de 30 y 8 individuos de *Macrodactylus* sp por planta de nabo y frijol, mientras que en maíz 10 y 7 respectivamente. (Cuadro 91).

En relación al rendimiento en la localidad de San agustin, los tratamientos con nabo y frijol mostraron buenos resultados con 4.08 kg/3.2m² y 3.87 kg/3.2m²(Cuadro89), estos después del tratamiento con herbicida (4.73 kg/3.2m²) (Cuadro 89). Mientras que en la localidad de Loma larga los tratamientos con trébol y nabo mostraron los mejores resultados con 4.56 kg/3.2m²y 4.18 kg/3.2m² (Cuadro 89), se observó que el tratamiento con herbicida no resulto el mejor, atribuido a que tenía más individuos (19) de la plaga *Macrodactylus* sp, en comparación con la localidad de San agustin, con 9 individuos de la plaga mencionada.

Cuadro 91. Promedio del conteo del número de individuos de *Macrodactylus* sp por cada tratamiento, en maíz criollo en ambas localidades evaluadas, 2020.

Tratamiento	Número de individuos de <i>Macrodactylus</i> sp.			
	San agustin		Loma larga	
	Cubierta vegetal	Maíz criollo	Cubierta vegetal	Maíz criollo
Herbicida	-	9	-	19
Trébol	-	13	-	9
Nabo	37	7	30	10
Testigo	-	15	-	13
Frijol	12	10	8	7

VII. DISCUSIÓN

Existen diferentes alternativas de manejo y/o control de malezas en los cultivos agrícolas, una de ellas es el uso de coberturas vegetales (Labrada y Parjker, 1996). Las coberturas vegetales son consideradas la fuente de nutrientes más baratas para mantener, restituir o mejorar la fertilidad del suelo (Jiménez y Añasco, 2005). Cobertura viva vegetal son cultivos alimenticios con, o entre, especies ya existentes, que tienen valor como alimento o forraje (Stroud, 1989). La cobertura viva reduce los nichos disponibles a las malezas y, en el caso de las leguminosas, puede además aportar nitrógeno al cultivo. Qin *et al.* (2020) consideran que los cultivos de cobertera es una de las prácticas de conservación más promisorias con múltiples beneficios. Uno de los posibles beneficios es la generación de abundante materia orgánica para sistemas de cultivos menos dependientes de insumos externos (Jiménez y Añasco, 2005).

Labrada y Parker (1996) indican que cuando se mantienen en poblaciones densas, algunos cultivos son suficientemente agresivos como para inhibir el desarrollo de muchas malezas. Estos se denominan a menudo cultivos supresores y pueden incluir alfalfa, alforfón (trigo sarraceno), sorgo, pasto de Sudán, centeno, trébol, trébol oloroso y aún maíz de ensilaje. Akobundu (1987) aplica el término cultivo supresor como frijol mungo son intercalados con cultivos anuales, tales como sorgo y maíz. Otros cultivos supresores son *Centrosema pubescens* Benth., *Mucuna* spp., *Pueraria* spp., y *Psophocarpus palustris* Desv. Estas leguminosas agresivas pueden producir una cobertura completa del suelo, inhibir las malezas, evitar la erosión del suelo y aportarle nitrógeno y materia orgánica (Akobundu, 1987).

Los cultivos de coberturas usados en la presente investigación tienen las características de ser fáciles de conseguir, adaptadas a la zona y con un uso alternativo en la zona de influencia en donde se establecieron las parcelas. Además, su uso contribuye al manejo sostenible del maíz. La poca presencia de las 14 malezas en el mes de mayo, o 39 DDS, en especial en los tratamientos con las especies de nabo y trébol como cultivos de cobertera, se puede explicar por el hecho que para su siembra se requirió remover la capa de suelo que de alguna manera expuso las semillas al sol creando condiciones poco favorables para su germinación, aunque este mismo efecto fue observado en el testigo.

La poca presencia de maleza al inicio del ensayo fue observada por Alberdi (2020) pero usando Avena sativa, como cultivo de cobertura, en la producción de maíz para semilla, confirmando que la avena es una especie muy útil para el control de malezas durante el barbecho gracias a la abundante cubierta vegetal que produce.

Por caso contrario, en los tratamientos de frijol y el testigo, donde no se removió el suelo, se tuvo presencia de 13 tipos de malezas: *Bidens ferulifolia*, *Bidens serrulata*, *Tithonia tubiformis*, *Tithonia erecta*, *Cosmos bipinnatus*, *Acmela repens*, *Sicyos deppei*, *Schuria pinnata*, *Amarathus híbridus*, *Galinsoga parviflora*, *Drymaria villosa*, *Oxalis*, *Festuca arundinacea*. Y en el tratamiento con Atrazina se tuvo presencia de 3 tipos de malezas: *Amarathus híbridus*, *Drymaria villosa* y *Festuca arundinacea*.

Es de destacar el efecto del nabo como cobertura viva en el control de malezas en maíz. pues en la localidad de “Loma larga” con el maíz criollo se obtuvo un rendimiento de 4.41 kg/3.2 m² es de destacar que estuvo por arriba del tratamiento con herbicida, esto se puede explicar porque se presentó la plaga *Macroductylus* sp., la cual eligió como alimento la cubierta vegetal y no el cultivo principal. Los adultos de *Macroductylus* sp, dañan de manera importante hojas, yemas y flores del maíz (Morón y Terrón, 1988; Carrillo, 1996). Mientras que en el maíz híbrido, se obtuvo un mayor rendimiento de grano en los tratamientos de trébol (4.56 kg/3.2m²) y nabo (4.18 kg/3.2m²) (Cuadro 89). Dichos resultados concuerdan con lo indicado por Ziqi et al. (2021) quienes consideran que las leguminosas (como el trébol) no tuvieron un efecto negativo significativo en la productividad del maíz, además de considerarse como cultivos de mayor riqueza con que contamos para una agricultura poco dependiente de insumos energéticos externos. De igual forma Arone et al. (2014) afirman que el uso del trébol como cultivo de cobertura asociado al maíz permite una mejora en su rendimiento, debido a la preservación de la humedad; así como el aporte de nitrógeno al suelo por las leguminosas. Respecto al resultado favorable de Nabo como cobertura y por ser brassica, Bass y Schultheis (2020) indican que las brassicas son excelentes como cultivo de cobertera, además de reducir la compactación del suelo, debido a las cualidades de ser frondosos y de rápido crecimiento, que proporciona sobre el suelo. Por otro lado, en la localidad de “San agustin” en maíz criollo se obtuvo mayor rendimiento de grano en el tratamiento con herbicida (4.73 kg/3.2 m²) (Cuadro 89), seguido del tratamiento con nabo (4.08 kg/3.2 m²) (Cuadro 89).

Y en el maíz híbrido se tuvieron mejores resultados en el tratamiento con herbicida, alcanzando un rendimiento de 5.27 kg/3.2 m² (Cuadro 89), el segundo mejor tratamiento fue usando trébol como cobertura, logrando un rendimiento de 4.76 kg/3.2 m² (Cuadro 89).

Por lo que el nabo y trébol se consideran como dos cultivos de cobertura con alta factibilidad de utilizarse en el control de malezas en la zona de estudio, pero se debe considerar lo indicado por Jiménez y Añasco (2005) al señalar que un agricultor adoptará la técnica de cultivos de cobertura cuando encuentre más de un beneficio por su uso, en especial cuando sea posible su venta o una cosecha adicional. Los restantes tratamientos tuvieron un rendimiento menor, concordado con lo indicado por Álvarez *et al.* (2017) que reportan una reducción del 8% en la productividad del maíz con el uso de coberturas no-leguminosas en Argentina, debido a la competencia por agua, nitrógeno y oxígeno.

Fue notorio que cuando se tuvo como cultivo principal al maíz híbrido, se originó una menor cantidad de maleza en las dos localidades. Pero también fue evidente que malezas como *Tithonia tubiformis*, *Cosmos bipinnatus*, *Acmela repens*, *Sicyos deppei*, *Drymaria villosa* y *Festuca arundinacea* siempre estuvieron presentes en este tipo de maíz, aun con presencia de cultivos de cobertura. Para *Festuca arundinacea*, *Drymaria villosa* *Cosmos bipinnatus* *Cosmos bipinnatus* el mejor control fue el herbicida. Para *Amarathushíbridus* *Sicyos deppei* el mejor control control fue con frijol, nabo y herbicida. Para *Tithonia erecta* el mejor control control fue trébol, nabo y frijol. Para *Tithonia tubiformis* el mejor control fue herbicida y trébol. Para *Bidens serrulata* el mejor control fue nabo y herbicida. Para *Bidens ferulifolia* el mejor control fue frijol y trébol. Todos los tratamientos controlaron a *Oxalys* spp., excepto el testigo.

En el maíz criollo de la comunidad de “San Agustín” las malezas: *Cosmos bipinnatus*, *Acmela repens*, *Schuria pinnata*, *Galinsoga parviflora*, *Sorghostrum notuns*, estuvieron ausentes durante todos los muestreos. En el maíz híbrido en la localidad de “Loma larga” las malezas: *Bidens ferulifolia* y *Schuria pinnata* estuvieron ausentes durante todos los muestreos. Las diferencias en la presencia o abundancia de maleza de un sitio a

otro, o de un ciclo a otro debe ser considerado como efecto de los requerimientos de germinación y emergencia de cada tipo de maleza (Mhlanga *et al.*, 2016).

Se pudo identificar que la cubierta de nabo puede funcionar como “Planta trampa”, pues se observó que en los tratamientos con nabo la plaga prefirió invadir la cubierta en lugar del cultivo principal, registrando un promedio de 7 ejemplares de *Macroductylus* sp. por planta de maíz y de 37 por planta de nabo (Cuadro 91).

Todas las especies de cobertera que se usaron en maíz, presentaron menor cantidad de malezas respecto al uso de 2,4-D con atrazina. Seguramente ejercieron un efecto en un menor impacto de las gotas de lluvia, evitaron o redujeron la degradación del suelo, lo protegieron del efecto directo de los rayos del sol y las corrientes de viento, redujeron el escurrimiento superficial y conservaron la humedad, así mismo, de alguna forma mejoraron la infiltración y favorecieron el espesor de materia orgánica (Jiménez y Añasco, 2005), este último debe ser considerado un factor de cubierta del suelo que evite la proliferación de malezas para el siguiente ciclo de maíz (Büchi *et al.*, 2019); todo lo anterior debe ser evaluado en estudios posteriores y en específico para Nabo y Frijol el beneficio de fijación de nitrógenos atmosférico al suelo.

Los resultados encontrados en el presente trabajo indican que el uso de cultivos de coberturas en maíz va más enfocados a obtener un cultivo alternativo para la alimentación animal, más que para el control de las malezas, sin embargo, sus resultados son similares a los encontrados con el uso de 2,4-D con atrazina, pero sin efecto residual al ambiente. Por lo que el uso de coberturas resulta como una alternativa de menor impacto al medio ambiente, y sugiere la necesidad de considerar otras alternativas de manejo de las malezas en maíz como es el uso coberturas con paja seca, que llegan alcanzar un 90% de control respecto al testigo en frijol negro, además de mejorar los componentes del rendimiento (Najul y Anza lone, 2006).

VIII. CONCLUSIONES

- El nabo y trébol representan una alternativa de cubierta vegetal en el control de malezas en los dos tipos de Maíz evaluados, además de ser una planta de doble propósito (Cubierta y Forraje).
- La cubierta vegetal que estímulo al maíz híbrido para un mayor rendimiento fue trébol, así como una menor presencia de maleza en ambas localidades evaluadas.
- La cubierta vegetal que estímulo al maíz criollo fue nabo, así como una menor presencia de maleza en ambas localidades evaluadas.
- En la localidad de San Agustín las malezas de mayor abundancia fueron: *Sicyos deppei* G. Don, *Amaranthus hibridus* L., *Drymaria villosa* Cham. & Schltldl., y *Festuca arundinacea* Schreber.
- En la localidad de Loma larga las malezas de mayor abundancia fueron: *Bidens serrulata* (Poir.) Desv., *Tithonia tubiformis* (Jacq.) Cass, *Sorghastrum nutans* (L.) Nash, *Drymaria villosa* Cham. & Schltldl.y *Festuca arundinacea* Schreber.
- En ambas localidades, tanto en maíz criollo como en híbrido, las malezas que mostraron emergencia temprana fueron *Tithonia tubiformis* (Jacq.) Cass, *Drymaria villosa* Cham. & Schltldl. y *Festuca arundinacea* Schreber.
- La cubierta de nabo puede funcionar como “Planta trampa”, pues se observó que en los tratamientos con nabo la plaga prefirió invadir la cubierta en lugar del cultivo principal, registrando un promedio de 7 ejemplares de *Macrodactylus* sp. por planta de maíz y de 37 por planta de nabo.

IX. BIBLIOGRAFIA

- Akobundu I.A. 1987. Weed Science in the Tropics Principles and Practices. John Wiley & Sons, Chichester. 522 pp.
- Alberdi, T. 2020. Evaluación de la inclusión de un cultivo de cobertura y fertilización nitrogenada sobre la producción de maíz semilla bajo riego. Universidad Nacional del Sur.
- Alvarez, R., Steinbach, H.S., De Paepe, J.L., 2017. Cover crop effects on soils and subsequent crops in the pampas: A meta-analysis. *Soil Tillage Res.* 170, 53–65. <https://doi.org/10.1016/j.still.2017.03.005>
- Abad, R.G., and Juan, N.C.S. 1980 Replacement of ‘cogon’ (*Imperata cylindrica* (L.) Beau.) vegetation under coconut with leguminous covercrops. In Annual Report 1980, agricultural research Branch, Philippine Coconut Authority. pp. 75-90.
- Acosta, R. 2009. El cultivo del maíz, su origen y clasificación. El maíz en Cuba Cultivos Tropicales, vol. 30, núm. 2, 2009, pp. 113-120 Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas La Habana, Cuba.
- Agritotal. 2014. Las malezas aumentan los costos entre 18 y 121 dolares. Disponible en : <https://www.agritotal.com/nota/las-malezas-aumentan-los-costos-entre-18-y-121-dolares/>. Fecha de consulta: 29 de enero de 2020.
- Agriculturers. 2016. Lo que debes saber de las cubiertas vegetales. Disponible en: <http://agriculturers.com/lo-debes-saber-las-cubiertas-vegetales/>. Fecha de consulta: 15 de diciembre de 2019.
- Anderson, S. Ferraes, N. Gundel, S. Keane, B. y Pound, B (Eds.) 1997. Cultivos de Cobertura: componentes de sistemas integrados. Taller Regional Latinoamericano. 3-6 de Febrero 1997. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatan, Apartado 116-4, Merida 97100, Yucatan, Mexico.
- Arone, G. & Calderon, C., Moreno, S., & Bedmar, E. (2014). Identification of Ensifer strains isolated from root nodules of *Medicago hispida* grown in association with *Zea mays* in the Quechua region of the Peruvian Andes. *Biology and fertility of soils*, 50, 185-190.
- Austrias, M. A. 2004. Maíz de alimento sagrado a negocio del hambre. Acción Ecológica Red por una América latina libre de transgénicos Quito- Ecuador. 105 p.
- Büchi, L., Wendling, M., Amossé, C., Jeangros, B., Charles, R. 2019. Cover crops to secure weed control strategies in a maize crop with reduced tillage.. *Field Crops Research*, <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2019.107583>
- Barry, P. 1997. Cultivos de Cobertura para la Agricultura Sostenible en América. Disponible en: <http://www.fao.org/livestock/agap/frg/agrofor1/Pound7.htm>. Fecha de consulta: 18 de diciembre de 2019.
- Betancourth, C. 2019. 9 beneficios del pelo de choclo que seguramente no conocías. Disponible en: <https://mejorconsalud.com/9-beneficios-del-pelo-de-choclo-que-seguramente-no-conocias/>. Fecha de consulta: 23 de enero de 2020.
- Bertolotto M. y Marzetti M. 2017. Manejo de malezas problema. Rosario, Santa Fe, Argentina. Red de conocimiento en malezas resistentes (REM). 17
- Casas, A. y Caballero, J. 1995. Domesticación de plantas y origen de la agricultura en Mesoamérica. *Ciencias*. 36-45.

- Clark, A. 2007. Mustard: Brassica rapa L. var. Rapa En: Managing cover crops profitably. 3ra Ed. Sustainable Agriculture Research & Education. Oregón. USA. 84 p.
- De la Cruz, R. 1992. Las coberturas vivas como ayuda en el manejo de malezas. (Cover crops as a help in weed management). Programa y resúmenes. In 4th Congreso International MIP,) p. 89.
- Fassio, A.; Carriquiry, A. I.; Tojo, C. y Romero, R. 1998. Maíz: aspectos sobre fenología. Uruguay. Unidad de difusión e información tecnológica del INIA. 51.
- FAO. 1999. Guía para el manejo eficiente de la nutrición de las plantas. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma. 20 p.
- Gabriel, J. L., Alonso, M. y Quemada, M. 2015. Cultivos cubierta, han vuelto para quedarse. Dpto. Producción Agraria, ETS Ingenieros Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid.
- Garrity, D.P. y Flinn, J.C. 1986 Yield Stability and Modern Rice Technology. IRRI Research Paper Series, no. 122. Manila, Philippines: IRRI.
- Gundel, S. 1998. "Participatory innovation development and diffusion" Vol 21, Kommunikation und Beratung - Sozialwissenschaftliche Schriften zur Landnutzung und Landlichen Entwicklung, Margraf Verlag, Germany.
- Guacho, E. F. 2014. Caracterización agro- morfológica del maíz (*Zea mays* L.) de la localidad San José de Chazo. Facultad De Recursos Naturales. RIOBAMBA, ECUADOR. 100 p.
- Haramoto, E.R. and Gallandt, E.R.. 2005. Brassica cover cropping: II. Effects on growth and interference of green bean (*Phaseolus vulgaris*) and redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*). Weed science. 53:702-708.
- Hernández Y., E. Alfaro., D. Medero., y E. Figueroa 2009. Las coberturas vivas en sistemas de cultivos agrícolas. Vol. 13. Número 38. 7-16 p.
- INTAGRI. 2016. La Fenología del Maíz y su Relación con la Incidencia de Plagas. Serie Fitosanidad. Núm. 55. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 3 p
- Jiménez, W. y Añasco, A. 2005. Cultivos de cobertera y Abonos Verdes. Serie de agricultura orgánica No. 8. Edit. CEDECO (Cooperación educativa para el desarrollo costarricense). San José, Costa Rica. 34 p.
- Labrada, R. y Parker, C. 1996. El control de malezas en el contexto del manejo integrado de plagas. En: Manejo de Malezas para Países en Desarrollo. (Estudio FAO Producción y Protección Vegetal - 120). R. Labrada, R., Caseley, J. C. y Parker, C. (Eds.). Roma, Italia. ISSN 1014-1227. Disponible en: <https://www.fao.org/3/t1147s/t1147s00.htm#Contents>
- Mhlanga, B., Cheesman, S., Chauhan, B. S., Thierfelder, C. 2016. Weed emergence as affected by maize (*Zea mays* L.)-cover crop rotations in contrasting arable soils of Zimbabwe under conservation agriculture. Crop protection 81:47-56. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cropro.2015.12.007>
- Morón, M. A., y R. A. Terrón. 1988. Entomología Práctica. Instituto de Ecología, A. C. México. pp. 210-243.
- Najul, C. y Anzalone, A. 2006. Control de malezas con cobertura vegetal en el cultivo de la caraota negra (*Phaseolus vulgaris* L.), Bioagro 18(2): 75-82.

- Pastor M., J. Castro. 1997. Sistemas de manejo de suelo en olivar. (Cap. 17, pág.. 289-308, en Agricultura de Conservación: fundamentos agronómicos, medioambientales y económicos. Edita AELC/ SV. 372.
- Qin Z. Ziqi Qin, Kaiyu Guan*, Wang Zhou, Bin Peng, María B. Villamil, Zhenong, Jin, Jinyun Tang, Robert Grant, Lowell Gentry, Andrew J. Margenot, German, Bollero, and Ziyi Li. 2023. Assessing the impacts of cover 1 crops on maize and 2soybean yield in the U.S. Midwestern agroecosystems. Science direct.
- Rivas, V. P. 2013. Análisis de rentabilidad de la producción de maíz en la región de Tulancingo, Hidalgo, México. agric. soc. desarro vol.10 no.4 Texcoco.
- Ritchie S. W., J. J. Hanway .(1982). How a corn plant crop develops. Special Report 48. Iowa State University of Science and Technology. Cooperative Extension Service, Ames, IA.
- Stroud A. 1989. Weed Management in Ethiopia; an Extension and training manual. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma. 237 pp.
- Suszkiv, J. 2008. Polimeros a base de una proteína de maiz inspirannuevos usosdiversos. Argentina. TodoAgro.
- Skinner, E., Diaz-Perez J.C., Schomberg, H., Vencill, W. 2012. Allelopathic Effects of Sunnhemp (*Crotalaria juncea* L.) on Germination of Vegetables and Weeds. Hort Science 47 (1): 138-142.
- Valenzuela, H., and J. Smith. 2002. Lablab. Sustainable Agriculture. Green Manure Crops. Departments of Tropical Plant and Soil Sciences and Natural Resources and Environmental Management. 3 p.

VIII. ANEXOS



Figura 17. Siembra del maíz criollo e híbrido.



Figura 18. Remoción del suelo para sembrar las cubiertas de trébol y nabo.



Figura 19. Nabo utilizado como cultivo de cobertura.



Figura 20. Frijol utilizado como cultivo de cobertura.



Figura 21. Trébol utilizado como cultivo de cobertura.



Figura 22. Tratamiento testigo, sin ningún control para la maleza.



Figura 23. Tratamiento utilizando control químico.



Figura 24. Cubierta de nabo fungiendo como “Planta trampa”.



Figura 25. Vista de la separación de las repeticiones en campo.

