



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

ANÁLISIS ESPACIAL DE TRIPS Y *Uromyces transversalis* EN EL CULTIVO DEL GLADIOLO EN LA REGIÓN DE VILLA GUERRERO, TENANCINGO Y OCUILAN DEL ESTADO DE MÉXICO

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

ANA KAREN PEDRAZA ESQUIVEL

MODALIDAD: TESIS

ASESORES

DR. JESÚS RICARDO SÁNCHEZ PALE

DRA. ANA TARÍN GUTIÉRREZ IBÁÑEZ

ENERO 2015

**CAMPUS UNIVERSITARIO "EL CERRILLO", EL CERRILLO PIEDRAS BLANCAS,
TOLUCA, EDO. DE MEXICO.**



ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	vi
DEDICATORIAS	vii
ÍNDICE DE CUADROS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
RESUMEN	xix
ABSTRACT	xx
I.INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	4
2.1 El cultivo del gladiolo	4
2.1.1 Introducción.....	4
2.1.2 Clasificación de los cormos	6
2.1.3 Obtención de cormos no comerciales	8
2.1.4 Obtención de cormos de flor	10
2.1.5 Siembra de Semillas	11
2.1.6 Densidad de Plantación	11
2.1.7 Profundidad de Plantación	12
2.1.8. Limpieza.....	12
2.1.9 Utilización.....	13
2.2 Manejo de postcosecha de flores	14
2.2.1 Corte	14
2.3 Sistema de cultivo.....	15
2.3.1 Factores ambientales	15
2.3.1.1 Temperatura.....	15
2.3.1.2 Luz	15
2.3.2 Épocas de plantación	16
2.3.3 Métodos de plantación en México	17
2.3.4 Cultivares “Variedades”	17
2.3.5 Sistema de riego	18
2.3.6 Tipos de Siembra	18
2.4 Enfermedades y Plagas.....	20
2.5 Plagas.....	20
2.5.1 Trips	20
2.5.2 Clasificación taxonómica de Trips.....	21

2.5.3	Ciclo de vida.....	22
2.5.4	Adulto.....	22
2.5.5	Huevo.....	23
2.5.6	Ninfas.....	23
2.5.7	Prepupa y pupa.....	23
2.5.8	Descripción Morfológica.....	24
2.6	Biología.....	24
2.6.1	Ciclo Biológico.....	24
2.6.2	Reproducción.....	25
2.6.3	Distribución.....	25
2.6.4	Huéspedes.....	25
2.7	Daños.....	26
2.7.1	Daños directos.....	26
2.7.2	Daños indirectos.....	26
2.7.3	Trips en Gladiolo.....	26
2.7.4	Síntomas sobre el follaje.....	27
2.7.5	Espigas Florales.....	27
2.7.6	Control.....	27
2.8	Mosca Blanca.....	28
2.8.1	Origen y distribución de la mosca blanca.....	29
2.8.2	Clasificación taxonómica de Mosca Blanca.....	30
2.8.3	Especies más Importantes de Moscas Blancas.....	30
2.9	Descripción morfológica.....	31
2.9.1	Huevecillo.....	31
2.9.2	Ninfas.....	31
2.9.3	Pupa.....	32
2.9.4	Adulto.....	32
2.9.5	Ciclo biológico de la mosca blanca.....	33
2.9.6	Importancia económica.....	34
2.9.7	Hospedantes.....	35
2.9.8	Daño.....	35
2.9.9	Longevidad.....	36
2.9.10	Reproducción y crecimiento de la población.....	36
2.9.11	Dispersión en el cultivo.....	37

2.10 Pulgón.....	37
2.10.1 Clasificación taxonómica del Pulgón <i>Myzus persicae</i>	38
2.10.2 Clasificación taxonómica del Pulgón <i>Aphis gossypii</i>	38
2.10.3 Introducción e importancia	39
2.10.4 Biología y Hábitos	39
2.10.5 Ciclo de Vida	40
2.10.6 Especies más importantes	40
2.10.7 Daños a los Cultivos.....	40
2.11 Manejo Integrado de Plagas	41
2.12 Enfermedades.....	42
2.12.1 Roya del Gladiolo	42
2.12.2 Clasificación taxonómica de la Roya.....	42
2.12.3 Biología	42
2.12.4 Antecedentes	43
2.12.5 Origen	43
2.12.6 Transmisión.....	44
2.12.7 Síntomas e Identificación	44
2.13 Secamiento o Marchitez del gladiolo o Fusariosis (<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>gladioli</i>).....	45
2.13.1 Clasificación taxonómica de Secamiento o Marchitez del gladiolo.....	48
2.14 Distribución o disposición espacial	49
2.15 Estadística tradicional	50
2.16 Geoestadística: Origen, definición y objeto de estudio.....	52
2.17 Etapas del análisis geoestadístico	53
2.18 Análisis Estructural	54
2.18.1 El Semivariograma	54
2.18.2 Modelos teóricos de Semivarianza.....	55
2.18.2.1 Efecto Pepita	56
2.18.2.2 Meseta	56
2.18.2.3 Rango.....	57
2.18.3 Modelo Esférico.....	58
2.18.4 Modelo Exponencial	58
2.18.5 Modelo Gaussiano	58
2.18.6 Modelo Monómicos	59
2.18.7 Modelo de Independencia (Pepita Puro)	60

2.18.8 Validación de los Modelos.....	61
2.19 SADIE	62
2.20 SADIE como herramienta de control.....	63
2.21 Campos de aplicación.....	64
2.22 Mapas de distribución espacial	64
III.MATERIALES Y METÓDOS	66
3.1 Lugar del estudio	66
3.2 Muestreo.....	66
3.3 Análisis Geoestadístico.....	68
3.3.1 Estimación del semivariograma.....	68
3.3.2 Estimación de los parámetros del modelo de Semivariograma.....	69
3.4 Nivel de dependencia espacial	69
3.5 Elaboración de Mapas	70
3.6 Krigeado Ordinario.....	71
IV. RESULTADOS.....	72
4.1 Trips Ciclo 1 (Primavera - Verano 2013).....	72
4.2 Mosca Blanca Ciclo1 (Primavera - Verano 2013)	90
4.3 Pulgón Ciclo 1 (Primavera - Verano 2013).....	108
4.4 Roya Ciclo 1 (Primavera - Verano 2013)	126
4.5 Secamiento Ciclo 1 (Primavera - Verano 2013).....	134
4.6 Trips Ciclo 2 (Verano - Otoño 2013)	152
4.7 Mosca Blanca Ciclo2 (Verano - Otoño 2013).....	170
4.8 Pulgón Ciclo 2 (Verano - Otoño 2013).....	188
4.9 Roya Ciclo 2 (Verano - Otoño 2013).....	206
4.10 Secamiento Ciclo 2 (Verano - Otoño 2013)	221
V. DISCUSIÓN.....	239
VI. CONCLUSIONES.....	249
VII. LITERATURA CITADA	252

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Clasificación de la flor de gladiolo según el tamaño y color de la flor.....	5
Cuadro 2. Clasificación de los cormos en base a su diámetro.....	7
Cuadro 3. Actividades culturales y tiempo necesario por ciclo de producción (Gloeckner Co., sin fecha) de cormos de gladiolo.....	13
Cuadro 4. Relación entre la época de siembra, tipo de corno necesario y fecha de floración.	19
Cuadro 5. Duración de los diferentes estadios de desarrollo de <i>Frankliniella occidentalis</i> con una temperatura de 25-30 ° C.	22
Cuadro 6. Resumen estadístico del número de insectos de trips en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo primavera-verano.....	72
Cuadro 7. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de trips en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.	73
Cuadro 8. Resumen estadístico del número de insectos de trips en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo primavera-verano.....	75
Cuadro 9. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de trips en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.	76
Cuadro 10. Resumen estadístico del número de insectos de trips en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo primavera-verano.	78
Cuadro 11. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de trips en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, Estado de México.....	79
Cuadro 12. Resumen estadístico del número de insectos de trips en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo primavera-verano.	81
Cuadro 13. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de trips en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, Estado de México.....	82
Cuadro 14. Resumen estadístico del número de insectos de trips en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo primavera-verano.....	84
Cuadro 15. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de trips en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, Estado de México.	85
Cuadro 16. Resumen estadístico del número de insectos de trips en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo primavera-verano.....	87
Cuadro 17. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de trips en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, Estado de México.	88
Cuadro 18. Resumen estadístico del número de adultos de mosca blanca en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo primavera-verano.....	90
Cuadro 19. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de mosca blanca en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.	91
Cuadro 20. Resumen estadístico del número de adultos de mosca blanca en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo Primavera-Verano.....	93

Cuadro 21. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de mosca blanca en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.	94
Cuadro 22. Resumen estadístico del número de adultos de mosca blanca en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo de primavera-verano.	96
Cuadro 23. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de mosca blanca en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, Estado de México. ..	96
Cuadro 24. Resumen estadístico del número de adultos de mosca blanca en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo de Primavera-Verano.	99
Cuadro 25. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de mosca blanca en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, Estado de México.	100
Cuadro 26. Resumen estadístico del número de adultos de mosca blanca en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo de primavera-verano.	102
Cuadro 27. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de mosca blanca en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, Estado de México.	103
Cuadro 28. Resumen estadístico del número de adultos de mosca blanca en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo de primavera-verano.	105
Cuadro 29. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de mosca blanca en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, Estado de México.	105
Cuadro 30. Resumen estadístico del número de adultos de pulgón en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo primavera-verano.	108
Cuadro 31. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de pulgón en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.	109
Cuadro 32. Resumen estadístico del número de adultos de pulgón en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo primavera-verano.	111
Cuadro 33. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de pulgón en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.	111
Cuadro 34. Resumen estadístico del número de adultos de pulgón en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo primavera-verano.	114
Cuadro 35. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de pulgón en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, Estado de México.	114
Cuadro 36. Resumen estadístico del número de adultos de pulgón en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo primavera-verano.	117
Cuadro 37. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de pulgón en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, Estado de México.	118
Cuadro 38. Resumen estadístico del número de adultos de pulgón en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo primavera-verano.	120
Cuadro 39. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de pulgón en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, Estado de México.	121

Cuadro 40. Resumen estadístico del número de adultos de pulgón en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo primavera-verano.	123
Cuadro 41. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de pulgón en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, Estado de México.	124
Cuadro 42. Resumen estadístico de la severidad de roya en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo primavera-verano.	126
Cuadro 43. Incidencia, severidad media y parámetro del modelo teórico ajustado al semivariograma obtenido en el muestreo de roya en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.	127
Cuadro 44. Resumen estadístico de la severidad de roya en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo primavera-verano.	127
Cuadro 45. Incidencia, severidad media y parámetro del modelo teórico ajustado al semivariograma obtenido en el muestreo de roya en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.	128
Cuadro 46. Resumen estadístico de la severidad de roya en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo primavera-verano.	129
Cuadro 47. Incidencia, severidad media y parámetro del modelo teórico ajustado al semivariograma obtenido en el muestreo de roya en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, Estado de México.	130
Cuadro 48. Resumen estadístico de la severidad de roya en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo primavera-verano.	131
Cuadro 49. Incidencia, severidad media y parámetro del modelo teórico ajustado al semivariograma obtenido en el muestreo de roya en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, Estado de México.	131
Cuadro 50. Resumen estadístico de la severidad de roya en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo primavera-verano.	132
Cuadro 51. Incidencia, severidad media y parámetro del modelo teórico ajustado al semivariograma obtenido en el muestreo de roya en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, Estado de México.	133
Cuadro 52. Resumen estadístico de secamiento en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo primavera-verano.	134
Cuadro 53. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de secamiento en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.	135
Cuadro 53. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de secamiento en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.	135
Cuadro 54. Resumen estadístico de secamiento en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo primavera-verano.	137
Cuadro 55. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de secamiento en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.	137
Cuadro 56. Resumen estadístico de secamiento en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo primavera-verano.	140

Cuadro 57. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de secamiento en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, Estado de México. ...	141
Cuadro 58. Resumen estadístico de secamiento en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo primavera-verano.	143
Cuadro 59. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de secamiento en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, Estado de México. ...	143
Cuadro 60. Resumen estadístico de secamiento en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo primavera-verano.	146
Cuadro 61. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de secamiento en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, Estado de México.	147
Cuadro 62. Resumen estadístico de secamiento en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo primavera-verano.	149
Cuadro 63. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de secamiento en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, Estado de México.	149
Cuadro 64. Resumen estadístico del número de insectos de trips en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo verano - otoño.	152
Cuadro 65. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de trips en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.	153
Cuadro 66. Resumen estadístico del número de insectos de trips en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo verano - otoño.	155
Cuadro 67. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de trips en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.	155
Cuadro 68. Resumen estadístico del número de insectos de trips en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo verano - otoño.	158
Cuadro 69. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de trips en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, Estado de México.	158
Cuadro 70. Resumen estadístico del número de insectos de trips en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo verano - otoño.	161
Cuadro 71. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de trips en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, Estado de México.	161
Cuadro 72. Resumen estadístico del número de insectos de trips en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo verano - otoño.	164
Cuadro 73. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de trips en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, Estado de México.	165
Cuadro 74. Resumen estadístico del número de insectos de trips en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo verano - otoño.	167
Cuadro 75. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de trips en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, Estado de México.	168

Cuadro 76. Resumen estadístico del número de adultos de mosca blanca en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo verano - otoño.	170
Cuadro 77. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de mosca blanca en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México....	171
Cuadro 78. Resumen estadístico del número de adultos de mosca blanca en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo verano - otoño.	173
Cuadro 79. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de mosca blanca en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México....	174
Cuadro 80. Resumen estadístico del número de adultos de mosca blanca en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo verano - otoño.	176
Cuadro 81. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de mosca blanca en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, Estado de México.	177
Cuadro 82. Resumen estadístico del número de adultos de mosca blanca en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo verano - otoño.	179
Cuadro 83. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de mosca blanca en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, Estado de México.	180
Cuadro 84. Resumen estadístico del número de adultos de mosca blanca en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo verano - otoño.	182
Cuadro 85. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de mosca blanca en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, Estado de México.	183
Cuadro 86. Resumen estadístico del número de adultos de mosca blanca en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo verano - otoño.	185
Cuadro 87. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de mosca blanca en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, Estado de México.	186
Cuadro 88 . Resumen estadístico del número de adultos de pulgón en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo verano-otoño.	188
Cuadro 89. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de pulgón en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.	189
Cuadro 90. Resumen estadístico del número de adultos de pulgón en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo verano-otoño.	191
Cuadro 91. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de pulgón en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.	191
Cuadro 92. Resumen estadístico del número de adultos de pulgón en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo verano-otoño.	194
Cuadro 93. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de pulgón en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, Estado de México.	195
Cuadro 94. Resumen estadístico del número de adultos de pulgón en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo verano-otoño.	197
Cuadro 95. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de pulgón en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, Estado de México.	198

Cuadro 96. Resumen estadístico del número de adultos de pulgón en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo verano-otoño.....	200
Cuadro 97. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de pulgón en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, Estado de México.	201
Cuadro 98. Resumen estadístico del número de adultos de pulgón en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo verano-otoño.....	203
Cuadro 99. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de pulgón en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, Estado de México.	204
Cuadro 100. Resumen estadístico de la severidad de roya en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo verano - otoño.....	206
Cuadro 101. Incidencia, severidad media y parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en el muestreo de roya en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.	207
Cuadro 102. Resumen estadístico de la severidad de roya en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo verano - otoño.....	208
Cuadro 103. Incidencia, severidad media y parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en el muestreo de roya en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.	209
Cuadro 104. Resumen estadístico de la severidad de roya en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo verano - otoño.....	211
Cuadro 105. Incidencia, severidad media y parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en el muestreo de roya en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, Estado de México.	211
Cuadro 106. Resumen estadístico de la severidad de roya en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo verano - otoño.....	214
Cuadro 107. Incidencia, severidad media y parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en el muestreo de roya en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, Estado de México.	215
Cuadro 108. Resumen estadístico de la severidad de roya en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo verano - otoño.....	217
Cuadro 109. Incidencia, severidad media y parámetro del modelo teórico ajustado al semivariograma obtenido en el muestreo de roya en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, Estado de México.	218
Cuadro 110. Resumen estadístico de la severidad de roya en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo verano - otoño.....	218
Cuadro 111. Incidencia, severidad media y parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en el muestreo de roya en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, Estado de México.	219
Cuadro 112. Resumen estadístico de secamiento en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo verano - otoño.	221

Cuadro 113. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de secamiento en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.	222
Cuadro 114. Resumen estadístico de secamiento en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo verano - otoño.	224
Cuadro 115. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de secamiento en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.	225
Cuadro 116. Resumen estadístico de secamiento en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo verano- otoño.	227
Cuadro 117. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de secamiento en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, Estado de México.	228
Cuadro 118. Resumen estadístico de secamiento en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo verano - otoño.	230
Cuadro 119. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de secamiento en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, Estado de México.	230
Cuadro 120. Resumen estadístico de secamiento en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo verano - otoño.	233
Cuadro 121. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de secamiento en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, Estado de México.	233
Cuadro 122. Resumen estadístico de secamiento en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo verano - otoño.	236
Cuadro 123. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de secamiento en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, Estado de México.	237

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de vida de <i>Frankliniella occidentalis</i>	23
Figura 2. Diversos estados del Trips: 1.Huevo, 2. Primer estadio larvario, 3. Segundo estadio larvario, 4. Proninfa, 5. Ninfa, 6. Adulto (macho)/6.b Adulto (hembra).	24
Figura 3. Huevecillo de Mosca Blanca	31
Figura 4. Ninfas de Mosca Blanca	32
Figura 5. Adulto de Mosca Blanca	33
Figura 6. Pústulas de roya	45
Figuras 7 y 8. Lesiones de roya en forma transversal.	45
Figura 9. Pústulas maduras	45
Figura 10. Pudrición y momificación de cormos de gladiolo causado por <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>gladioli</i>	47
Figura 11. Comportamiento típico de un semivariograma acotado con una representación de los parámetros básicos. SEMEXP corresponde al semivariograma experimental y MODELO al ajuste de un modelo teórico.	57
Figura 12. Comparación de los modelos exponencial, esférico y Gaussiano. La línea punteada vertical representa el rango en el caso del modelo esférico y el rango efectivo en el de los modelos exponencial y gaussiano. Este tiene un valor de 210, respecto a una escala simulada entre 0 y 300. El valor de la meseta es 30 y el de la pepita 0. El 95% de la meseta es igual a 28.5. 59	59
Figura 13. Comportamiento típico de los modelos de semivarianza monómicos.	60
Figura 14. Modelo de semivarianza teórico para variables sin correlación espacial.	61
Figura 15. Escala de Severidad de Roya	67
Figura 16. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de trips en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.	74
Figura 17. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de trips en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.	77
Figura 18. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de trips en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.	80
Figura 19. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de trips en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.	83
Figura 20. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de trips en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.	86
Figura 21. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de trips en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.	89
Figura 22. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de mosca blanca en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.	92

Figura 23. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de mosca blanca en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.	95
Figura 24. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de mosca blanca en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.	98
Figura 25. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de mosca blanca en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.	101
Figura 26. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de mosca blanca en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.	104
Figura 27. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de mosca blanca en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.	107
Figura 28. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de pulgón en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.	110
Figura 29. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de pulgón en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.	113
Figura 30. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de pulgón en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.	116
Figura 31. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de pulgón en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.	119
Figura 32. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de pulgón en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.	122
Figura 33. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de pulgón en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.	125
Figura 34. Semivariograma (a) y mapa (b) generados para la distribución espacial de roya en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.	127
Figura 35. Semivariograma (a) y mapa (b) generados para la distribución espacial de roya en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.	129
Figura 36. Semivariograma (a) y mapa (b) generados para la distribución espacial de roya en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.	130
Figura 37. Semivariograma (a) y mapa (b) generado para la distribución espacial de roya en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.	132
Figura 38. Semivariograma (a) y mapa (b) generados para la distribución espacial de roya en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.	133
Figura 39. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de secamiento en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.	136
Figura 40. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de secamiento en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.	139
Figura 41. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de secamiento en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.	142
Figura 42. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de secamiento en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.	145

Figura 43. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de secamiento en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.	148
Figura 44. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de secamiento en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.	151
Figura 45. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de trips en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.	154
Figura 46. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de trips en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.	157
Figura 47. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de trips en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.	160
Figura 48. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de trips en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.	163
Figura 49. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de trips en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.	166
Figura 50. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de trips en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.	169
Figura 51. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de mosca blanca en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.	172
Figura 52. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de mosca blanca en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.	175
Figura 53. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de mosca blanca en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.	178
Figura 54. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de mosca blanca en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.	181
Figura 55. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de mosca blanca en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.	184
Figura 56. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de mosca blanca en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.	187
Figura 57. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de pulgón en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.	190
Figura 58. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de pulgón en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.	193
Figura 59. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de pulgón en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.	196
Figura 60. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de pulgón en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.	199
Figura 61. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de pulgón en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.	202
Figura 62. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de pulgón en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.	205

Figura 63. Semivariograma (a) y mapa (b) generados para la distribución espacial de roya en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.	208
Figura 64. Semivariograma (a) y mapa (b) generados para la distribución espacial de roya en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.	210
Figura 65. Semivariograma (a) y mapa (b) generados para la distribución espacial de roya en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.	213
Figura 66. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de roya en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.	216
Figura 67. Semivariograma (a) y mapa (b) generado para la distribución espacial de roya en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.	218
Figura 68. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de roya en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.	220
Figura 69. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de secamiento en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.	223
Figura 70. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de secamiento en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.	226
Figura 71. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de secamiento en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.	229
Figura 72. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de secamiento en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.	232
Figura 73. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de secamiento en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.	235
Figura 74. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de secamiento en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.	238

RESUMEN

ANÁLISIS ESPACIAL DE TRIPS Y *Uromyces transversalis* (Thumen) G. Winter EN EL CULTIVO DEL GLADIOLO EN LA REGIÓN DE VILLA GUERRERO, TENANCINGO Y OCUILAN DEL ESTADO DE MÉXICO

Ana Karen Pedraza Esquivel. Ingeniero Agrónomo Fitotecnista. Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Ciencias Agrícolas.

Asesores: ¹ Dr. Jesús Ricardo Sánchez Pale ² Dra. Ana Tarín Gutiérrez Ibáñez

1. 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 jrsanchezp@uaemex.mx
2. 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. atarini@uaemex.mx

El Estado de México es el principal productor y exportador de flores de corte a nivel nacional, una de las principales flores que se producen es el gladiolo. Dentro de la problemática fitosanitaria a la que se enfrenta el cultivo del gladiolo, se encuentran los trips (*Frankliniella occidentalis*), mosca blanca (*Bemisia tabaci*), pulgón (*Myzus persicae*), roya del gladiolo (*Uromyces transversalis*) y secamiento (*Fusarium oxysporum*) las cuales demandan una gran cantidad de insumos de origen químico para su control, originando un incremento en los costos de producción y contaminación del medio ambiente. El conocimiento de la distribución espacial de una población es importante para establecer estrategias de manejo y control dirigidas a sitios específicos del cultivo. Este trabajo tuvo por objetivo determinar la distribución espacial de trips y *Uromyces transversalis* (Thumen) G. winter en el cultivo de gladiolo en las regiones de Villa Guerrero, Tenancingo y Ocuilan del Estado de México mediante el uso de la geoestadística y la obtención de mapas basándose en la técnica de estimación conocida como krigeado. Se consideraron dos parcelas de 1 ha por región en los ciclos de producción Primavera-verano y Verano-otoño, del año 2013. El muestreo se realizó por el método de transecto, utilizando 157 trampas por parcela. Los resultados indicaron que en las dos fechas de muestreo, los Trips y roya presentaron una distribución espacial de tipo agregada en todos los muestreos realizados, ajustándose a los modelos Esférico y Gaussiano principalmente, y en menor cantidad al Exponencial. Los mapas mostraron la agregación obtenida en los modelos. La distribución espacial obtenida permite dirigir las medidas de control a sitios específicos de la infestación.

Palabras clave: trips, roya del gladiolo, Geoestadística, krigeado

ABSTRACT

SPATIAL ANALYSIS OF TRIPS AND *Uromyces transversalis* (Thümen) G. Winter GLADIOLUS IN GROWING IN THE REGION OF VILLA GUERRERO, TENANCINGO AND OCUILAN STATE OF MEXICO

Ana Karen Pedraza Esquivel. Ingeniero Agrónomo Fitotecnista. Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Ciencias Agrícolas.

Asesores: ¹ Dr. Jesús Ricardo Sánchez Pale ² Dra. Ana Tarín Gutiérrez Ibáñez

1. 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 jrsanchezp@uaemex.mx

2. 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. atarini@uaemex.mx

The State of Mexico is the largest producer and exporter of cut flowers nationwide, one of the main flowers that are produced is the gladiolus. However gladiolus cultivation strong attacks of various insect pests and diseases faced during development and production. Within the phytosanitary problems they gladiolus cultivation currently faces, are thrips (*Frankliniella occidentalis*), whitefly (*Bemisia tabaci*), aphid (*Myzus persicae*), gladiolus rust (*Uromyces transversalis*) and wilt (*Fusarium oxysporum*) which demands a lot of inputs of chemical origin for control, causing an increase in production costs and environmental pollution. Knowledge of the spatial distribution of a population is important for establishing management strategies and targeted control crop specific sites. This study aimed to determine the spatial analysis of thrips and *Uromyces transversalis* (Thümen) G. winter in growing gladiolus in the region of Villa Guerrero, Tenancingo and Ocuilan Mexico State using geostatistics. The maps were obtained based on the estimation technique known as kriging. Two plots of 1 ha per region, production cycles Spring-summer and Summer-autumn 2013 were considered. Sampling was performed by the transect method, using 157 traps per plot. The results indicated that in the two sampling dates, the trips and rust showed a spatial distribution of aggregate type in all samplings; adjusting to spherical and Gaussian, mainly, to a lesser amount Exponential models. The maps showed the aggregation obtained in the models. The spatial distribution obtained allows direct control measures at specific sites of infestation.

Key words: trips, gladiolus rust, geostatistics, kriging.

I. INTRODUCCION

El Estado de México ocupa el primer lugar en la producción y exportación de flores de corte a nivel nacional, cuya actividad genera miles de empleos y una fuerte percepción de ingresos para la entidad. Una de las principales flores de corte que se producen es el gladiolo (*Gladiolus grandiflorus*), cuyas bondades han sido por años bastante ventajosas respecto a las demás ornamentales producidas en el estado y que han posicionado a este cultivo como uno de los de mayor importancia en el mercado nacional e internacional (CESAVEM, 2013).

En México se siembran 3,805.5 ha de gladiolo cada año, de las cuales 1,172 ha se cultivan en el Estado de México (SIAP - SAGARPA, 2012), siendo el Distrito de Desarrollo Rural de Coatepec Harinas la principal zona de producción florícola, donde se establece el 95% de la superficie cultivada, generando una importante actividad agrícola, económica y social. Sin embargo, al igual que todas las plantas cultivadas por el hombre y explotadas de manera intensiva, el cultivo del gladiolo se enfrenta durante su desarrollo y producción a fuertes ataques de diversos insectos plagas y enfermedades.

Dentro de las plagas, además de las de suelo, uno de los que ocasiona daños en la calidad final de la flor son los trips (Thripidae), debido a sus hábitos es difícil ser combatido con las diversas alternativas de manejo integrado. Los trips, dañan tanto la parte superior (botones, flores, hojas) como los cormos. En las hojas y las flores aparecen manchas blancas, las cuales se secan en etapas de desarrollo. Además, se presentan algunas deformaciones en las flores, cuando el ataque es severo, los botones florales se secan. Normalmente, estos insectos pasan el invierno en los lugares de almacenamiento de los cormos (Leszczyńska y Borys, 1994). Albouy y Devergne (2000) indicaron la presencia del virus TSWV, TSV y INSV en el cultivo del gladiolo los cuales son transmitidos por trips. Los trips se consideran como la principal plaga del cultivo del gladiolo en las regiones productoras del estado de

México, debido a que su presencia indica necesidad de una gran cantidad de agroquímicos para su control.

Otra plaga que ocasiona daños directos al cultivo son las moscas blancas (Aleyrodidae), sus daños son consecuencia del efecto mecánico de su picadura sobre las células vegetales y la absorción de la savia. Aunque el daño producido por grandes poblaciones no es suficiente para matar a las plantas, ataques severos pueden provocar punteaduras cloróticas, marchitamiento, caída prematura de las hojas, detención del crecimiento y disminución acusada del rendimiento del cultivo (Boletín Oficial de Canarias núm. 104.2008). Así mismo, al transcurrir el tiempo, se recubren con una sustancia pegajosa y brillante que constituyen las excretas de los propios insectos. Además sobre estas excretas o mielecilla se asienta el hongo llamado fumagina (*Cladosporium* spp.) dando mal aspecto estético a las hojas quedando ennegrecidas y disminuida su función fotosintética. El daño lo producen tanto las larvas como los adultos chupando savia. Esto origina una pérdida de vigor de la planta, puesto que está sufriendo daños en sus hojas. Por último, la mosca blanca puede transmitir virus de una planta a otra.

En cuanto Áfidos, el pulgón perjudicial es el *Myzus persicae* Sulzer. Esta especie daña las partes superiores de la planta. Los hospedantes comunes son las malezas, plantaciones de papa y de durazno. La otra especie es el pulgón menor del tulipán (*Dysaphis tulipae* Boyer de Fonscolombe), ataca tanto las plantaciones como a los cormos en almacenamiento (Leszczyńska y Borys, 1994). Se reportan como vectores de los virus BYMV (Virus del Mosaico Amarillo del Frijol), CMV (Virus Mosaico del Pepino) en gladiolo (Albouy y Devergne, 2000).

Otra problemática fitosanitaria a la que se enfrenta el gladiolo es la roya transversal del gladiolo (*Uromyces transversalis* Thumen G.Winter) y el denominado secamiento de la planta. La presencia de la roya se reportó oficialmente en noviembre del 2004 en los Estados de Puebla, Morelos y México. La

enfermedad es de importancia cuarentenaria para nuestro país; ocasiona daños al follaje y demerita la calidad de la flor, provocando serios daños económicos en la producción. La detección en embarques de exportación provocó el rechazo por parte de los países importadores (CESAVEM, 2013).

Los síntomas se detectan principalmente al revisar las hojas y tallos de la planta que presentan pústulas dispuestas en forma transversal a las nervaduras de la hoja, con polvo amarillo-naranja (uredosporas). Las pústulas llegan a unirse formando manchas más grandes, conforme avanza el daño las lesiones se tornan de color café-oscuro y finalmente negro. Las plantas severamente afectadas no llegan a producir flores y/o los cormos no llegan a madurar. La diseminación de la enfermedad se da a partir de cormos, rizomas y flores contaminados con esporas de la roya, así como hojas y tallos infectados. Las esporas pueden ser transportadas a grandes distancias por el viento y por la movilización de flor de corte (gladiolo) para su comercialización.

El conocimiento de la distribución de las poblaciones de insectos y enfermedades es de gran importancia para la elaboración de programas de manejo integrado. Tal conocimiento permite el desarrollo exacto y eficiente de métodos de muestreo, de tácticas de control y de valoraciones de riesgo (por ejemplo: perfil de áreas que probablemente tengan poblaciones altas de insecto y enfermedades y pérdidas económicas) (Boiteau *et al.*, 1979; Ruesink, 1980; Taylor, 1984). Las plagas y enfermedades en el cultivo del gladiolo demandan una gran cantidad de insumos de origen químico para su control; originando un incremento en los costos de producción, contaminación del suelo y del agua, además de la infestación de los predios en donde se cultiva, por lo que es importante generar el comportamiento y distribución espacial de cada plaga, con el uso de geotecnologías, que permita implementar opciones de manejo desde una perspectiva de sitio específico.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 El cultivo del gladiolo

2.1.1 Introducción

Las primeras especies de gladiolos descubiertas hasta ahora datan de hace 2,000 años y son del Asia Menor. Se sabe que antes del año 1700 existieron en Inglaterra especies de gladiolos denominadas *Gladiolas communis*, *G. segetum* y *G. byzanthius*. Esta última se trajo en 1629 desde Constantinopla. Después por la ruta comercial del Cabo de Buena Esperanza entre Europa y la India, se introdujeron al continente Europeo varias especies procedentes de Sudáfrica, distintas a las de Asia Menor (López, 1989).

Durante el siglo XIX en cada país europeo se desarrollaron nuevos híbridos a partir de los ya existentes. Destacan los híbridos *Colvillei italica*, obtenidos en Inglaterra en 1823, los *Ramossus* de Holanda (1833) y los *Gandavanensis* de Bélgica (1837) que son abuelos de nuestras variedades actuales (López, 1989).

Los híbridos más modernos se denominan *Gladiolus grandiflorus* y son los tipo normales que se cultivan, aunque existen otros como los *Gladiolus enanus*, *Primulinusy butterfly*, que son muy poco o nada cultivados en nuestras regiones.

Los gladiolos son plantas herbáceas que se desarrollan a partir de un tallo subterráneo llamado cormo. Las hojas se originan de la base y varían entre 1 y 12. La inflorescencia es una espiga con flores dispuestas a lo largo en un eje principal y puede alcanzar hasta 30 (López, 1989).

Los gladiolos se clasifican usando tres dígitos. El primero indica el tamaño de la flor, el segundo su color y el tercero la profundidad del mismo o tono. (Cuadro 1). El tamaño de la flor se mide por la más pequeña en el momento de madurez de la espiga y el número que la designa varía entre uno y cinco. La flor es más grande cuanto más lo sea el dígito. Para describir el color se usan nueve cifras, correspondiendo al color blanco el número cero y el 8 al violeta. Más recientemente se introdujo la cifra 9 para indicar un color todavía más hacia el negro que el violeta. Los tonos se designan por números pares: el 0 indica un tono pálido y el 6 fuerte. Por ejemplo, una variedad 456 quiere decir que se trata de una flor normal (entre 11,5 y 14 cm), de color fuerte.

Nótese como en esta división no se menciona para nada la altura o el porte de la planta, sino que sólo describe (a nivel de catálogo del viverista) algunas cualidades. No es por tanto una clasificación perfecta pero es un avance con respecto a las formas tradicionales de describir las variedades.

Cuadro 1. Clasificación de la flor de gladiolo según el tamaño y color de la flor.

Clase ^(a)	Designación	Tamaño flor (cm)
100	Miniatura	menor que 6.4
200	Pequeña	6.4 a 8.9
300	Decorativa	9.0 a 11.4
400	Standard	11.4 a 14.0
500	Gigante	más de 14.0

Continúa Cuadro 1.

Color ^(b)	Pálido	Claro	Medio	Fuerte	Otros
Blanco	00				
Verde		02	04		
Amarillo	10 ^(c)	12	14	16	
Naranja	20	22	24	26	
Salmón	30	32	34	36	
Rosa	40	42	44	46	
Rojo	50	52	54	56	58 rojo negro
Rosa	60	62	64	66	68 rosa negro
Lavanda	70	72	74	76	78 púrpura
Violeta	80	82	84	86	
Ahumado		92	94	96	
Bronce	90				98 pardo

Fuente: López, 1989.

2.1.2 Clasificación de los cormos

Comercialmente las flores de gladiolo se cultivan a partir de sus cormos. Dependiendo de la época del año y la variedad, la flor estará lista para la recolección al cabo de 2-4 meses desde la siembra. Una vez cortada esta, la planta vegeta unos meses más y luego se marchita (López, 1989).

Al arrancar una planta que ha dado flor, justo encima del cormo original hay otro cormo hijo y entre ellos, multitud de cormillos de tamaño variable. El cormillo hijo suele tener el mismo tamaño que el cormo original (López, 1989).

Los cormillos son aquellos cormos de tamaño igual o menor de 1 cm. Los de diámetro comprendido entre 1 y 2.5 son cormos no comerciales, y los mayores de 2.5 cm cormos comerciales o de flor. La clasificación de los cormos es la más completa que está establecida, lo que ocurre es que todos los comprendidos dentro de los tamaños mencionados se manejan de igual forma. Las normas de clasificación de los cormos figuran en el Cuadro 2 (López, 1989).

Cuadro 2. Clasificación de los cormos en base a su diámetro

Descripción		Tamaño (diámetro en cm)
Grandes		
Jumbo		más de 5,1
N.º1	Desde el N.º3	3,9 a 5,1
Medios	dan flores	
N.º2	comerciales	3,3 a 3,8
N.º3		2,6 a 3,2
Pequeños		
N.º4	Cormos no	2,0 a 2,5
N.º5	comerciales	1,4 a 1,9
N.º6		1,0 a 1,3

Fuente: López, 1989.

Antes, el tamaño del corno se expresaba por la longitud de su circunferencia. Con la mecanización de la clasificación, se vio que era mejor utilizar el diámetro, al igual que sucede con las frutas. De todas formas, todavía se suele usar la denominación antigua y por eso conviene saber que los cormos comerciales son los que poseen longitudes de su circunferencia comprendidas entre 8 y más de 14 cm (López, 1989).

Los cormos de flor son aquellos que al plantarlos darán flores comerciales, son los que normalmente maneja el floricultor. Los cormos no comerciales, al sembrarlos, o no dan flor o si lo hacen es muy pequeña y no sirve para la venta. Necesitan plantarse y cultivarse al menos una temporada para que engruesen lo suficiente como para pasar al tamaño comercial. Los cormillos, al sembrarlos, ni siquiera dan flor, a lo sumo 2 ó 3 hojas. Requieren dos años de cultivo para adquirir el calibre comercial. Lo normal, es que al final de una siembra, la mayoría de cormillos hayan pasado a cormo no comercial, que de nuevo tendrán que cultivarse para obtener cormos comerciales o de flor (López, 1989).

Es fácil deducir que en principio, cuanto más grueso sea el cormo sembrado, mejor será la calidad de la flor aunque esto no es una regla matemática.

Uno de los mayores costos del cultivo es la adquisición de los cormos para la siembra por lo que brevemente indicaremos el proceso de obtención.

Desde luego igual que pasa con el clavel, toda explotación que desee obtener sus propios cormos ha de tener un mínimo de instalaciones. Estas no tienen que ser tan sofisticadas como en el caso anterior pero en cambio se requiere más terreno, que no tiene por qué estar situado en sitios climatológicamente privilegiados, donde si tendrá que estar el cultivo de flores, si no que se puede utilizar cualquier finca. Es necesario bastante terreno porque hay que hacer rotaciones largas ya que la desinfección es prohibitiva por su precio (López, 1989).

2.1.3 Obtención de cormos no comerciales

Con este nombre se define a los cormos cuyo diámetro oscila entre 1 y 2.5 cm. Se obtienen de la siguiente manera.

El material de partida es un cultivo comercial al que ya se le hayan recolectado las flores o, en el caso de firmas especializadas, un lote de plantas madre que se han cultivado en condiciones de excelente sanidad, sobre suelo esterilizado, etc. Después del corte de flor, la planta sigue vegetando un tiempo más hasta que se marchita. Entonces se procede a su arranque. (López, 1989).

Nada más se realiza esta operación, los distintos cormos y cormillos están muy húmedos y si se manipulasen, fácilmente se les podría dañar. Lo primero es secarlos. Según el grado de sofisticación deseado hay muchos métodos para efectuar este proceso (López, 1989).

Se puede habilitar una cámara de secado colocando en una habitación un calefactor de aire caliente y un humidificador, ambos domésticos, capaces de conseguir 35°C y 80 % de humedad relativa. El proceso finaliza cuando los cormos han perdido un 30 % del peso inicial, lo que se averigua dejando unos cuantos apartados del resto y pesándolos de vez en cuando (López, 1989).

Otro sistema más rudimentario es construir un túnel de reducidas dimensiones y taparlo con plástico. Los cormos no se deben colocar directamente en el suelo porque una lluvia podría mojar el terreno y ocasionar problemas de enfermedades. Por último el recurso más barato es secarlos al sol sin ningún tipo de control (López, 1989).

El secado a altas temperaturas estimula mejor la formación de barreras suberosas entre el corno madre e hijo y facilita su separación.

Una vez secos, se hace con ellos una primera clasificación, separándolos por diámetros en tres grupos. De menos de 1 cm, entre 1 y 2.5 cm y de más de 2.5 cm.

Para la obtención de cormos no comerciales se parte de los de menos de 1 cm. De este lote, se pueden eliminar los más pequeños y obtener los mayores, por ejemplo, los comprendidos entre 0.8 y 1 cm. No

tiene caso cultivar los más pequeños por el tiempo que tardaría en adquirir el tamaño comercial (López, 1989).

Después de clasificados, los cormillos tienen que permanecer en la cámara caliente durante dos meses más a 24-32°C. Con este calor y en este tiempo se eliminan muchos insectos que podrían estar refugiados en ellos.

Transcurrido este plazo, se sacan y se colocan en agua durante dos días. Todo cormillo que flote se desecha. Durante esta permanencia en agua, las esporas de los hongos patógenos que puedan estar adheridos a éstos, podrán ser destruidas por el tratamiento con agua caliente y fungicidas.

Para realiza éste, se colocan los cormillos en sacos de malla de los usados para transportar hortalizas y se sumergen 30 minutos en agua a 53- 55°C. El agua lleva por cada 100 litros, 100 gramos de benlate y 180 gramos de Tiram o Captan. Después se enjuagan con agua limpia, se secan al aire y se almacenan en cámara fría de 2-4 °C (López, 1989).

El objeto del tratamiento con frío es romper la latencia, lo que se nota por un desarrollo de las raíces en la base de los cormillos. En este momento están aptos para la siembra.

2.1.4 Obtención de cormos de flor

Los cormos de flor se obtienen de una manera similar a los cormos no comerciales, con algunas pequeñas variantes en el proceso. El material de partida está constituido por todos aquellos cuyo diámetro este comprendido entre 1 y 2.5 cm (López, 1989).

Se almacenan, tras él arranque, a 24-32°C tal como se hizo con los cormillos o bien si se desea se someten inmediatamente al tratamiento con agua caliente. Este se realiza igual, pero cambiando las condiciones de temperatura y tiempo de inmersión. La temperatura debe bajarse a 46 °C, en vez de

los 53-55 °C y el tiempo de inmersión es de sólo 15 minutos. Después se enjuagan, se secan y se almacenan en la cámara hasta el momento de la siembra, cuando se haya roto la latencia (López, 1989).

2.1.5 Siembra de Semillas

Las semillas de gladiolo se siembran en la primavera (de marzo a abril) en almácigos; de preferencia, a distancia de 10 x 2 cm y a una profundidad aproximada de 1 a 2 cm. Después de sembrar se recomienda cubrir la superficie del suelo con una capa delgada de turba, la cual mantiene una mayor humedad del suelo y facilita la germinación. El mismo resultado se logra al cubrir la cama con papel periódico o plástico transparente. Usualmente, las semillas en condiciones óptimas germinan después de tres o cuatro semanas. Las labores de cultivo (riego, fertilización, control de enfermedades y plagas) son iguales que en gladiolos de flor cortada. En el otoño se cosechan los cormos (Leszczyńska y Borys, 1994).

Algunas plantas a menudo, florecen el mismo año en que se siembran las semillas, pero en la mayoría de los casos los tamaños de los cormos son pequeños y requieren uno o dos años más para producir flores y entonces comenzar la selección del material (Leszczyńska y Borys, 1994).

2.1.6 Densidad de Plantación

En México, en las regiones de producción comercial, la densidad de plantación es aproximadamente de 300,000 cormos por hectárea en hilera doble y de 120 a 150,000 cormos por hectárea en hilera sencilla. Sin embargo, la densidad dependerá del tamaño de los cormos y del sistema de plantación. El aumento de la densidad de plantación disminuye el incremento de cormillos por cormo y el peso del cormo nuevo (Bañuelos y Echeverría, 1989).

2.1.7 Profundidad de Plantación

Depende del tipo de suelo, del tamaño de los bulbos y de la época de plantación. Generalmente en suelos ligeros se siembra más profundo que en los suelos pesados. Una regla dice que la profundidad de plantación debe ser igual a tres alturas del cormo (Leszczyńska y Borys, 1994).

La profundidad y distancia de plantación en la primavera es de 5 a 10 cm y en el verano de 10 a 15 cm para evitar algunas enfermedades (Buschman, 1985).

Los datos de El-Gamassy y El-Gendy (1962), indican que los cormos de I y II grados, plantados en hileras cada 37 cm, a una profundidad de 5 cm, produjeron flores más temprano, de mayor altura y en mayor número por espiga, que aquellos plantados en hileras cada 18.5 cm, a una profundidad de 10cm.

2.1.8. Limpieza

Esta labor se debe iniciar cuando cuando los cormos viejos (madre) pueden desprenderse fácilmente de los adventicios, es decir, cuando están suficientemente secos. Se eliminan el cormo viejo, las raíces, los cormos adventicios y los cormillos, se les quita la tierra y se colocan en cajas de madera limpias (Leszczyńska y Borys, 1994).

Después de la limpieza, los cormos se colocan de 18 a 20°C para secarlos y que se forme así la epidermis en la “pata” del cormo, es decir, en el lugar donde se ha despegado el cormo viejo.

Las investigaciones de los holandeses, señalan que los cormos no secados después de la limpieza y almacenados durante una semana, se infectaron en un 80 % por *Fusarium*, mientras que los secados a temperatura de 24°C, con ventilación, fueron infectados sólo en un 1 % aproximadamente (Leszczyńska y Borys, 1994).

Información sobre el tiempo necesario para las labores del cultivo está incluida en el Cuadro 3 (Leszczyńska y Borys, 1994).

Cuadro 3. Actividades culturales y tiempo necesario por ciclo de producción (Gloeckner Co., sin fecha) de cormos de gladiolo.

OPERACIONES PARA UNA PLANTACION (de 0.4 a 4.0 ha)	SEMANAS NECESARIAS
1. Preparación del terreno.	
Arado, Barbecho, nivelación	1-3
Fumigación	2
2. De plantación a cosecha	10-12
3. Maduración de cormos después de su cosecha.	6-8
4. Extracción del cormo del suelo, secado y limpieza.	2-3
5. Selección, clasificación, transporte y almacenamiento de cormos.	1
6. Almacenamiento-vernalizacion de cormos (refrigeración).	14
7. Remoción, acondicionamiento, tratamiento y transporte de cormos hacia el lugar de plantación.	1
TOTAL DE SEMANAS:	44

Fuente: Leszczyńska y Borys, 1994.

2.1.9 Utilización

En México, las flores de gladiolo se utilizan especialmente para la decoración de iglesias y panteones. Además de ser flores de corte, son adecuadas para la formación de paisajes en jardines y áreas verdes de centros urbanos.

También se utilizan en arreglos florales, sobre todo para formar las líneas externas. Por sus diversas formas y colores pertenecen al grupo de las flores más valiosas (Leszczyńska y Borys, 1990).

La demanda de variedades de gladiolo en México es muy específica. Dominan las variedades de color rojo (Borrega, Valeria, Victoria, SansSouci, Traderhon) y blanco (Borrega, Peregrina, Princesa, Tequendama, White Prosperity). Luego sigue el color rosa salmón (Lupe). Algunas variedades de gladiolo de color blanco son más conocidas por los nombres comunes utilizado por los productores, por ejemplo: Borrega, China, Limón, Etc. En especial, durante algunos días festivos, tienen un poco más de aceptación las novedades de color amarillo, naranja, lila, morado, etc (Leszczyńska y Borys, 1994).

2.2 Manejo de postcosecha de flores

2.2.1 Corte

El corte se hace por la mañana o por la tarde con un cuchillo bien afilado y desinfectado. La cosecha de flores se inicia cuando la espiga presenta dos pares de botones florales mostrando color. Se dejan por lo menos de cuatro a cinco hojas en la planta (Geelhaar y Tornier, 1967) para que el cormo se desarrolle y sea mayor el rendimiento de los cormillos. Las investigaciones de El -Gamassy y Sirry (1963), señalan que si se disminuyen de cuatro a dos las hojas, se ocasiona la reducción significativa del peso de los cormos (Leszczyńska y Borys, 1994).

En la práctica hortícola se cosechan los tallos florales y se dejan algunas hojas que siguen fotosintetizando y almacenando los nutrientes en el nuevo cormo. Luego, los cormos se secan y almacenan para su respectiva dormancia. Los cormillos se plantan varias veces (2 ó 3) hasta que obtienen el tamaño adecuado para producir flores para el mercado (Leszczyńska y Borys, 1994).

2.3 Sistema de cultivo

Dentro del manejo del sistema de cultivo se considera que los factores que más influyen en el desarrollo del gladiolo son los de tipo ambiental (temperatura, luz y agua), la época de plantación, sistemas de riego, etc.

2.3.1 Factores ambientales

2.3.1.1 Temperatura

La temperatura óptima para el desarrollo del gladiolo es de 25°C (con un rango de 10 y 25°C). Temperaturas menores a 10°C detienen el crecimiento de la planta. Los gladiolos pueden resistir temperaturas mayores de 25°C (hasta 40°C), siempre y cuando la humedad del aire sea alta y la del suelo óptima (Buschman, 1985).

2.3.1.2 Luz

El gladiolo es un cultivo de sitios soleados. La duración del día, el grado de nubosidad, la altura sobre el nivel del mar y la latitud, determinan la cantidad de luz disponible para este cultivo. Hay que ajustar varios componentes de manejo a las coordenadas geográficas. Los factores importantes a considerar con respecto al manejo de la plantación son la densidad y el arreglo de la siembra de los cormos, la dirección de las hileras, la cercanía de árboles o barreras rompevientos y los requerimientos luminosos del cultivar (Leszczyńska y Borys, 1994).

La baja disponibilidad de la luz (menor cantidad de energía integral diaria), ocasiona el secado de las inflorescencias en la fase inicial de su crecimiento. Las pérdidas, a veces, son tantas que el cultivo forzado o a la intemperie, en el periodo otoño invierno no es redituable en algunas regiones. Para

reducir la incidencia de esta enfermedad fisiológica se considera: a) seleccionar cultivares de menor requerimiento de condiciones lumínicas; b) reducir la densidad de plantación; c) ajustar el arreglo de la plantación de cormos y la dirección de hileras, todo para mejorar la cantidad de radiación solar integral diaria; d) incrementar la intensidad lumínica y extender las horas luz (vía iluminación artificial); e) utilizar cormos de tamaño grande, incluso muy grande. Tales conclusiones-recomendaciones se podrían tomar de los experimentos realizados al respecto en varios países (Halevy, 1985; Shillo y Halevy, 1981; Shillo *et al.*, 1981; Talia *et al.*, 1988).

Tanto el fotoperiodo como la intensidad de la luz solar, influyen en la floración de los gladiolos. El periodo más crítico para la planta es desde que aparece la tercera hoja hasta cuando son visibles la sexta y a séptima. En este periodo ocurre la iniciación floral y se deben dar las mejores condiciones de luminosidad. La falta de luz en la primera fase del desarrollo de la espiga, provoca desecamiento de las flores. La intensidad de luz debe ser mayor de 1,000 joules/m² (CIB (Buschman, 1985), o la luz adicional de 4,000 lux (Talia *et al.*, 1988).

2.3.2 Épocas de plantación

Generalmente en zonas con heladas en invierno, las plantaciones se realizan desde marzo a mayo, para obtener flores desde el verano hasta el otoño. La fecha de plantación de los cormos depende del clima y del tipo de suelo. En el estado de México, se cuenta con disponibilidad de flor de gladiolo durante todo el año, aunque las fechas de siembran se concentran para el corte del día de las madres sembrándose en Marzo, la del día del padre en se planta en Abril, en tanto que para el día de muertos se siembra en agosto, todo lo anterior para la región sureste del estado. Por otro lado, en la región, norte del estado, las plantaciones se concentran hacia finales del mes de febrero para ser cosechada el

día del padre, mientras que la flor que será cortada para el día de muertos se planta durante los últimos días de Julio.

En las regiones cálidas se puede plantar en cualquier época del año, desde enero hasta mayo en fechas tempranas y de junio hasta agosto en fechas tardías (Leszczyńska y Borys, 1994).

2.3.3 Métodos de plantación en México

Se plantan los cormos en camas y surcos. El método más común es la plantación en surcos anchos y aplanados. En México se practica la siembra del gladiolo en hilera doble o sencilla.

Hilera doble: distancia entre surcos de 90 a 100 cm; entre hileras de 10 a 15 cm y entre cormos de 10 a 15 cm (Leszczyńska y Borys, 1994).

2.3.4 Cultivares “Variedades”

Los cultivares en la actualidad, pertenecen a los siguientes grupos (Grabowska, 1986):

1. Multiflores – *G.x grandiflorus hort.*
2. Híbridos primulinus – *G. x primulinus hort.*
3. Híbridos multiflores primulinus – *G. x primulinus grandiflorus hort.*
4. Miniaturas (Pixiola)

La gran cantidad de cultivares comerciales en el mundo, indican la presencia de diferentes gustos estéticos que el fitomejorador puede satisfacer, aprovechando la variabilidad genotípica del cultivo. La moda por un color, el tamaño de las flores y sus formas cambian. Los productores, además de cultivar sus variedades tradicionales, las cuales pueden ser de mucha demanda en los mercados nacionales,

no deben olvidar la dinámica del desarrollo de los mercados mundiales y ofrecer a éstos algo nuevo y diferente. Cada año se presentan en los catálogos las introducciones tanto de flores grandes como de miniaturas (Leszczyńska y Borys, 1994).

2.3.5 Sistema de riego

El gladiolo admite los tres sistemas de riego: rodado, aspersión y goteo. La aspersión evita el trabajo de hacer caballones y es el preferido para grandes extensiones. Tiene el inconveniente de que puede favorecer la aparición de enfermedades criptogámicas en invierno.

El goteo es de elección para aguas salinas y si las tuberías secundarias no se entierran, también se puede transportar de un sitio a otro en las rotaciones.

El riego rodado es el más barato de instalación ya que, si el terreno esta llano, no requieren prácticamente ninguna infraestructura disponible.

El momento más delicado para este cultivo es cuando la planta muestra dos hojas, ya que entonces se está formando la espiga floral. La falta de agua en esos momentos repercute muy desfavorablemente en la calidad posterior. Este periodo requiere vigilancia constante sobre todo si sucede en verano en donde las necesidades de agua son muy elevadas (López, 1989).

2.3.6 Tipos de Siembra

El gladiolo es una flor que no se conserva adecuadamente en cámara, por lo que es muy importante cosechar lo más exactamente posible a la fecha de comercialización de la flor. El tiempo desde que se siembra hasta que florece, depende de la variedad y de la época del año.

En principios se pueden conseguir gladiolos en todas las épocas pero en algunas será muy difícil. Esto también depende de las disponibilidades de cormos, ver Cuadro 4 (López, 1989).

Cuadro 4. Relación entre la época de siembra, tipo de cormo necesario y fecha de floración.

Mes de plantación	Mes de Floración	Tipo de Cormo
Enero-febrero	Abril-mayo	Acelerado o Normal
Marzo-abril	Mayo-junio	Normal
Mayo-junio	Julio-sept.	Normal
Julio-agosto	Sept.-octubre	Normal
Sept.-octubre	Dic.-febrero	Retardado o acelerado
Nov.-diciembre.	Marzo-abril	Acelerado

Fuente: López, 1989.

Del proceso de obtención explicado anteriormente se puede deducir el tipo de cormo que habrá disponible en cada momento. Una explotación que produzca cormos en nuestro país, podrá sembrar los no comerciales para pasarlos a comerciales en marzo-mayo. El arranque de los mismos se realizará al otoño. Rompiendo la latencia con etileno podría servir los primeros acelerados en octubre y mantener su oferta hasta diciembre. Salvando la latencia con agua caliente y frío dispondría de cormos para los meses de enero y febrero. Sin ningún tipo de tratamiento los obtendría para marzo-mayo y por último, conservándolos refrigerados, salvaría todo el verano. Como se ve, en nuestros climas es posible solapar los primeros cormos acelerados con resultados refrigerado o retardados, tomando en cuenta al climatólogo Köppen (García, 2004) la región de Villa Guerrero presenta un clima templado subhúmedo con lluvias en verano ,con una temperatura media anual de 18.8 °C , en el municipio de Tenancingo se presenta un clima templado con lluvias en verano y una temperatura media anual de 18.2 °C y en Ocuilan el clima predominante es templado subhúmedo con una temperatura media anual de 15.5°C .

En el Cuadro 4 se resumen los tipos posibles de siembra y la época aproximada de floración (López, 1989), para el estado de Puebla, condiciones similares se presentan en el estado de México.

2.4 Enfermedades y Plagas

Los productores de gladiolo se enfrentan con varios problemas fitosanitarios tanto en el cultivo como en la postcosecha de los cormos. En este cultivo, las enfermedades son muy importantes y prácticamente el control se efectúa durante todo el ciclo. Esto es, durante la cosecha y almacenamiento de los cormos, pre siembra y cultivo (Leszczyńska y Borys, 1994).

Una práctica de control lo constituye la rotación de cultivos a través de la renta de terrenos no ocupados antes por gladiolo o la plantación enseguida de otros cultivos. En una encuesta realizada por estudiantes de la Escuela de Fitotecnia de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP), Puebla, Pue. (Agosto 1991-enero 1992), el 67% de los productores encuestados en el Municipio de San Salvador El Verde, Puebla, cultivan gladiolo en terrenos anteriormente ocupados por gramíneas o leguminosas (Leszczyńska y Borys, 1994).

Las enfermedades son infecciosas cuando son causadas por hongos, bacterias, virus o fitoplasmas; y no infecciosas, cuando las causas son de orden fisiológico. En cualquier caso, es mejor prevenir una enfermedad que controlarla. En Florida, tres patógenos (*Fusarium*, *Stromatinia* y *Botrytis*) causan más del 95% de los daños (Magie, 1979).

2.5 Plagas

2.5.1 Trips

Los trips ocasionan daños que repercuten en la calidad final de la flor del gladiolo. Las manchas se dan primeramente en los lugares donde las hojas se cubren y entre las brácteas de la espiga. También las

flores pueden ser atacadas y no abren fácilmente. También se encuentran en los cormos, particularmente debajo de las túnicas, sueltas se originan manchas de color marrón oscuro, muchas veces rodeadas por “anillos” donde el tubérculo es un poco pegajoso (Buschman, 1985). En la región sureste del estado de México, los daños que se observan es el raspado o lesiones que ocasionan sobre la superficie de la lámina foliar, reduciendo la capacidad fotosintética, además de las manchas en las flores (Sánchez- Pale, 2014, comunicación personal).

2.5.2 Clasificación taxonómica de Trips

Nombre científico: *Frankliniella occidentalis*

Super reino: Eucariota

Reino: Metazoa

Phyllum: Artropoda

Superclase: Hexápoda

Clase: Insecta

Subclase: Neoptera

Infracase: Paraneoptera

Orden: Thysanoptera

Suborden: Terebrantia

Superfamilia: Thripodea

Familia: Thripidae

Género: *Frankliniella*

Especie: *occidentalis*

Fuente: (NCBI, 2014a).

2.5.3 Ciclo de vida

Para Fainstein (2003), la duración del ciclo de vida depende de la temperatura, humedad relativa, de la planta hospedera y de la calidad y cantidad de alimento disponible (Cuadro 5).

Cuadro 5. Duración de los diferentes estadios de desarrollo de *Frankliniella occidentalis* con una temperatura de 25-30 ° C.

Estado	Duración en días
Huevo	2-4
Ninfa I	1-2
Ninfa II	3-5
Prepupa	1
Pupa	2-4
Preoviposición	2
Longevidad hembra adulta	40-75
Longevidad macho adulta	30-50
Ciclo de desarrollo (huevo-adulto)	9-16
Período de desarrollo que ocurre en el tejido	6-11

Fuente: Fainstein ,2003.

Según Castillo (1988), los diversos estados de *F. occidentalis*, son los siguientes:

2.5.4 Adulto

Los trips miden aproximadamente 1 mm de largo; las hembras son más grandes que los machos, varían en coloración desde amarillo hasta café oscuro y tiene el abdomen más redondeado. El macho siempre es amarillo claro y tiene el abdomen más angosto.

2.5.5 Huevo

Son de color blanco, hialinos y es muy difícil observarlos ya que se encuentran dentro de los tejidos en las plantas.

2.5.6 Ninfas

Éstas se desarrollan en dos estadios y son de color amarillo. Aquellas de segundo estadio se tornan casi blancas antes de mudar.

2.5.7 Prepupa y pupa

Ambas son amarillentas y se caracterizan por ser estadios quiescentes, que no se alimentan. Las antenas y almohadillas de las alas son las típicas de la mayoría de especies de trips.

En la Figura 1 se muestra el ciclo de vida del trips mientras que en la Figura 2 se muestran los diversos estados de *Frankliniella occidentalis*.

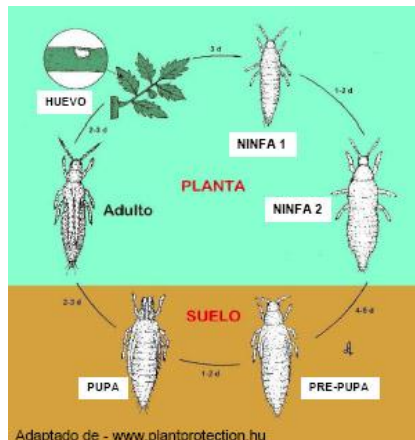


Figura 1. Ciclo de vida de *Frankliniella occidentalis*

Fuente: plantprotection, 2014.

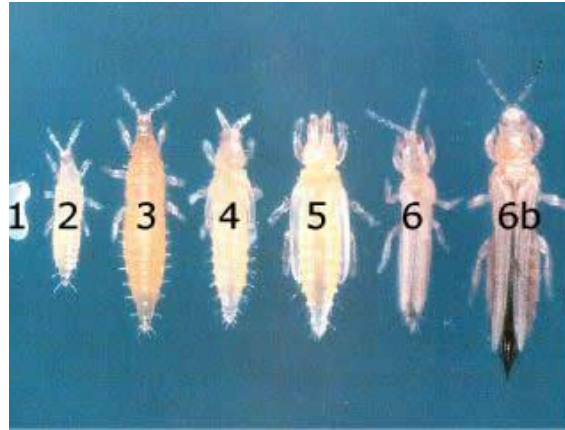


Figura 2. Diversos estados del Trips: 1.Huevo, 2. Primer estadio larvario, 3. Segundo estadio larvario, 4. Proninfa, 5. Ninfa, 6. Adulto (macho)/6.b Adulto (hembra).

Fuente: agicacaoideas, 2014.

2.5.8 Descripción Morfológica

Son pequeños insectos que miden entre 1.0 y 2.0 mm de longitud con una coloración que varía del marrón oscuro al amarillo claro. Las formas juveniles no tienen alas, mientras que los adultos presentan dos pares de alas con una serie de flecos que presentan en el contorno de las mismas. La hembra es un poco más grande que el macho (Porcuna, 2010).

2.6 Biología

2.6.1 Ciclo Biológico

Las hembras incrustan los huevos en los tejidos vegetales tiernos, justo debajo de la epidermis. El órgano elegido puede ser la flor, la hoja, o los tallos tiernos. Al nacer, las larvas buscan evitar la luz directa, localizándose en el envés de las hojas, en sus axilas, en el interior de la cavidad floral protegiéndose de la radiación solar. Cuando las larvas han alcanzado el máximo desarrollo, buscan un lugar protegido para pasar el estado de ninfa en los restos vegetales, o en los primeros centímetros del suelo (con menos frecuencia, lo hacen sobre la epidermis de la planta) (Porcuna, 2010).

En invernaderos, la duración del ciclo completo es de solo 14 días a 26°C. El número de generaciones se acorta con temperaturas altas, pudiendo presentarse hasta 12-15 generaciones por año (Porcuna, 2010).

2.6.2 Reproducción

Puede reproducirse tanto sexual como asexualmente. Las hembras no fecundadas solo producen machos, mientras que las fecundadas pueden producir tanto machos como hembras. La proporción de machos en la población es superior, aunque variable según las estaciones (Porcuna, 2010).

2.6.3 Distribución

El trips puede estar presente en diversas zonas de la planta: hojas, flores y frutos aunque las hembras muestran preferencia por las flores, ya que el polen parece ser el alimento más adecuado para potenciar su fertilidad. La dispersión de los trips se da tanto de forma activa, volando o flotando en corrientes de aire, como pasivamente por movimiento de personas, plantas o materiales (Porcuna, 2010).

La mayoría de las especies son fitófagas, alimentándose de cualquier parte de la planta excepto de las raíces, otras son micófagas, polenófagas o depredadoras de pequeños insectos e incluso de otros trips (Porcuna, 2010). No pueden tomar savia pues su aparato chupador sólo les permite succionar de las células epidérmicas.

2.6.4 Huéspedes

Dentro de los principales huéspedes se encuentran las: Hortalizas, Vid-Parral, Frutales, Cítricos, entre otros.

2.7 Daños

2.7.1 Daños directos

Se producen por dos mecanismos diferentes:

Picaduras alimentarias: Los adultos y las larvas al alimentarse vacían las células del parénquima, que pierden su coloración propia. El tejido afectado adquiere, al principio un tono blanquecino o plateado. En los órganos florales puede ocasionar desecación y aborto (Porcuna, 2010).

Efecto de la Puesta: Al introducir las hembras el huevo debajo de la epidermis de las hojas, se produce una herida que puede llevar a la aparición de verrugas o de un halo blanquecino alrededor de un punto necrótico que se corresponde con el orificio de la puesta. Cuando la infección es alta, puede dañar los frutos (Porcuna, 2010).

2.7.2 Daños indirectos

Los trips pueden transmitir virus, como es el caso de *F. occidentalis* que transmite el virus del bronceado del tomate (TSWV). Normalmente, las larvas que pican una planta enferma, absorben el virus, que se multiplica en su interior entre 3 y 10 días, por lo que suele ser el adulto el que lo inocula a las plantas sanas que pica posteriormente. Los síntomas pueden aparecer a partir de los 15 o 20 días de ser infectadas (Porcuna, 2010).

2.7.3 Trips en Gladiolo

La plaga más seria y significativa es el trip del gladiolo, *Taeniothrips simplex* (Salinger, 1991). Los adultos son insectos negros de rápido movimiento y los estadios inmaduros son de color desde el

crema al amarillo brillante. A temperaturas altas de 20°C o superiores, adquieren mucha mayor actividad y se encuentran entre las hojas y sobre la espiga floral. Pueden desarrollarse sobre los cormos en el almacén, especialmente si las condiciones son cálidas, alimentándose bajo las escamas sobre las capas exteriores del bulbo que se ponen rugosas. Si están presentes en el momento de la plantación, puede causar daños severos a las espigas que se desarrollen (Salinger, 1991).

2.7.4 Síntomas sobre el follaje

Inicialmente el daño aparece como un típico plateado y rayas sobre las hojas; esto se debe a que los trips chupan los contenidos celulares; el aire entonces, reemplaza sus contenidos y refleja la luz. Subsiguientemente, en cuanto las células mueren, las zonas atacadas se vuelven marrón-pálidas. Esto es muy distinto de las lesiones ocasionadas por organismos que producen enfermedades (Salinger, 1991).

2.7.5 Espigas Florales

Al ser atacadas mientras se desarrollan en las hojas, la espiga floral se reduce en longitud y se hace rechoncha más que afilada en su ápice. Los bordes de las flores se doblan hacia el interior, pierden color y secan como si fueran chamuscadas por el viento. Las flores muy afectadas carecen de valor comercial (Salinger, 1991).

2.7.6 Control

La mayor parte de los insecticidas sistémicos controlan estas plagas así como productos de contacto tales como endosulfan. Los cormos deben remojarse o espolvorearse con un insecticida adecuado.

Además las tiras de dichlorvos colgadas en el almacén de cormos controlaran estos thrips así como los áfidos; las tiras deben renovarse cada estación, aunque el plástico en si esté aún presente (Salinger, 1991). En las diversas regiones productoras del Estado de México, es considerada la plaga en la que mayor inversión económica se realiza para su control, los productores realizan la aspersión de diferentes ingredientes activos sin lograr una reducción de la población en forma satisfactoria.

2.8 Mosca Blanca

El daño puede llegar a ser tan severo en los cultivos, que muchos países han constituido coaliciones para la búsqueda de soluciones al problema, destinando importantes recursos a la investigación con énfasis en medidas de control biológico y químico (Román, 2013).

Las moscas blancas pertenecen al Orden: Hemiptera (NCBI, 2014b) junto con los pulgones o áfidos, cóccidos, moscas blancas, cochinillas); de la familia: *Aleyrodidae*, la cual se caracteriza por tener las alas en forma de “techo” sobre el cuerpo cuando el insecto está en reposo, su cabeza es relativamente larga y comprimida al tórax y posee un aparato bucal picador-chupador, presente además en otras familias del orden Hemiptera; las mandíbulas y maxilas están envueltas en el estilete que es usado por el insecto para tomar la savia de los tejidos del floema de las plantas, este estilete es un tubo hueco que contiene un canal de alimentación y un ducto de saliva que inyecta enzimas a la planta para “ablandar” las paredes celulares, este estilete es mantenido contra el tórax cuando el insecto no se está alimentando (Román,2013).

La clasificación de las moscas blancas solo es posible mediante las características de las pupas o sus exubias (Román, 2013).

2.8.1 Origen y distribución de la mosca blanca

Existe especulación sobre el origen de la mosca blanca; en 1887, Byrne y Bellows (1991), señalaron que Reamur en 1736, fue el primer entomólogo que describió una especie de mosca blanca llamada *Aleyrodes proletella*; sin embargo, la clasificó en el orden Lepidoptera.

En 1889 en Grecia, la especie conocida hoy como *Bemisia tabaci* fue descrita por Gennadius como *Aleyrodes tabaci* en colectas realizadas en tabaco. Quaintance (1900), colectó ejemplares en camote y okra, y determinó que se trataba de *Bemisia incospicua*.

Duarte (1992), señala que la mosca blanca se encuentra distribuida en las áreas tropicales comprendidas entre los paralelos treinta, y que en el trópico ocupa el nicho ecológico que corresponde a los áfidos en las áreas templadas del mundo, La mosca blanca se encuentra principalmente en regiones tropicales y subtropicales a una altitud de 0 a 1,500 metros sobre el nivel del mar, aunque también en climas semiáridos.

La mosca blanca se considera originaria de Pakistán (Martínez, 1993) y actualmente tiene una distribución mundial.

2.8.2 Clasificación taxonómica de Mosca Blanca

Nombre científico: *Bemisia tabaci*

Super reino: Eucariota

Reino: Metazoa

Phyllum: Artropoda

Superclase: Hexápoda

Clase: Insecta

Subclase: Neoptera

Infracase: Paraneoptera

Orden: Hemiptera

Superfamilia: Aleyrodoidea

Familia: Aleyrodidae

Subfamilia: Aleyrodinae

Género: *Bemisia*

Especie: *tabaci*

Fuente: NCBI (2014b).

2.8.3 Especies más importantes de Moscas Blancas

Aleurotrachelus socialis Bondar

Bemisia tuberculata Bondar

Trialeurodes variabilis Quaintance - *T. vaporarorum* (Westwood)

Bemisia tabaci - Gennadius

Aleurathrixus aepim

Tetraleurodes sp

2.9 Descripción morfológica

2.9.1 Huevecillo

Los huevecillos de la mosca blanca son piriformes y presentan en uno de sus extremos un pedicelo que utiliza el adulto para colocarlo en el follaje, Paulson y Beardsley (1985), indican que el pedicelo es una extensión del corión, que mide aproximadamente 300 micras. Sifuentes (1953), indica que su función primordial es absorber la humedad esencial requerida, para el desarrollo normal del huevecillo (Figura 3).

Los huevecillos son depositados generalmente en el envés de los hojas en posición vertical, el extremo basal (donde está el pedicelo) es redondeado mientras el apical termina en una punta no muy aguda; son de superficie lisa, recién depositados son blancos o amarillentos, miden 0.2 mm de largo por 0.1 mm de ancho (Hernández, 1972; Jonson, 1981).



Figura 3. Huevecillo de Mosca Blanca

Fuente: García, 2009.

2.9.2 Ninfas

A la ninfa del primer estadio también se le conoce como “larva” por tener: patas y antenas funcionales: Las primeras le sirven para desplazarse rápidamente hacia el lugar donde inserta sus piezas bucales,

para permanecer inmóvil el resto de su ciclo. Las ninfas toman entonces una forma semiovalada, de color blanco amarillento, semitransparente, más ancho en la parte anterior (Figura 4).

Las ninfas del segundo y tercer estadio secretan cera (Andreas, 1996), pues poseen glándulas cerígenas con una abertura de salida a la cera. Estas glándulas están distribuidas en diversas partes de su cuerpo (Richards y Davis, 1983).

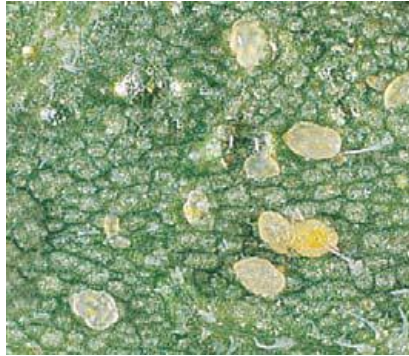


Figura 4. Ninfas de Mosca Blanca

Fuente: García, 2009.

2.9.3 Pupa

El último estadio ninfal recibe el nombre de “pupa”, debido a que externamente se forman las alas durante la metamorfosis (Borror *et al.*, 1976). La “pupa”, al principio se alimenta hasta llegar a una fase en que la forma del adulto es evidente, con ojos de color rojo y cuerpo color amarillo claro, de cierta forma similar a una pupa de los insectos holometábolos. Durante esta etapa no se alimenta (Byrne y Bellows, 1991).

2.9.4 Adulto

Para emerger, el adulto practica en el dorso una abertura a lo largo de la pupa y otra horizontal en la parte más ancha, formando una “T”. Los adultos de mosca blanca son de color amarillo pálido aunque

dan la impresión de ser blancos por el “polvillo” ceroso que siguen secretando como las ninfas (Figura 5). La mosca blanca mide unos 1.5 mm de longitud, con alas ovales que descansan sobre el abdomen de forma aplanada o formando un ángulo por el cual pueden reconocerse algunas especies (García, 2009).



Figura 5. Adulto de Mosca Blanca

Fuente: García, 2009.

Durante el invierno, las bajas temperaturas y el aumento de la humedad relativa, provocan una baja incidencia de mosca blanca. Durante esta época, los adultos son poco activos y se localizan en el envés de las hojas. Con el incremento de las temperaturas diurnas aumenta su actividad y se les localiza en el haz y el envés de las hojas. Las hembras ovipositan de 100 a 300 huevecillos en un período de 3 a 6 semanas (Brown y Bird, 1992).

2.9.5 Ciclo biológico de la mosca blanca

Depende principalmente de la temperatura y la planta huésped. Aparentemente el tiempo necesario para el desarrollo es menor según aumentan las temperaturas, excepto en circunstancias extremas. Los valores óptimos de humedad para el desarrollo de la mosca blanca están en el 75% y el 80%.

Se reporta que el ciclo de vida de la mosca blanca dura aproximadamente 19 días, a 32°C. Por su parte López-Ávila (1986), indica que puede alargarse hasta 73 días a 15° C o menos de 19 días a más de 32° C. Por encima de 33 °C el ritmo de desarrollo decrece rápidamente (Román, 2013).

García (2009), indica que el ciclo biológico de la mosca blanca: es de 10 días para huevecillos, 4.5 días primer estadio; 3.4 días segundo estadio; 2.3 días el tercero; 1.9 días el cuarto y 2 días la pupa con temperatura de 24.1° C y 75.6% de humedad relativa.

2.9.6 Importancia económica

En 1998 se presentó por primera vez en Arizona, Estados Unidos, un biotipo de *Bemisia tabaci* denominado biotipo “B” o “Poinsettia”, el cual se menciona como originario de Irak o Pakistán, e introducido a Estados Unidos probablemente en un cargamento de frutas o verduras. Esta mosca blanca rápidamente se extendió hacia otras zonas agrícolas como el Valle Imperial de California, Estados Unidos, ocasionando pérdidas hasta de 60% en cultivos como ajonjolí y algodón, estimándose las pérdidas en 90 millones de dólares (Aguirre y Soria, 1993).

El biotipo B se considera plaga importante del melón en Michoacán, Oaxaca, Coahuila y otras zonas del país donde se produce esta cucurbitácea. La importancia económica y severidad del virus transmitido por mosca blanca fue reconocida en 1980 en las áreas productoras de tomate del estado de Sinaloa (Brown *et al.*, 1992).

En 1991 los estados de Arizona y California en Estados Unidos y el Noroeste de México, sufrieron enormes daños económicos por la mosquita blanca biotipo “B” o “Poinsettia”, introducida del estado de Florida en plantas de Nochebuena (*Poinsettia pulcherrima*), encontrando en los cultivos un medio favorable para su desarrollo. Este insecto fue el causante de que se rastrearán en el sur de los Estados Unidos más de 10 mil acres de hortalizas, con pérdidas mayores de 500 millones de dólares, por el daño directo (Fú, 1993).

En Sinaloa, este insecto ocasiona pérdidas mayores a 80% en superficies de tomate que se establecen en etapas tardías (enero, febrero, marzo, etc.), época en que se incrementa la población del insecto, ocasionando una fuerte incidencia de virosis en este cultivo (García, 2009).

2.9.7 Hospedantes

Las plantas huéspedes citadas superan las 325, pertenecientes a 62 familias botánicas. En éstas se incluyen hierbas adventicias, plantas ornamentales, cultivos extensivos, y cultivos hortícolas (Diputación Foral de Bizkaia, 2013).

2.9.8 Daño

Las moscas blancas causan pérdidas económicas tanto por daño directo como indirecto. El daño directo es causado por las ninfas y adultos que pican y extraen la savia de las plantas. Altas poblaciones alimentándose en el follaje pueden afectar los procesos fisiológicos de las plantas produciendo debilitamiento, amarillamiento, deformación del follaje y hasta defoliación. Como consecuencia de este daño puede presentarse una reducción seria en los rendimientos de cultivos como el algodón (López-Ávila, 2013).

Los daños indirectos son producidos por diferentes causas. En primer lugar la acumulación sobre las diferentes estructuras de las plantas, de las secreciones azucaradas (miel de rocío) producidas tanto por las ninfas como por los adultos, favorece el crecimiento de la fumagina (hollín) que interfiere y reduce la fotosíntesis y otros procesos fisiológicos.

Los estados que se alimentan lo hacen exclusivamente de tejido foliar. La capacidad de las moscas blancas de penetrar con sus aparatos bucales muchos tipos de tejidos vegetales, es lo que hace que el daño sea tan severo y el control con insecticidas sea tan difícil (Román, 2013).

Si la población de mosca blanca es muy grande la succión de los jugos de la planta puede influir en los procesos fisiológicos de la planta, impedir el normal crecimiento, las hojas pueden marchitarse y caer, produciendo una reducción drástica en la cosecha (Román, 2013).

Las larvas y adultos de *Bemisia tabaci* pueden causar daños directos al succionar los tejidos de la hoja y por la secreción de melaza, pero también transmiten más de 25 virus y viroides.

2.9.9 Longevidad

La longevidad de adultos de *Bemisia tabaci* depende mucho de la temperatura. A altas temperaturas (28 – 30 °C) la hembra adulta vive de 8 a 15 días, pudiendo prolongarse en invierno hasta dos meses, incluso sin plantas huésped pero nunca con temperaturas bajo cero (Román, 2013).

2.9.10 Reproducción y crecimiento de la población

Uno o dos días después de la emergencia de adultos las hembras de mosca blanca comienzan a ovipositar, tras el apareamiento, el cual tiene lugar poco después de la emergencia. Las hembras

apareadas ovipositaran y la descendencia será de ambos sexos, con proporción de 1:1 (si no ha sido fecundada, solo nacerán machos). Cada hembra pone entre 28 y 534 huevos dependiendo normalmente de la temperatura de la planta huésped. Cuanto menos apropiada es la planta huésped más negativa es su influencia sobre la fertilidad y las oportunidades de supervivencia de la hembra. En casos de frío, el insecto puede entrar en estado de hibernación (Román, 2013).

2.9.11 Dispersión en el cultivo

En los momentos iniciales de la infestación las moscas blancas permanecen unidas hasta que la población de plantas infestadas se hace demasiado grande. Por lo tanto la infestación al inicio se hace concentrada en lugares concretos, muy marcada en focos. Luego se disemina.

2.10 Pulgón

Se reportan dos especies de pulgón para el cultivo del gladiolo *Aphis gossypii* y *Myzus persicae*. Respecto a *Aphis gossypii* es uno de los pulgones más comunes que atacan al gladiolo en los meses calientes del verano. Hay dos clases de hembras :a) La áptera, cuyo color varía del amarillo claro al verde oscuro y b) La hembra alada, que es más delgada y tiene la mayor parte de la cabeza y tórax de color oscuro. Esta última es la forma que debe controlarse, particularmente porque es el vector del virus del mosaico. El pulgón de la papa, *Macrosiphum euforbiae*, también es plaga del gladiolo. Mientras que para *Myzus persicae* Sulzer. Esta especie daña las partes superiores de la planta. Los hospedantes comunes son las malezas, plantaciones de papa y de durazno. La otra especie conocida como pulgón menor del tulipán (*Dysaphis tulipae* Boyer de Fonscolombe), ataca tanto las plantaciones como a los cormos en almacenamiento (Leszczyńska y Borys, 1994).

2.10.1 Clasificación taxonómica del Pulgón *Myzus persicae*

Nombre científico: *Myzus persicae*

Super reino: Eucariota

Reino: Metazoa

Phyllum: Artropoda

Superclase: Hexápoda

Clase: Insecta

Subclase: Neoptera

Infracase: Paraneoptera

Orden: Hemiptera

Superfamilia: Aphidoidea

Familia: Aphididae

Tribu: Macrosiphini

Género: *Myzus*

Especie: *persicae*

Fuente: NCBI (2014c).

2.10.2 Clasificación taxonómica del Pulgón *Aphis gossypii*

Nombre científico: *Aphis gossypii*

Reino: Metazoa

Phylum: Arthropoda

Superclase: Hexapoda

Clase: Insecta

Subclase: Neoptera

Orden: Hemiptera

Superfamilia: Aphidoidea

familia: Aphididae

subfamilia: Aphidinae

Tribu: Aphidini

Género: Aphis

Especie: gossypii

Fuente: NCBI (2014d).

2.10.3 Introducción e importancia

Los áfidos o pulgones constituyen un grupo muy extenso de insectos. Están distribuidos principalmente por las zonas templadas, habiéndose detectado unas 3,500 especies, de las cuales, 500 son plagas de cultivos. De todas ellas hay algunas que sólo afectan a un solo cultivo (monófagas), y otras que lo hacen a un gran número de ellos (polífagas) (FMC Agroquímica de México, 2014).

2.10.4 Biología y Hábitos

Son insectos chupadores, y están provistos de un largo estilete articulado que clavan en las células vegetales, y por él absorben los jugos de la planta. En la zona final del abdomen se encuentran situados los corniculados, de distinto tamaño y forma según la especie, por el cual segregan sustancias azucaradas. Otras especies, poseen en el abdomen glándulas productoras de cera pulverulenta con la que se recubren, son los pulgones harinosos o laníferos. Generalmente son insectos de cuerpo blando pequeño, aspecto globoso y con un tamaño medio entre 1-10 mm. Hay pulgones ápteros (sin alas) y alados. Los primeros tienen el tórax y abdomen unidos, y los segundos perfectamente separados el color puede variar del blanco al negro, pasando por el amarillo, verde y pardo (FMC Agroquímica de México, 2014).

2.10.5 Ciclo de Vida

Los áfidos presentan un ciclo de vida complicado debido a las diversas fases por las que pasan y a las formas que adoptan. Según la planta hospedante, pueden distinguirse distintos tipos:

- Monoecias*: Especies que solo viven en una planta.
 - Heteroecias*: Alternan las plantas hospedantes (pasan el invierno en un tipo de planta y en primavera cambian a planta herbáceas. Según la forma de reproducción pueden ser:
 - Vivíparos*: Aquellos que nacen a crías vivas.
 - Ovíparos*: Aquellos que ponen huevos, pasan el invierno como huevos producidos por hembras sexuales.

2.10.6 Especies más importantes

Algunos de los pulgones más importantes son los siguientes:

- Myzus persicae* (pulgón verde del melocotonero)
- Aphis gossypii* (pulgón del algodón).
- Macrosiphum euphorbiae* (pulgón del tomate)

(FMC Agroquímica de México, 2014).

2.10.7 Daños a los Cultivos

Pueden ocasionar distintos tipos de daños al cultivo, que pueden ser:

A) Directos. La alimentación es sobre el floema de la planta. Las ninfas y los adultos extraen nutrientes de la planta y alteran el balance de las hormonas del crecimiento. La detención del desarrollo o la pérdida de hojas se traduce en una reducción de la producción final (FMC Agroquímica de México, 2014).

B) Indirectos. Como consecuencia de la alimentación pueden generarse los siguientes daños:

•Vectores de virus Fitopatógenos, en los cultivos hortícolas destaca la transmisión de los virus CMV y PVY en solanáceas y CMV, WMV-II y ZYMV en cucurbitáceas, mientras que en el cultivo de gladiolo se reporta que los virus transmitidos por pulgones son: BYMV (Bean yellow mosaic potyvirus) y CMV (cucumber Mosaic Virus cucumovirus) , que son responsables de las decoloraciones foliares o florales (Albouy y Devergne, 2000).

Los áfidos deben tomar gran cantidad de savia para conseguir suficientes proteínas. Así la excretan como melaza que se deposita en el envés de la hoja. Este exceso de melaza favorece el desarrollo de mohos de hollín, tizne, o negrilla (*Cladosporium spp.*), lo que da a lugar a la reducción de la actividad fotosintética de la planta y un descenso de la producción. Cuando este hongo mancha los frutos, deprecia su valor comercial (FMC Agroquímica de México, 2014).

2.11 Manejo Integrado de Plagas

El objetivo principal del Manejo Integrado de Plagas (MIP), es reducir los efectos adversos de los organismos plaga y su manejo sobre los cultivos; este objetivo se puede alcanzar mediante la utilización de información detallada de la distribución temporal y espacial de la plaga; los enfoques que permiten esta información pueden llevar a generar estrategias de disminución de la dispersión de la plaga hacia áreas nuevas o reducir su población, dependiendo de su distribución espacial (focalizada o al azar) (Florez y Corredor, 1999; Sharov *et al.* 1997; Sharov *et al.* 1998). La habilidad para manejar los insectos plaga y reducir las pérdidas de los cultivos depende de la capacidad para monitorear, pronosticar las poblaciones y determinar la probabilidad de que ocurra una infestación en un área específica o cultivo

2.12 Enfermedades

2.12.1 Roya del Gladiolo

La principal enfermedad de importancia cuarentenaria es la roya, la cual afecta principalmente el follaje del cultivo, demeritando la calidad de la flor para su comercialización (Villanueva, 2005).

2.12.2 Clasificación taxonómica de la Roya

Nombre científico: *Uromyces transversalis* (Thumen) G.Winter

Super reino: Eucariota

Reino: Fungi

Subreino: Dikaria

Phyllum: Basidiomycota

Subphylum: Pucciniomycotina

Subclase: Pucciniomycetes

Orden: Pucciniales

Familia: Pucciniaceae

Género: *Uromyces*

Especie: *transversalis* (Thumen) G.Winter

Fuente: (NCBI, 2014e).

2.12.3 Biología

Uromyces transversalis (Thumen) G.Winter., es el agente causal de la Roya del Gladiolo (GR), es un parásito obligado que sólo crece y se reproduce en los miembros de la familia Iridaceae, incluyendo *Gladiolo*, *Tritonia*, *Crocasmia* y *Watsonia* spp. Dimensiones de las esporas y de diagnóstico son las

características que se han descrito, que permite la confirmación microscópica de este patógeno (Garibaldi, 1980; Hernández, 2004; McKenzie, 2000; Rodríguez-Alvarado, 2006).

Las urediniosporas germinan a 5-20°C, con una temperatura óptima de 15-20°C. La infección de plantas de gladiolo es más grave cuando las temperaturas son entre 10 y 20°C y las hojas permanecen húmedas durante al menos 12 horas. El período de incubación requiere un periodo de 22-23 días a 10°C y sólo lo 8-10 días a tempera 25°C (Garibaldi, 1980).

2.12.4 Antecedentes

Es una enfermedad de importancia cuarentenaria para nuestro país. Su presencia fue detectada en el cultivo del gladiolo (*Gladiolus* spp.) en Noviembre de 2004, en los Estados de México, Puebla y Morelos (SENASICA, 2014).

Afecta principalmente el follaje del cultivo, lo que ocasiona serios daños económicos a la producción y demerita la calidad de la flor para su comercialización. La detección en embarques de exportación, ocasiona el rechazo por el país comprador (SENASICA, 2014).

2.12.5 Origen

La roya del gladiolo es originaria del sur de África, donde se descubrió por primera vez en 1876 en hojas de *Tritonia securigera*. El hongo *U. transversalis* se mantuvo dentro del continente africano hasta que llegó a las costas del Mediterráneo y se propagó por el sur de Europa casi un siglo después. La presencia del hongo en el sur de Francia y en el norte de Italia se reportó en 1966, en Malta en el 1969, y en Marruecos y el sur de Italia en el 1977. Para el 1996, el *U. transversalis* ya se había diseminado al

oeste de Francia y a Inglaterra, donde es un patógeno agresivo de las gladiolas comerciales (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, 2009).

2.12.6 Transmisión

Las plantas y las flores cortadas son los medios principales para la introducción de la roya del gladiolo. La diseminación local ocurre a través de las esporas que son transportadas por el aire, las cuales son producidas en cantidades prolíficas en los vástagos de la planta (especialmente en las hojas), y que se dispersan fácilmente por el viento o por el roce o sacudiendo las plantas. Las esporas pueden viajar grandes distancias a través del viento o por el transporte de flores cortadas. Las esporas de la roya del gladiolo también pueden diseminarse mediante cormos, rizomas y flores contaminadas en la superficie. La intercepción de roya del gladiolo en los embarques comerciales y en equipajes de pasajeros procedentes de México y otros países en los puertos de entrada en Arizona, California y Texas confirman que las flores cortadas son la vía principal de ingreso de la roya del gladiolo (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, 2009).

2.12.7 Síntomas e Identificación

La presencia de esta enfermedad se determina al revisar hojas y tallos de la planta. Los primeros síntomas son manchas pequeñas y amarillentas (Figura 6) que posteriormente rompen la pared de la hoja formando protuberancias (pústulas) de 1 mm de largo por 1 cm de ancho, llenas de polvillo amarillo-anaranjado, las manchas llegan a unirse formando manchas más grandes (SENASICA, 2014). El síntoma típico corresponde a protuberancias de color amarillo-anaranjadas en el follaje, las cuales están ubicadas transversalmente con relación a las nervaduras de la hoja (Fig. 7 y 8). Conforme avanza

el daño las lesiones se tornan de color café oscuro a negro (Figura 9). Las plantas severamente afectadas no llegan a producir flores y/o los cormos no llegan a madurar (SENASICA, 2014).

La severidad de la enfermedad es baja a temperatura de 10 y 15°C con humedad en las hojas durante 6 a 9 horas, o bien, a 25°C con humedad en hojas por 12 horas y se incrementa a temperaturas de 10 a 20°C con humedad en hojas durante 12 horas. El periodo de incubación puede variar de 8 a 10 días a una temperatura de 25°C y hasta 20 días a 10°C (SENASICA, 2014).



Figura 6



Figura 7



Figura 8



Figura 9

Figura 6. Pústulas de roya

Figuras 7 y 8. Lesiones de roya en forma transversal.

Figura 9. Pústulas maduras

Fuente: SENASICA, 2014.

2.13 Secamiento o Marchitez del gladiolo o Fusariosis (*Fusarium oxysporum* f. sp. *gladioli*)

Esta enfermedad provoca la podredumbre seca de bulbos en almacén y el amarillamiento y marchitez de la planta en campo (García y Alfaro, 1985). Es muy frecuente y grave en el cultivo del gladiolo, ataca

tanto a los cormos almacenados como a los que están en el campo (López, 1989). Es más seria en áreas más cálidas y bajo condiciones más secas (Salinger, 1991), y constituye el principal problema de este cultivo incidiendo en todas sus fases: pérdidas de bulbo para material de siembra, fallos en la producción de flor, muerte de plantas, podredumbre en almacén, etc. (García y Alfaro, 1985). Según Gardezi *et al.* (2001), Leyva (1992) indican que la pudrición del cormo y raíz, y el marchitamiento vascular del gladiolo en México está asociado a *Fusarium oxysporum f. sp. gladioli*, y lo consideran el patógeno más importante de este cultivo. La enfermedad es de tipo sistémica, y no produce lesiones iniciales obvias (Salinger, 1991), se propaga internamente a través de la corteza hasta llegar a los vasos del xilema, lo que causa que el sistema vascular se obstruye y tome una coloración marrón o negra (Agrios, 2005).

Se pueden distinguir dos tipos de síntomas: primarios, sobre el bulbo, que se pueden dar en campo o almacén y secundarios, sobre el follaje y por lo tanto, sólo aparentes en campo (García y Alfaro, 1985). En tallos jóvenes infectados se expresan con frecuencia curvados, y no verticales como los sanos. Las hojas se amarillean con partes muertas desde las puntas al peciolo, finalmente todos los tejidos adquieren un tinte marrón pálido o de color paja oscuro. Se origina una pudrición suave y seca hasta que las hojas se separan fácilmente del cormo (Salinger, 1991) y posteriormente se da la muerte de la planta (López, 1989). Es común que al extraer la planta seca ya no exista el cormo por su total pudrición o se encuentren solo vestigios de éste (López, 1989).

En cormos infectados se da lugar a una podredumbre seca de la base o del corazón e incluso la momificación al final del almacenamiento (Figura 10), llegando a mostrar una pudrición en los anillos concéntricos de su estructura, al contrario que en el caso de *Stromatinia*, las lesiones comienzan en la parte inferior del cormo (López, 1989). Cuando el cormo se corta a la mitad se observa el centro oscuro, extendiéndose desde la base a la parte superior (Heimann y Worf, 1997).



Figura 10. Pudrición y momificación de cormos de gladiolo causado por *Fusarium oxysporum* f. sp. *gladioli*.

Fuente: Martínez, 2010.

Fusarium oxysporum f.sp. *gladioli* produce abundantes microconidios generalmente unicelulares, ovoides, ovalados, de 5-11 x 2.5-4.2 μm ; y macroconidios de 25-45 x 3.5-4.8 μm , de cuatro a siete septos, cilíndricos en la parte central, y curvados. Produce clamidosporas globosas, de paredes lisas y rugosas, intercalares o terminales, y comúnmente presentes en conidios; y esporodoquios de aproximadamente 2.0 mm de diámetro (Massey, 1926). Generalmente las colonias son de color blanco y algo algodonosa y de color rosa, ocre rosa, púrpura o violeta, y salmón dependiendo del medio del cultivo (Romero, 1993; McCulloch, 1944).

Este hongo permanece en el suelo y sobrevive en restos de plantas infectadas en forma de micelio, o en cualquiera de sus formas de esporas, pero con mayor frecuencia se encuentra en forma de clamidosporas en regiones frías. La infección de la planta sana se produce por medio de los tubos germinales de las esporas o el micelio. Estas penetran a la planta directamente por heridas en la zona de alargamiento del tallo basal en el caso de gladiolo (Agrios, 2005).

Es muy difícil el control de esta enfermedad y por eso todos los esfuerzos van encaminados a su prevención. Si por cualquier causa apareciese la enfermedad en el campo, hay que arrancar rápidamente la planta y procurar extraer también la tierra de alrededor (López, 1989)

En México, el gladiolo se cultiva con rotaciones periódicas en las diferentes áreas, por el problema de enfermedades fungosas de gran persistencia en el suelo, causadas por patógenos como *Fusarium* y *Stromatinia* (González, 2011). Un elemento importante para evitar enfermedades es tener en cuenta la preparación física del suelo, la nutrición y una buena planificación de los cultivos (Millán, 2008). Para el caso de la fusariosis se recomienda la rotación de cultivos durante cinco años o más, secado rápido de los cormos, encalado de los suelos (Anónimo, 2010).

2.13.1 Clasificación taxonómica de Secamiento o Marchitez del gladiolo

Nombre científico: *Fusarium oxysporum* f. *gladioli*

Reino Fungi

Subreino: Dikarya;

Phylum: Ascomycota

Subphylum: Pezizomycotina

Clase: Sordariomycetes

Subclase: Hypocreomycetidae

Orden: Hypocreales

Familia: Nectriaceae

Género: *Fusarium*

Especie: *Oxysporum*

Fuente: (NCBI, 2014f).

2.14 Distribución o disposición espacial

Se entiende por disposición espacial de una población la forma como sus individuos se ubican en el espacio (Laiton y Moreno, 1998). Esta dispersión afecta el muestreo, al análisis de los datos que se obtienen y es además un parámetro biológico para conocer las características de la población (García *et al.*, 1988). Ruesink y Kogan (1982) señalan que la distribución espacial de las poblaciones es una de las características ecológicas más importantes.

La distribución espacial determina la ubicación de los individuos en el espacio (la cual puede ser al azar, regular o uniforme y agregada o de contagio), ésta se puede determinar mediante la utilización de índices para una serie de muestras o para una muestra (Duque, 1988; Gumpertz, 1997; Southwood, 1978). Otra metodología usada es la geoestadística, ésta se desarrolló para el análisis de datos georeferenciados, basándose en la teoría de las variables regionalizadas (variables con distribución espacial, ejemplo, insectos en un cultivo). La idea básica es medir la dependencia espacial entre mediciones, tomadas a diferentes distancias y usar esta información para interpolación, extrapolación y simulación.

Así mismo, conocer los posibles patrones de distribución a los que se ajusta una población de insectos o una enfermedad en un cultivo dado ayuda a conocer sus hábitos de vida, su tendencia a agruparse o no en las diferentes etapas de su desarrollo y también en las de su hospedero (Southwood, 1971).

2.15 Estadística tradicional

Los ecólogos han reconocido tradicionalmente tres patrones generales de distribución de los individuos en el espacio, estos son: distribución aleatoria, distribución uniforme y distribución agregada. Una distribución aleatoria, indica que la probabilidad de encontrar a un individuo es la misma para todos los puntos del espacio. De manera general, una distribución uniforme significa que las distancias entre individuos son aproximadamente las mismas dentro de la población. Una distribución agregada, implica que los individuos se agrupan en aglomerados o parches, dejando porciones del espacio relativamente desocupadas (Pielou, 1977).

La disposición espacial se describe mediante índices y modelos matemáticos (Shepard, 1980). La forma común para estudiar la disposición espacial de los individuos de una población consiste en comparar la distribución de frecuencias observadas en un muestreo, con las frecuencias esperadas dada una distribución teórica (Siegel, 1979).

La Binomial Negativa es la distribución estadística de uso más generalizado para modelar poblaciones agregadas, llegándose a tratar a ambas distribuciones (espacial y estadística) como sinónimos (Tannure *et al.*, 2002).

La distribución Binomial Negativa está determinada por dos parámetros, k y p : estos están relacionados con la media por cuanto $m=kp$. El parámetro k suele ser visto como una medida de agregación, considerándose que mientras menor sea su valor, mayor será la agregación. De esta manera, el enfoque tradicional plantea que ajustar una distribución binomial a un patrón de disposición espacial

consiste en encontrar un valor de k que, dada una media muestral, permita modelar cualquier patrón de agregación como una de las infinitas formas de la Binomial Negativa (Tannure *et al.*, 2002).

La distribución de Poisson está definida por un único parámetro μ (media). Presenta la característica que $\mu = V^2$, es decir la media y la varianza poblacionales son iguales, es una distribución asimétrica, pero tiende a una distribución de tipo normal a medida que aumenta la media (Tannure *et al.*, 2002). Las dos primeras propiedades de la Poisson han llevado al enfoque tradicional, el cual plantea que si la media es igual a la varianza, entonces cabe esperar que la distribución de los individuos sea aleatoria. Esta idea llevó a la formulación del cociente V^2/μ (varianza:media) como un índice de agregación, y al mismo tiempo, como un índice de desviación de la Poisson (Tannure *et al.*, 2002).

Otro criterio muy utilizado para proponer una distribución de probabilidad es el que considera la razón V^2/μ (varianza: media) como un índice de agregación basado en la distribución de Poisson. Cuando dicho cociente es igual a 1, la disposición espacial es aleatoria, definiendo dicha aleatoriedad como el hecho de que la distribución espacial observada se ajusta perfectamente a una Poisson. Si es igual a 0, indica varianza nula, es decir todos los puntos de muestreo contienen el mismo número de individuos, o en otras palabras la disposición espacial es uniforme, en este caso se propone un ajuste a una distribución Binomial. Alcanza su máximo valor cuando todos los individuos se sitúan en un mismo punto de muestreo, dejando los restantes vacíos, es decir la agregación es máxima, ajustándose una distribución Binomial Negativa (Pielou, 1977).

En trabajos previos realizados sobre diferentes especies de trips se ha encontrado que el patrón de distribución predominante es el de tipo agregado (Shipp y Zariffa, 1991; Pinilla y Salamanca, 1995; Jiménez y Orduz, 1996; Soria *et al.*, 2003; Aranda *et al.*, 2004).

2.16 Geoestadística: Origen, definición y objeto de estudio

En los años 60, Matheron acuñó el término de Geoestadística. Se reconoció como el padre de esta disciplina, Matheron formalizó y generalizó matemáticamente un conjunto de técnicas desarrolladas por D. G. Krige (1941) que explotaban la *correlación espacial* para hacer predicciones en la evaluación de reservas de las minas de oro en Sudáfrica. Él definió a la geoestadística como "la aplicación del formalismo de las *funciones aleatorias* al reconocimiento y estimación de fenómenos naturales" (Matheron, 1962). Una función aleatoria, baste decir de momento que es aquella que puede visualizarse como la asociación de una variable aleatoria a cada punto del espacio (Díaz, 2002).

La geoestadística es una rama de la estadística aplicada que se especializa en el análisis y la modelación de la variabilidad espacial en ciencias de la tierra. Su objeto de estudio es el análisis y la predicción de fenómenos en espacio y/o tiempo, tales como: ley de metales, porosidades, concentraciones de un contaminante, etc. Aunque el prefijo "geo" es usualmente asociado con geología, sin embargo la geoestadística tiene sus orígenes en la minería (Díaz, 2002).

La modelación espacial es la adición más reciente a la literatura estadística. Geología, ciencias del suelo, agronomía, ingeniería forestal, astronomía, o cualquier disciplina que trabaja con datos colectados en diferentes locaciones espaciales necesita desarrollar modelos que indiquen cuando hay dependencia entre las medidas de los diferentes sitios. Usualmente dicha modelación concierne con la predicción espacial, pero hay otras áreas importantes como la simulación y el diseño muestral (Cressie, 1989).

Cuando el objetivo es hacer predicción, la geoestadística opera básicamente en dos etapas. La primera es el análisis estructural, en la cual se describe la correlación entre puntos en el espacio. En la segunda fase se hace predicción en sitios de la región no muestreados por medio de la técnica kriging. Este es un proceso que calcula un promedio ponderado de las observaciones muestrales. Los pesos asignados a los valores muestrales son apropiadamente determinados por la estructura espacial de correlación establecida en la primera etapa y por la configuración de muestreo (Petitgas, 1996).

2.17 Etapas del análisis geoestadístico

Actualmente, la geoestadística es un conjunto de técnicas usadas para analizar y predecir valores de una propiedad distribuida en espacio o tiempo. En contraposición con la estadística clásica o convencional, tales valores no se consideran independientes, por el contrario se suponen de manera implícita que están correlacionados unos con otros, es decir, que existe una dependencia espacial. Intuitivamente esto indica que mientras más cercanos estén situados dos puntos están más correlacionados y mientras más separados hay menos relación entre estos (Díaz, 2002).

El proceso de estimación y modelación de la función que describe la correlación espacial es conocido como “análisis estructural”. Una vez realizado el análisis estructural, la predicción de valores en puntos no muestrales se puede hacer aplicando la técnica de interpolación "kriging" o simulándolos a través de “simulaciones condicionales” (Díaz, 2002).

En resumen, un análisis geoestadístico está compuesto por tres etapas: (a) el análisis exploratorio de los datos, (b) el análisis estructural y (c) las predicciones (kriging o simulaciones).

La primera etapa, conocida como análisis exploratorio de datos, está basada en técnicas estadísticas convencionales que nos permiten obtener todo un conjunto de información, desconocida a priori sobre la muestra bajo estudio, que es imprescindible para realizar “correctamente” cualquier análisis estadístico y en particular un análisis geoestadístico (Díaz, 2002).

2.18 Análisis Estructural

El análisis estructural es uno de los tópicos más importantes de la geoestadística puesto que se encarga de la caracterización de la estructura espacial de una propiedad o fenómeno regionalizado. Es el proceso en el marco del cual se obtiene un modelo geoestadístico para la función aleatoria que se estudia (Díaz, 2002).

En pocas palabras podemos decir que el análisis estructural consiste en estimar y modelar una función que refleje la correlación espacial de la variable regionalizada a partir de la adopción razonada de la hipótesis más adecuada acerca de su variabilidad. Esto quiere decir, que en dependencia de las características de estacionaridad del fenómeno se modelará la función de covarianzas o la de semivarianzas (Díaz, 2002).

2.18.1 El Semivariograma

El semivariograma, conocido también como variograma, es la herramienta central de la geoestadística. Dada una variable regionalizada $Z(x)$ que cumpla la Hipótesis intrínseca entonces existe la función semivarianza y se define como sigue:

$$\gamma(\underline{h}) = \frac{1}{2} \text{Var} [Z(\underline{x}) - Z(\underline{x} + \underline{h})] = \frac{1}{2} E \left[\{Z(\underline{x}) - Z(\underline{x} + \underline{h})\}^2 \right]$$

dónde:

$y^*(h)$ es el valor experimental del semivariograma para el intervalo de distancia h ;

$N(h)$ es el número de pares de puntos muestrales separados por el intervalo de distancia h ;

$z(x_i)$ es el valor de la variable de interés en el punto muestral x_i ;

$z(x_i + h)$ es el valor de la variable de interés en el punto muestral $x_i + h$.

El semivariograma es una función que relaciona la semivarianza con el vector h conocido como "lag", el cual denota la separación en distancia y dirección de cualquier par de valores $Z(\underline{x})$ y $Z(\underline{x} + \underline{h})$ (Díaz, 2002).

2.18.2 Modelos teóricos de Semivarianza.

El semivariograma experimental es calculado sólo para algunas distancias promedios particulares. Por ello se hace necesario el ajuste de modelos que generalicen lo observado en el semivariograma experimental a cualquier distancia. Existen diversos modelos teóricos de semivarianza que pueden ajustarse al semivariograma experimental. Samper y Carrera (1990), presentan una discusión respecto a las características y condiciones que éstos deben cumplir. En general dichos modelos pueden dividirse en no acotados (lineal, logarítmico, potencial) y acotados (esférico, exponencial, gaussiano) (Warrick *et al.*, 1986). Los del segundo grupo garantizan que la covarianza de los incrementos es finita, por lo cual son ampliamente usados cuando hay evidencia de que presentan buen ajuste. Todos estos modelos tienen tres parámetros comunes (Fig. 11) que son descritos a continuación:

2.18.2.1 Efecto Pepita

Se denota por C_0 y representa una discontinuidad puntual del semivariograma en el origen (Fig. 11). Puede ser debido a errores de medición en la variable o a la escala de la misma. En algunas ocasiones puede ser indicativo de que parte de la estructura espacial se concentra a distancias inferiores a las observadas (Giraldo, 2002).

2.18.2.2 Meseta

Es la cota superior del semivariograma. También puede definirse como el límite del semivariograma cuando la distancia h tiende a infinito. La meseta puede ser o no finita. Los semivariogramas que tienen meseta finita cumplen con la hipótesis de estacionariedad fuerte; mientras que cuando ocurre lo contrario, el semivariograma define un fenómeno natural que cumple sólo con la hipótesis intrínseca. La meseta se denota por C_1 o por $(C_0 + C_1)$ cuando la pepita es diferente de cero. Si se interpreta la pepita como un error en las mediciones, esto explica porque se sugiere que en un modelo que explique bien la realidad, la pepita no debe representar más del 50% de la meseta. Si el ruido espacial en las mediciones explica en mayor proporción la variabilidad que la correlación del fenómeno, las predicciones que se obtengan pueden ser muy imprecisas (Giraldo, 2002). En la Figura 11 se representa este parámetro para el caso de uno de los modelos acotados.

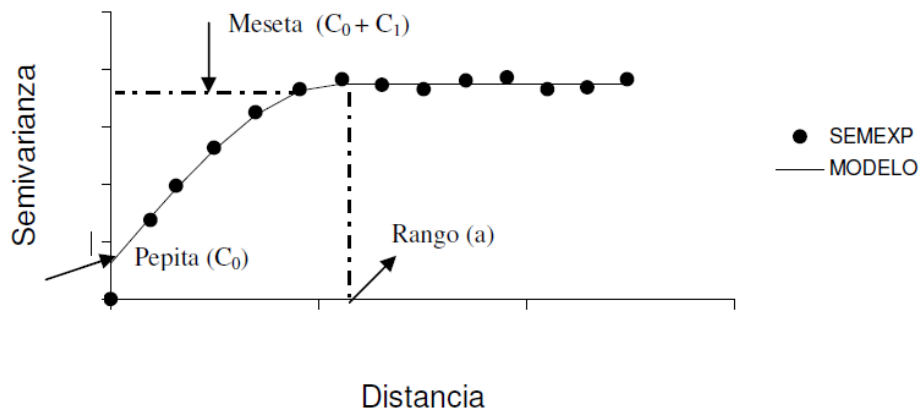


Figura 11. Comportamiento típico de un semivariograma acotado con una representación de los parámetros básicos. SEMEXP corresponde al semivariograma experimental y MODELO al ajuste de un modelo teórico.

Fuente: Giraldo, 2002.

2.18.2.3 Rango

En términos prácticos corresponde a la distancia a partir de la cual dos observaciones son independientes. El rango se interpreta como la zona de influencia. Existen algunos modelos de semivariograma en los que no existe una distancia finita para la cual dos observaciones sean independientes; por ello se llama rango efectivo a la distancia para la cual el semivariograma alcanza el 95% de la meseta. Entre más pequeño sea el rango, más cerca se está del modelo de independencia espacial. El rango no siempre aparece de manera explícita en la fórmula del semivariograma. En el caso del modelo esférico (2.18.3), el rango coincide con el parámetro a . Sin embargo, en el modelo exponencial (2.18.4), el rango efectivo es $a/3$ y en el modelo gaussiano (2.18.5) es $a/\sqrt{3}$ (Giraldo, 2002).

2.18.3 Modelo Esférico

Tiene un crecimiento rápido cerca al origen (Fig. 12), pero los incrementos marginales van decreciendo para distancias grandes, hasta que para distancias superiores al rango los incrementos son nulos (Giraldo, 2002). Su expresión matemática es la siguiente:

$$\gamma(h) = \begin{cases} C_0 + C_1 \left(\frac{3}{2} \left(\frac{h}{a} \right) - \frac{1}{2} \left(\frac{h}{a} \right)^3 \right) & h \leq a \\ C_0 + C_1 & h > a \end{cases}$$

En donde C_1 representa la meseta, a el rango y h la distancia.

2.18.4 Modelo Exponencial

Este modelo se aplica cuando la dependencia espacial tiene un crecimiento exponencial respecto a la distancia entre las observaciones. El valor del rango es igual a la distancia para la cual el semivariograma toma un valor igual al 95% de la meseta (Fig. 12). Este modelo es ampliamente usado (Giraldo, 2002). Su expresión matemática es la siguiente:

$$\gamma(h) = C_0 + C_1 \left(1 - \exp\left(\frac{-3h}{a}\right) \right)$$

2.18.5 Modelo Gaussiano

Al igual que en el modelo exponencial, la dependencia espacial se desvanece sólo en una distancia que tiende a infinito. El principal distintivo de este modelo es su forma parabólica cerca al origen (Fig.12) Su expresión matemática es:

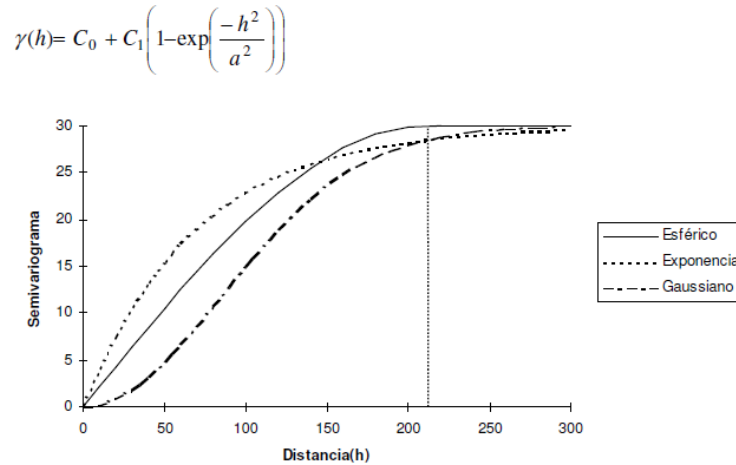


Figura 12. Comparación de los modelos exponencial, esférico y Gaussiano. La línea punteada vertical representa el rango en el caso del modelo esférico y el rango efectivo en el de los modelos exponencial y Gaussiano. Este tiene un valor de 210, respecto a una escala simulada entre 0 y 300. El valor de la meseta es 30 y el de la pepita 0. El 95% de la meseta es igual a 28.5.

Fuente: Giraldo, 2002.

2.18.6 Modelo Monómicos

Corresponden a los modelos que no alcanzan la meseta (Fig. 13). Su uso puede ser delicado debido a que en algunos casos indican la presencia de no estacionariedad en alguna dirección.

Su fórmula matemática es la siguiente:

$$\gamma(h) = kh^\theta \quad 0 < \theta < 2$$

Obviamente cuando el parámetro θ es igual a uno el modelo es lineal y k representa la pendiente de la ecuación de regresión con intercepto cero. Gráficamente se pueden representar así:

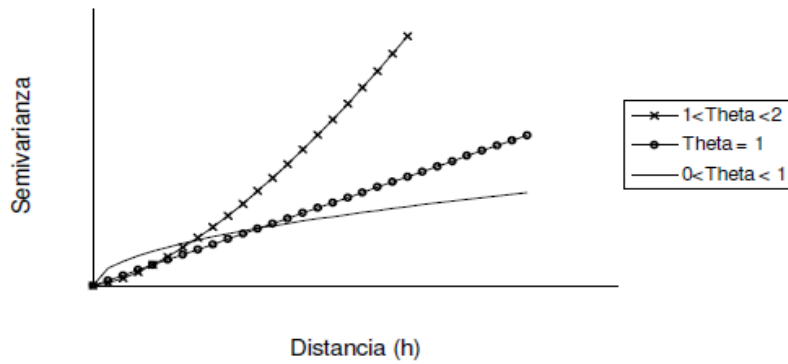


Figura 13. Comportamiento típico de los modelos de semivarianza monómicos.

Fuente: Giraldo, 2002.

2.18.7 Modelo de Independencia (Pepita Puro)

Es indicativo de carencia de correlación espacial entre las observaciones de una variable (Fig. 14). Es común sumar este modelo a otro modelo teórico de semivarianza, para obtener lo que se conoce como semivariograma anidado. Lo anterior se sustenta en una propiedad de los semivariogramas que dice que cualquier combinación lineal de semivariogramas con coeficientes positivos es un semivariograma (Giraldo, 2002). Su expresión matemática es:

$$\gamma(h) = \begin{cases} 0 & h = 0 \\ C_0 & h > 0 \end{cases}, \text{ donde } C_0 > 0$$

Su representación gráfica es la siguiente:

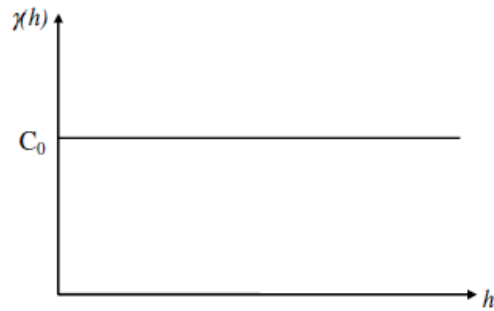


Figura 14. Modelo de semivarianza teórico para variables sin correlación espacial.

Fuente: Giraldo, 2002.

2.18.8 Validación de los Modelos

La validación se realiza a través del procedimiento denominado validación cruzada (Isaaks y Srivastava, 1989). Con este procedimiento no paramétrico se elimina un valor muestral y el modelo de semivariograma a validar. Para estimar el valor de la variable de interés en dicho punto muestral a partir de los restantes valores muestrales. Este proceso se efectúa sucesivamente en todos los puntos muestrales y se determinan las diferencias entre valores experimentales y estimados con los estadísticos de validación cruzada (Isaaks y Srivastava, 1989; Hevesi *et al.*, 1992). Los parámetros del modelo a validar (C_0 , efecto pepita, C , meseta y a , rango o alcance) se irán modificando con el procedimiento de ensayo y error hasta la obtención de estadísticos de validación cruzada adecuados. Estos estadísticos son los siguientes:

- a) Medida de los errores de estimación (MEE)
- b) Error cuadrático medio (ECM)
- c) Error cuadrático medio adimensional (ECMA)

- d) Otro estadístico para validar el ajuste del modelo consiste en que el valor de la varianza de los errores de estimación debe ser \leq que la varianza muestral (Samper y Carrera, 1996; López-Granados *et al.*, 2002).

2.19 SADIE

Recientemente se propuso una nueva metodología conocida como SADIE (Análisis Espacial por Índices de Distancia) desarrollada por el Dr. J. N. Perry del Departamento de Entomología y Nematología de la Rothamsted Exptl Stat (U.K). SADIE identifica el modelo espacial para datos bidimensionales, con un índice asociado de la agregación y de una prueba para la desviación de la aleatoriedad basada en un algoritmo de atracción, el cual incorpora un modelo biológico para la dispersión de individuos, donde a cada individuo se le asigna un territorio dinámico (Perry, 1995; Perry *et al.*, 1999; Perry y Dixon, 2002). En este método se usan los datos de cada muestreo y no hay restricción en la ubicación de las unidades muestrales. La técnica del SADIE se desarrolló específicamente para realizar análisis espaciales de datos de poblaciones ecológicas agregadas, un patrón dinámico y desigual, donde frecuentemente hay una alta proporción de valores cero en el muestreo y la abundancia puede tener una estructura de covarianza no estacionaria (caso que no contempla la Geoestadística). Perry *et al.*, (1999 y 2002) han extendido estos métodos para proporcionar un índice de agregación para cada una de las unidades de muestra, para medir el grado en el cual contribuye cada observación por unidad de muestreo a la agregación total. Además, los grupos se identifican separadamente, ya sea como anexos o como apartados. Estas técnicas también han sido utilizadas para proporcionar índices y pruebas de asociación espacial (Perry, 1998; Dungan *et al.*, 2002).

2.20 SADIE como herramienta de control

Actualmente, esta metodología se está utilizando con éxito en el análisis de la distribución espacial de insectos de importancia económica (Perry y Klukowsky, 1997; Winder *et al.*, 2000; Holland *et al.*, 2001; Nansen *et al.*, 2002) en las que indican haber encontrado distribuciones agregadas y que las distribuciones espaciales entre muestras consecutivas estuvieron fuerte y positivamente asociadas, lo que indica una estabilidad de los focos de localización en escalas de tiempo corto. En muchos casos detectaron que las asociaciones positivas entre las distribuciones de las muestras se mantuvieron por periodos de tiempo prolongado, lo que demostró una estabilidad de los focos. Finalmente, mencionaron que identificar las causas fundamentales de la distribución de las poblaciones de insectos tiene implicaciones importantes en el manejo del hábitat, para aumentar las poblaciones de depredadores benéficos y para regular las aplicaciones de insecticidas dentro de la agricultura de precisión y con ello disminuir sus efectos adversos.

En el área de Fitopatológica, Xu y Madden (2004), indicaron que la técnica de SADIE es adecuada para determinar los patrones espaciales que presentan las enfermedades en plantas; Franke *et al.* (2009) consideran que la técnica de SADIE es adecuada para analizar los patrones espaciales de algunas enfermedades, así como para evaluar la relación entre los patrones espaciales dentro de un campo en diferentes periodos de tiempo (Scott *et al.*, 2003).

Su utilidad se ha demostrado en la determinación de los patrones espaciales de *Verticillium dahliae* (Navas-Cortés *et al.*, 2008) en olivo al comparar periodos sucesivos de la enfermedad, *Citrus leprosis virus* (CiLV) y su vector *Brevipalpus phoenicis* (Bassanezi y Laranjeira, 2007), *Gibberella zeae* (Schmale *et al.*, 2005), *Phoma ligulicola* (Pethybridge *et al.*, 2005) *Peronospora arborescens* (Scott *et al.*, 2003), *Stagonospora nodorum* (Shah *et al.*, 2001), *Sporisorium reilianum* (Sánchez *et al.*, 2011).

2.21 Campos de aplicación

La geoestadística ha sido ampliamente aplicada en diversas ramas de las ciencias aplicadas y en las ingenierías, entre otras tenemos: petróleo, minería, pesca, geofísica marina, hidrogeología, medio ambiente, estudios forestales, salud pública, ingeniería civil, procesamiento de imágenes, cartografía, finanzas, ciencias de materiales, meteorología, edafología, etc.

2.22 Mapas de distribución espacial

Recientes desarrollos en posicionamiento global y técnicos de información geográfica han creado creciente interés en los sistemas de manejo de plagas insectiles y enfermedades. Los métodos geoestadísticos ofrecen nuevas aproximaciones en la caracterización de la estructura espacial, muestreo, y manejo de poblaciones de insectos plagas (Rossi *et al.*, 1992). La técnica geoestadística del kriging, basada en las propiedades del semivariograma puede proporcionar valores de interpolación para variables biológicas, tales como cantidad de individuos de la población de insectos en puntos no muestreados.

Aplicado a poblaciones de insectos plaga, esta técnica ha permitido definir el patrón de distribución espacial de algunos insectos plagas. Por ejemplo se ha utilizado para *Brevipalpus phoenicis* vector de la leprosis de los cítricos en el cultivo de naranja valencia (Solano *et al.*, 2008) y también en la polilla guatemalteca de la papa *Tecia solanivora* (Barragán *et al.*, 2003), Trips en aguacate (Ramírez *et al.*, 2013), *Bactericera cockerelli* vector de la punta morada en Papa (Ramírez *et al.*, 2013) y enfermedades como es el carbón de la espiga del maíz causado por *Sporisorium reilianum* (Sánchez *et al.*, 2011). De esta forma, esta técnica le suministra al investigador del sector, la aplicación de otra herramienta

estadística diferente a las convencionales, ya que éstas últimas brindan un diagnóstico representativo que proporciona una idea aproximada de la presencia de las plagas y enfermedades en las parcelas o huertos, asociando sus resultados a una distribución lineal de las plagas, pero en algunos casos despreciando los patrones de distribución espacial de las mismas (Farias, 2001).

III.MATERIALES Y METÓDOS

3.1 Lugar del estudio

El estudio se llevó a cabo en los municipios de Villa Guerrero, Tenancingo y Ocuilan en el Estado de México. En cada municipio se evaluaron dos parcelas comerciales de gladiolo. Se evaluó en dos ciclos de producción, el primero correspondió a plantaciones programadas para su corte durante el mes de Junio (Ciclo 1), y el segundo ciclo correspondió al programado para la festividad del día de muertos (Ciclo 2).

3.2 Muestreo

El muestreo para el análisis de la distribución espacial de trips, roya, mosquita blanca, pulgón y secamiento se llevó a cabo en 2 parcelas de los Municipio de Villa Guerrero, Tenancingo y Ocuilan, durante el periodo Mayo –Junio para la flor de corte del día del padre (Ciclo 1) y de Septiembre-Octubre para el día de muertos (Ciclo 2), los dos ciclos se llevaron a cabo en el año 2013. La superficie de cada parcela fue de 10,000.00 m² sembrada con la variedad de gladiolo denominada “borrega roja”.

El muestreo se realizó en tres etapas, con la finalidad de abarcar la fenología del cultivo del gladiolo. El primer muestreo se realizó en la etapa fenológica vegetativa (en la tercer o cuarta hoja) a los 35 DDS (Días Después de la Siembra), el segundo durante la emisión de la espata 65 y el tercero durante la etapa de floración a los 81 DDS para el Ciclo 1, mientras que para el Ciclo 2 el primer muestreo se realizó a los 40 DDS (etapa vegetativa), 70 DDS (etapa de espata) y 107 DDS (etapa de floración).

Cada muestreo se realizó por medio del método de transectos de 100 metros, considerando como unidad o punto de muestreo a una trampa de color amarillo (Solares *et al.*, 2011), que se ubicó cada 10 metros en ambas direcciones, para un total de 157 plantas muestreadas.

Se contabilizaron los adultos de trips, mosquita blanca y pulgón capturados en las trampas. Paralelamente, en el punto de muestreo se seleccionó una planta para determinar la presencia de pústulas de la roya transversal, la cual se evaluó en base a una escala de severidad (Figura 15), mientras que para determinar la incidencia de secamiento se seleccionaron 10 plantas tomando como referencia la trampa de color amarillo y de estas plantas se contabilizaron las que presentaron síntomas de la enfermedad. Cada punto de muestreo se georeferenció utilizando un GPS para obtener sus coordenadas espaciales. Se realizó una exploración estadística de los datos originales de las poblaciones de adultos de trips, mosquita blanca y pulgón, así como la severidad de la roya para determinar su normalidad y la incidencia de secamiento. A propuesta del autor del presente trabajo y sus asesores, se consideró la presente escala de severidad de los daños de roya en la hoja, la cual estuvo compuesta de 6 clases:

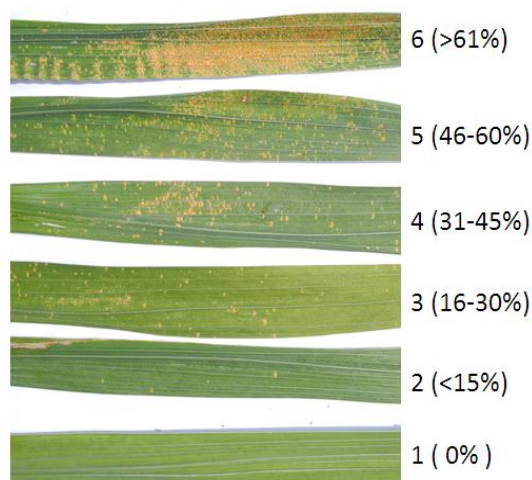


Figura 15 .Escala de Severidad de Roya

Fuente: Propuesta de tesista y asesores.

3.3 Análisis Geoestadístico

El análisis geoestadístico consta de los siguientes pasos:

1. Estimación del semivariograma.
2. Estimación de los parámetros del modelo de semivariograma.
3. Estimación de la superficie (mapas) utilizando puntos (estimas) a partir del Kriging.

3.3.1 Estimación del semivariograma

El semivariograma experimental se estimó con datos recolectados en los sitios de muestreo de trips, mosca blanca, pulgón, roya y secamiento; el valor experimental del semivariograma se calculó con la siguiente expresión (Journel y Huijbregts, 1978; Isaaks y Srivastava, 1989):

$$y^*(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [z(x_i + h) - z(x_i)]^2$$

donde:

$y^*(h)$ es el valor experimental del semivariograma para el intervalo de distancia h ;

$N(h)$ es el número de pares de puntos muestrales separados por el intervalo de distancia h ;

$z(x_i)$ es el valor de la variable de interés en el punto muestral x_i ;

$z(x_i + h)$ es el valor de la variable de interés en el punto muestral $x_i + h$.

Para la realización del semivariograma experimental correspondiente a cada muestreo de las parcelas experimentales se emplearon los programas Variowin 2.2 (Software for Spatial Data Analysis in 2D.Spring Verlag, New York; USA).

3.3.2 Estimación de los parámetros del modelo de Semivariograma

El semivariograma experimental se ajustó a algún semivariograma teórico. Los semivariogramas teóricos son funciones determinadas con una expresión analítica sencilla y que, por ello, se emplean frecuentemente para representar semivariogramas reales. En general sus expresiones no se han deducido a partir de ninguna hipótesis, ni pretenden representar procesos específicos. En este sentido, los modelos teóricos de semivariograma no son realmente teóricos y este apelativo debe entenderse como acuñado por la práctica (Englund y Sparks, 1988).

Los modelos teóricos comúnmente usados para ajustar los semivariogramas experimentales son: el esférico, el exponencial, el gaussiano, el logarítmico, el de efecto pepita puro, el de efecto agujero y el monómico (Samper y Carrera, 1996; Trematerra y Sciarretta, 2002).

Para ajustar semivariogramas experimentales a semivariogramas teóricos se empleó el programa Model de Variowin 2.2.

3.4 Nivel de dependencia espacial

Para determinar la relación entre los datos es importante establecer el nivel de dependencia espacial. Este valor se obtuvo al dividir el efecto pepita entre la meseta y se expresó el resultado en porcentaje.

Si el resultado es menor de 25% el nivel de dependencia espacial es alta, si se encuentra entre 26 y 75% es moderado y si es mayor del 76% es bajo (Cambardella *et al.*, 1994; López-Granados *et al.*, 2002).

3.5 Elaboración de Mapas

Una vez que los modelos de los semivariogramas correspondientes fueron validados se empleó el método geoestadístico denominado Krigado para la elaboración de los mapas de densidad de población de trips, mosca blanca, pulgón, roya y secamiento. El krigado es un método de interpolación que permite la estima no sesgada de puntos no muestreados.

El objetivo de la utilización de este método es obtener una estimación $Z^*(x)$, de $Z(x)$, como una combinación lineal de los valores medidos Z_i en los puntos de observación X_i y obtener además, la varianza del error de estimación. Por ser lineal, el estimador tiene la siguiente forma

$$Z^* = \sum_{i=1}^n \lambda_i Z_i$$

Los parámetros λ_i son coeficientes de ponderación o de Krigado. Z^* debe de ser insesgado, es decir, $E(Z^* - Z) = 0$, por lo que suponiendo que Z es estacionaria la varianza del error de estimación es:

$$\begin{aligned} \text{Var}(Z^* - Z) &= E[(Z^* - Z)^2] = \\ &= E\left[\left(\sum_i \lambda_i Z_i\right)\left(\sum_j \lambda_j Z_j\right)\right] - 2E\left[\left(\sum_i \lambda_i Z_i\right)Z\right] + E[Z^2] = \\ &= \sum_i \sum_j \lambda_i \lambda_j E(Z_i Z_j) - 2 \sum_i \lambda_i E(Z_i Z) + E(Z^2) \end{aligned}$$

Si se conocen $E(Z_i, Z_j)$, $E(Z_i, Z)$ y $E(Z^2)$ lo cual es posible al conocer el semivariograma o la función de covarianza, entonces basta obtener λ_i ($i=1,2,3,\dots,n$, número de puntos de observación), para que Z_i^* y su varianza queden perfectamente determinados. Los coeficientes λ_i se obtienen al restringir que la varianza de estimación sea mínima. Esto da lugar a un sistema lineal de ecuaciones denominado ecuaciones de Krigado. Bajo distintas hipótesis hay varios tipos de Krigado (Chilés y Delfiner, 1999; Trematerra *et al.*, 2004).

En el presente trabajo se utilizó el Krigado para obtener las estimaciones correspondientes. Estas estimaciones de trips, mosca blanca, pulgón, roya y secamiento se obtuvo mediante el programa Surfer 9.0.

3.6 Krigado Ordinario

Para desarrollar las ecuaciones de Krigado hay que restringir que la estimación sea lineal, insesgada y con varianza mínima. La ecuación general es:

$$Z_{KO}^*(U) = \sum_{i=1}^{n(u)} \lambda_i^{KO} Z(U_i)$$

dónde: λ_i es el coeficiente de ponderación o de Krigado (Chilés y Delfiner, 1999).

Con las estimaciones correspondientes de cada muestreo se elaboraron los mapas que indicaron la distribución espacial de trips, mosca blanca, pulgón, roya y secamiento. Las estimas obtenidas fueron representadas en forma de mapa, mediante el uso del programa Surfer 9.0.

IV. RESULTADOS

4.1 Trips Ciclo 1 (Primavera - Verano 2013)

Municipio de Villa Guerrero

Parcela 1

En el cuadro 6 se indica el resumen estadístico del muestreo de trips para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 6. Resumen estadístico del número de insectos de trips en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo primavera-verano.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
1	35	157	207.197	87.427	7643.521	0.393
	65	157	237.191	86.206	7431.594	-0.334
	81	157	19.197	17.309	299.610	-0.306

a) Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de la población de trips en esta parcela 1 del muestreo 1 de la etapa vegetativa (35 DDS), presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 16), el semivariograma obtenido presentó un rango de 2.8429 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 7) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 207.197 trips por trampa. En el mapa se observó la presencia de centros de agregación localizados en la región este, con tendencia a distribirse por toda la parcela.

Cuadro 7. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de trips en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
35	Esférico	0	0.05966	2.8429	0	Alto
65	Esférico	0	0.039461	3.2193	0	Alto
81	Esférico	0	0.12338	2.3472	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

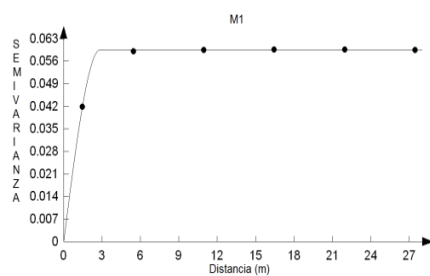
Por otro lado, en el muestreo 2 se observó que la distribución espacial de la población de trips en la etapa fenológica de espata, realizado a los 65 DDS, presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 16), el semivariograma obtenido presentó un rango de 3.2193 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 7) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 237.191 trips por cada trampa, similar al determinado en el muestreo 1. En este muestreo se determinó la mayor densidad de trips en toda la región sureste del Estado de México que se muestreó en el presente trabajo. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación ubicados en la región este y oeste, con tendencia a distribuirse por toda la parcela. Las altas densidades de trips en este muestreo y en el muestreo previo posiblemente se debieron a que no se llevaron a cabo acciones de control en contra del insecto por lo que la densidad aumento y a las condiciones ambientales que le favorecieron para que se manifestaran las altas densidades de la plaga.

En la etapa de floración del cultivo del gladiolo, la distribución espacial de la población de trips correspondiente al muestreo 3 realizado a los 81 DDS, presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 16), el semivariograma obtenido presentó un rango de 2.3472 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 7) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 19.197 trips por trampa. En el mapa se observó la presencia de centros de agregación que se localizaron en la región

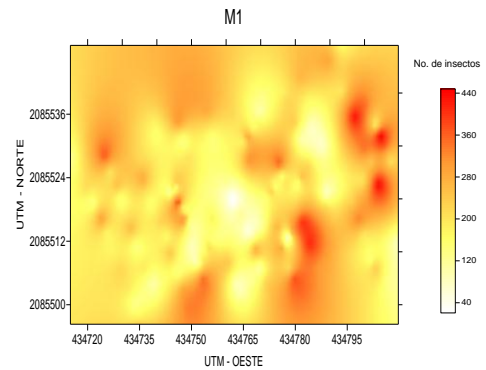
noreste, con tendencia a distribuirse a la región sur del mapa. Existió una disminución de trips con respecto a los muestreos anteriores posiblemente porque en esta etapa ya se llevó a cabo la cosecha de la flor y por lo tanto no tuvieron alimento suficiente en calidad y cantidad como en las etapas anteriores aunado a que en esta etapa se presentaron precipitaciones fuertes y esto quizás influyó en la densidad poblacional del insecto.

trips parcela 1 muestreo 1 Villa Guerrero

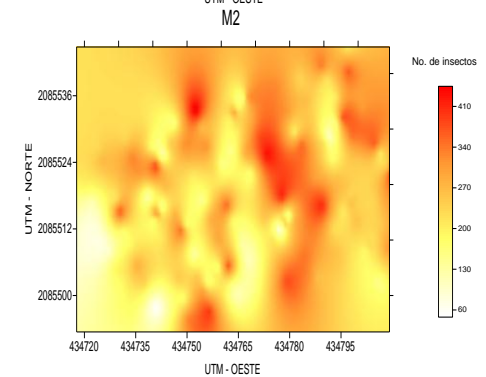
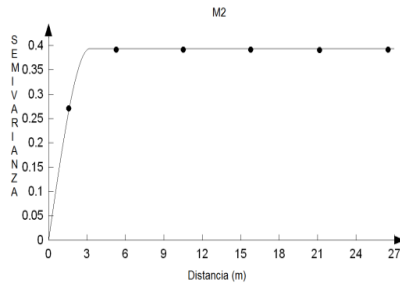
a)



b)



trips parcela 1 muestreo 2 Villa Guerrero



trips parcela 1 muestreo 3 Villa Guerrero

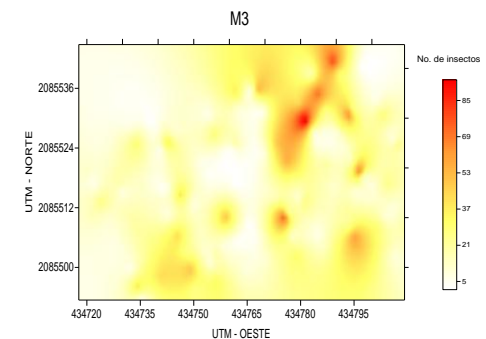
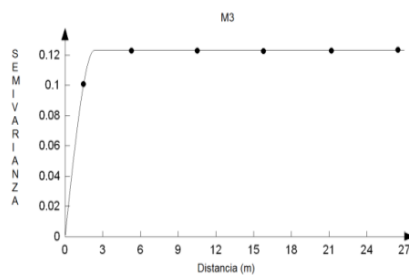


Figura 16. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de trips en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.

Parcela 2

En el cuadro 8 se indica el resumen estadístico del muestreo de trips para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 8. Resumen estadístico del número de insectos de trips en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo primavera-verano.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coefficiente de Curtosis ^{a)}
2	35	157	68.764	40.473	1638.116	0.573
	65	157	19.789	8.745	76.484	1.330
	81	157	21.707	16.308	265.977	-0.008

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

En esta segunda parcela, la distribución espacial de la población de trips del muestreo 1 correspondiente a la etapa vegetativa realizado a los 35 DDS, presentó un ajuste al modelo esférico (Figura17), el semivariograma obtenido tuvo un rango de 1.2677 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 9) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 68.764 trips por trampa. En el mapa se observó la presencia de centros de agregación del trips ubicados en la región suroeste con tendencia de distribuirse hacia la región noroeste y sureste. La alta densidad que se manifestó en esta etapa, posiblemente se debió a las condiciones de humedad y altas temperaturas que le resultaron favorables al insecto.

Cuadro 9. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de trips en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
35	Esférico	0	0.04670	1.2677	0	Alto
65	Esférico	0	0.03934	1.3290	0	Alto
81	Esférico	0	0.11754	1.53	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

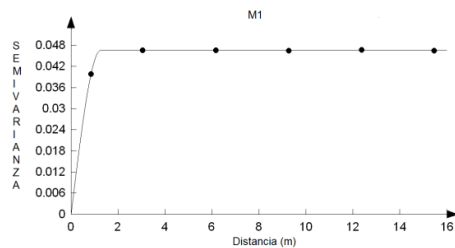
Por otro lado, la distribución espacial de la población de adultos de trips en el muestreo 2 realizado a los 65 DDS correspondiente a la etapa de espata del cultivo de gladiolo, presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 17), el semivariograma obtenido presentó un rango de 1.3290 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 9) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 19.789 trips por cada trampa, inferior de lo determinado en el muestreo previo. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región suroeste con tendencia a distribuirse hacia la parte noroeste del mapa. En esta parcela se presentó la menor densidad de insectos durante los tres muestreos realizados probablemente originado por las medidas de control llevadas a cabo por parte de los productores (deshierbe de malezas, aplicación de insecticidas, etc.).

Finalmente, en el tercer muestreo, la distribución espacial de la población de trips realizó a los 81 DDS en plena etapa de floración, presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 17), el semivariograma obtenido tuvo un rango de 1.53 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 9) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 21.707 trips por trampa. En el mapa se observó la presencia de centros de agregación que se localizaron en la región sureste con tendencia a distribuirse por la región noreste. En este último muestreo la densidad de trips aumentó con respecto al muestreo

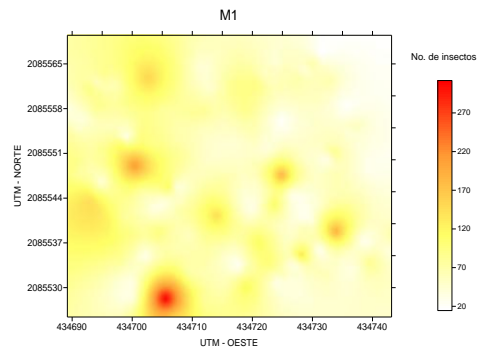
anterior quizás porque ya no se llevaron a cabo medias de control en el cultivo debido a que se llevó a cabo la cosecha del gladiolo y con ello descuidaron el manejo de la parcela; sin embargo en este último muestreo hubieron precipitaciones fuertes junto con las altas temperaturas que repercutieron en el aumento de la población de trips.

trips parcela 2 muestreo 1 Villa Guerrero

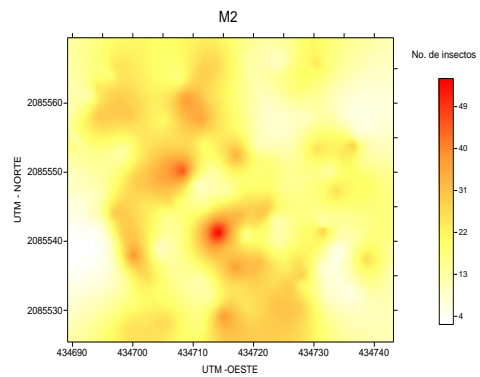
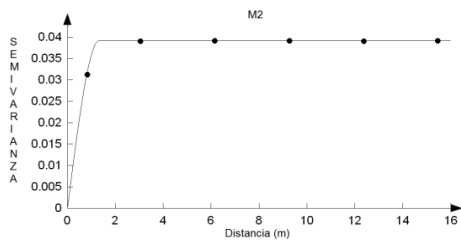
a)



b)



trips parcela 2 muestreo 2 Villa Guerrero



trips parcela 2 muestreo 3 Villa Guerrero

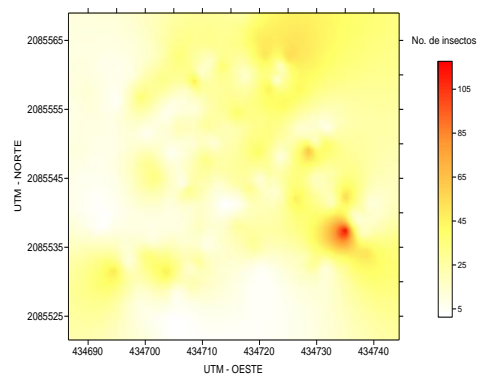
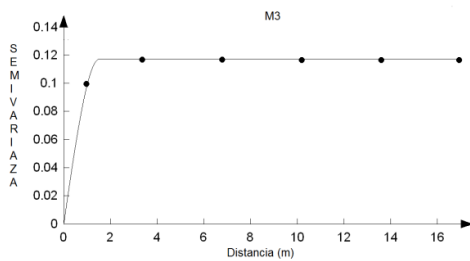


Figura 17. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de trips en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.

Municipio de Tenancingo

Parcela 1

En el cuadro 10 se indica el resumen estadístico del muestreo de trips para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 10. Resumen estadístico del número de insectos de trips en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo primavera-verano.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coefficiente de Curtosis ^{a)}
1	35	157	40.203	23.670	560.289	1.512
	65	157	32.554	19.554	382.387	1.587
	81	157	1.815	1.944	3.781	1.372

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de las poblaciones del número de trips del muestreo 1 realizado en la etapa vegetativa (35 DDS), presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 18), el semivariograma obtenido tuvo un rango de 1.9935 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 11) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 40.203 trips por trampa. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación del trips en la región noroeste, con tendencia hacia la región central y este de la parcela. En este muestreo se presentó la mayor densidad de población de trips quizás porque la planta fue más susceptible al ataque del insecto y por qué no se llevaron a cabo medidas de control en esta etapa del cultivo aunado a las altas temperaturas que favorecieron el desarrollo del insecto.

Cuadro 11. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de trips en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
35	Esférico	0	0.09246	1.9935	0	Alto
65	Esférico	0	0.03852	1.8511	0	Alto
81	Esférico	0	0.04698	2.5128	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

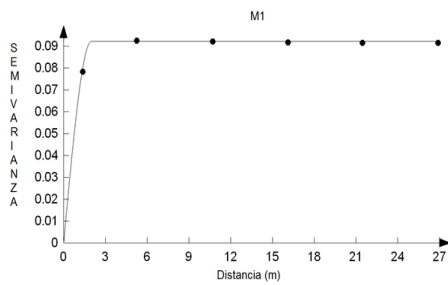
La distribución espacial de la población del número de trips durante el muestreo 2 realizado a los 65 DDS en la etapa de espata, presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 18), el semivariograma obtenido presentó un rango de 1.8511 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 11). La media de la población fue de 32.554 trips por trampa, inferior a lo determinado a los 35 DDS. En el mapa se observó la presencia de centros de agregación que se localizaron en la región central del mapa con tendencia hacia la región noroeste. La densidad de la plaga disminuyó con respecto a lo determinado a los 35 DDS, posiblemente se debió a que el productor realizó acciones de manejo contra el insecto.

La distribución espacial de la población del número de trips en el muestreo 3 realizado a los 81 DDS, correspondiente a la etapa de floración, presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 18), el semivariograma obtenido presentó un rango de 2.5128 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 11). La media de la población fue de 1.815 trips por trampa, inferior a lo determinado a los 35 DDS y 65 DDS. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación ubicado en la región noroeste con una tendencia hacia la región suroeste y sureste de la parcela. La disminución de trips posiblemente se debió a que en esta etapa se dejaron en el campo sólo las flores que consideraron los

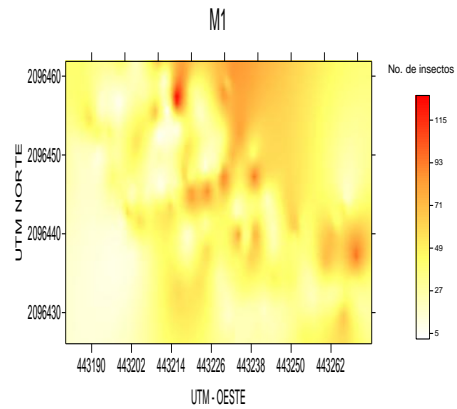
productores que no tenían valor comercial y no fueron tan succulentas por lo que a veces el trips prefirió emigrar a otros cultivos aledaños para poder obtener alimento y completar su ciclo biológico.

trips parcela 1 muestreo 1 Tenancingo

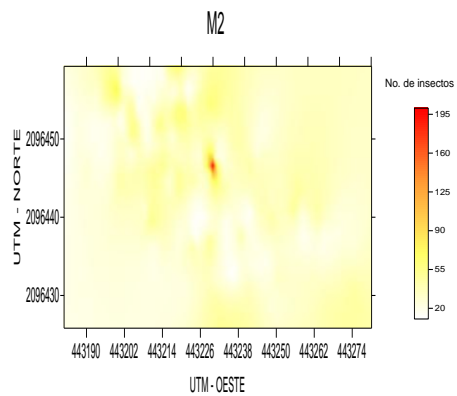
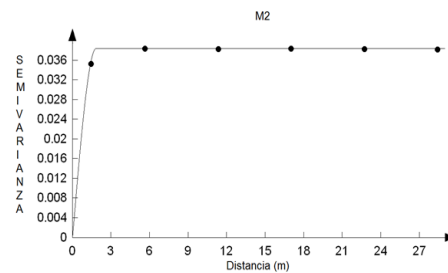
a)



b)



trips parcela 1 muestreo 2 Tenancingo



trips parcela 1 muestreo 3 Tenancingo

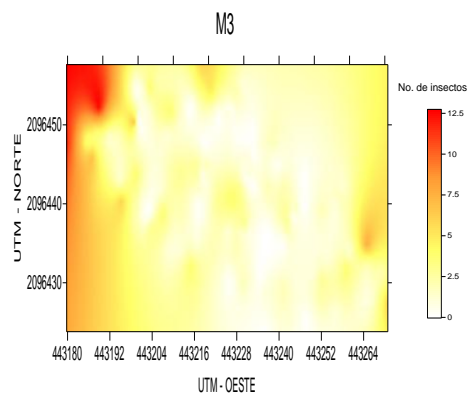
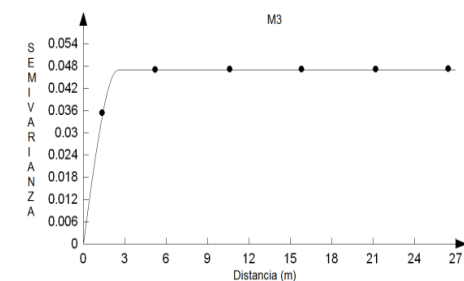


Figura 18. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de trips en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.

Parcela 2

En el cuadro 12 se indica el resumen estadístico del muestreo de trips para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 12. Resumen estadístico del número de insectos de trips en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo primavera-verano.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
2	35	157	21.786	12.445	154.899	1.515
	65	157	17.144	11.502	132.303	-0.109
	81	157	35.791	25.125	631.303	0.579

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

En esta segunda parcela, la distribución espacial de la población del número de trips capturado en el muestreo 1 durante la etapa vegetativa (35 DDS), presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 19), el semivariograma obtenido presentó un rango de 1.4908 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 13) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 21.786 trips por trampa, inferior a lo determinado en la parcela 1 para esta misma fecha de muestreo. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación del trips que se ubicaron en la región sureste con tendencia hacia la región noroeste de la parcela. Se encontró una mayor densidad del insecto en este primer muestreo con respecto al realizado a los 65 DD, probablemente debido a que no se tomaron medidas de control del insecto al inicio de la etapa vegetativa.

Cuadro 13. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de trips en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
35	Esférico	0	0.06746	1.4908	0	Alto
65	Esférico	0	0.0765	1.3737	0	Alto
81	Esférico	0	0.08411	1.6243	0	Alto

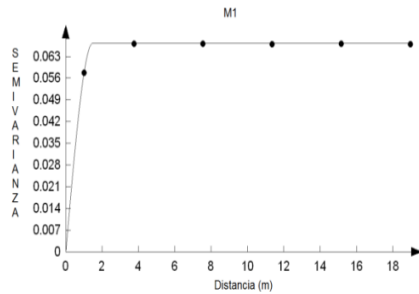
¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

El muestreo 2 realizado a los 65 DDS, correspondiente a la etapa de espata del ciclo del gladiolo, la distribución espacial de la población de trips presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 19), el semivariograma obtenido presentó un rango de 1.3737 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 13) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 17.144 trips por cada trampa, que fue inferior a la presentada a los 35 DDS así como en lo determinado en la parcela 1. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación que se localizaron en la región central del mapa con tendencia hacia la región este de la parcela. La densidad de la población de trips disminuyó con respecto al primer muestreo, posiblemente porque en esta etapa, el productor intensificó las actividades de control sobre el insecto.

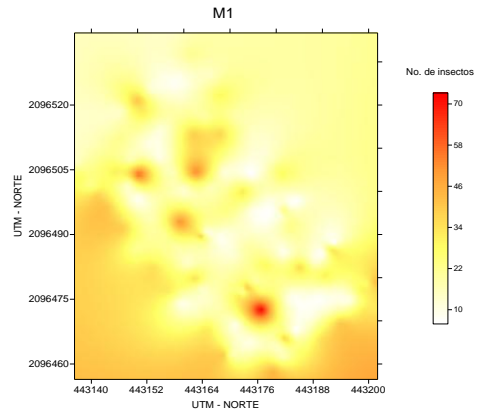
La distribución espacial de la población de trips en el muestreo 3 realizado a los 81 DDS que correspondió a la etapa de floración, presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 19), el semivariograma obtenido presentó un rango de 1.6243 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 13) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 35.791 trips por trampa, superior a los encontrados en el muestreo realizado a los 35 y 65 DDS. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación que se ubicaron en la región noroeste con tendencia hacia la misma región y en menor densidad en la región sureste del mapa. La mayor densidad de trips durante

el ciclo del cultivo del gladiolo se determinó en este tercer muestreo, probablemente debido a que en esta etapa ya no se llevaron a cabo acciones de control del insecto y porque existió demasiada maleza en el lugar que fungió como reservorio para el insecto.

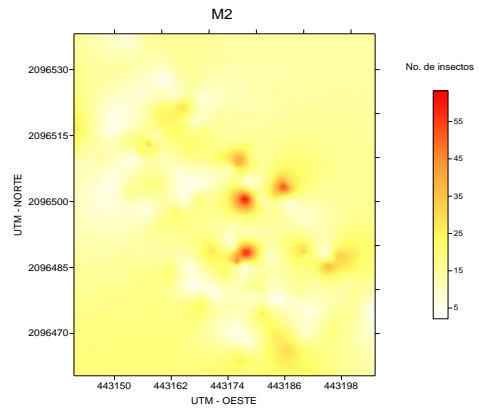
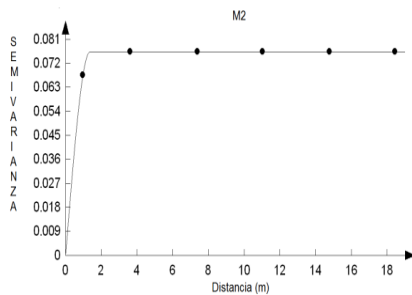
trips parcela 2 muestreo 1 Tenancingo
a)



b)



trips parcela 2 muestreo 2 Tenancingo



trips parcela 2 muestreo 3 Tenancingo

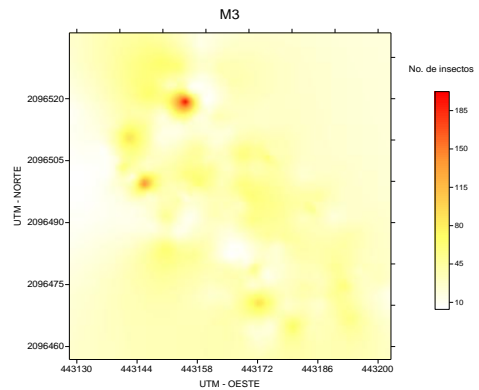
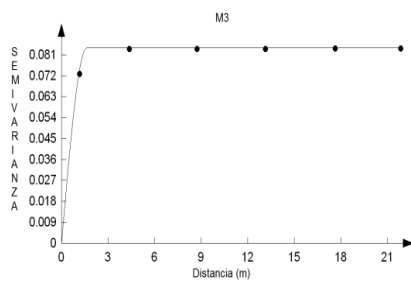


Figura 19. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de trips en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.

Municipio de Ocuilan

Parcela 1

En el cuadro 14 se indica el resumen estadístico del muestreo de trips para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 14. Resumen estadístico del número de insectos de trips en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo primavera-verano.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coeficiente de Curtosis ^{a)}
1	35	157	46.452	24.997	624.884	1.552
	65	157	108.350	59.383	3526.418	0.765
	81	157	77.401	31.381	984.778	2.944

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

En esta primera parcela, la distribución espacial de la población de trips durante el muestreo 1, etapa vegetativa del cultivo (35 DDS), presentó un ajuste al modelo exponencial (Figura 20), el semivariograma obtenido presentó un rango de 1.2464 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 15) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 46.452 trips por trampa. En el mapa se observaron centros de agregación en la región sur con tendencia a distribuirse hacia la región noreste. La densidad de trips en este muestreo fue alta, posiblemente debido a las altas temperaturas predominantes en la zona que favorecieron su desarrollo.

Cuadro 15. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de trips en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
35	Exponencial	0	0.05787	1.2464	0	Alto
65	Esférico	0	0.05593	1.7028	0	Alto
81	Esférico	0	0.02933	1.64	0	Alto

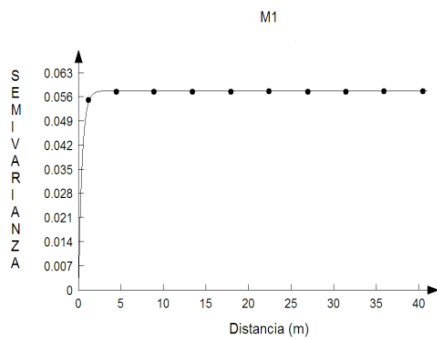
¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

La distribución espacial de la población de trips en el muestreo 2 de esta parcela, etapa de espata del cultivo (65 DDS), presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 20), el semivariograma obtenido presentó un rango de 1.7028 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 15) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 108.350 trips por trampa, muy superior a lo determinado en el muestreo realizado a los 35 DDS. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación del trips ubicados en la región suroeste y noreste de la parcela con tendencias hacia la región central del mapa. Posiblemente la alta densidad de trips determinada en este muestreo, se debió a las altas temperaturas que predominaron en la zona, por lo que el insecto adquirió mayor movilidad y un acortamiento de sus ciclos de vida, con lo cual la densidad poblacional aumentó, aunado a que no se realizaron medidas de control.

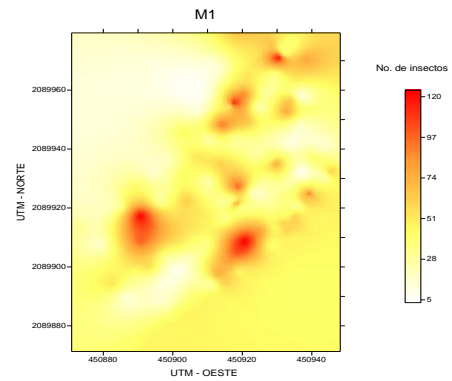
La distribución espacial de la población de trips en el muestreo 3 realizado a los 81 DDS, que coincidió con la etapa de floración, presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 20). El semivariograma obtenido presentó un rango de 1.64 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 15) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 77.401 trips por trampa inferior al determinado en el muestreo realizado a los 65 DDS. En el mapa se observó la presencia de centros de agregación en la región suroeste con tendencia hacia la parte noreste de la parcela. Existió un ligera disminución de la

densidad de la población del insecto sin embargo el trips aún se encontró distribuido en la parcela por la búsqueda de alimento en las flores que quedaron de la cosecha ya que de esta manera tuvieron disponibilidad de alimento.

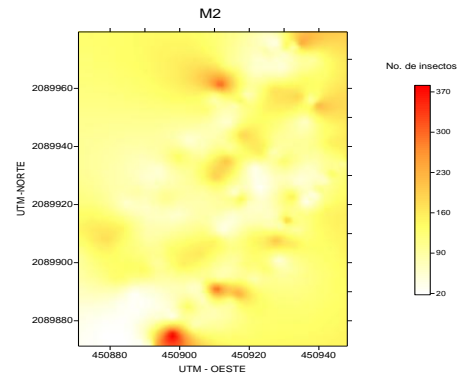
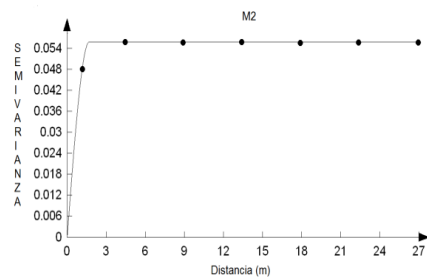
trips parcela 1 muestreo 1 Ocuilan
a)



b)



trips parcela 1 muestreo 2 Ocuilan



trips parcela 1 muestreo 3 Ocuilan

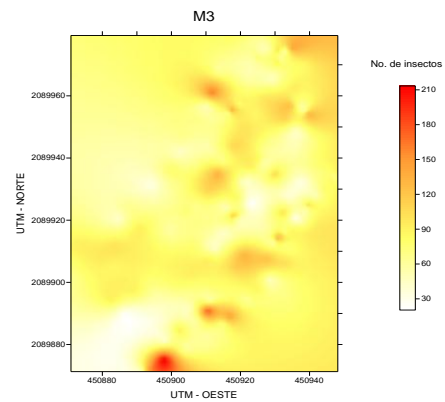
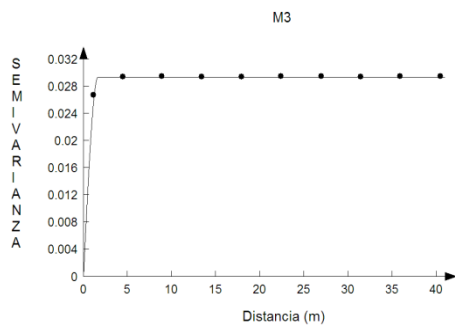


Figura 20. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de trips en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.

Parcela 2

En el cuadro 16 se indica el resumen estadístico del muestreo de trips para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 16. Resumen estadístico del número de insectos de trips en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo primavera-verano.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
2	35	157	62.566	29.564	874.079	0.176
	65	157	7.019	2.749	7.560	1.651
	81	157	21.019	22.856	522.413	0.093

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

En esta segunda parcela, la distribución espacial de la población de trips del muestreo 1 realizado durante la etapa vegetativa (35 DDS), presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 21), el semivariograma obtenido presentó un rango de 3.3072 m con un alto nivel dependencia espacial (Cuadro 17) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 62.566 trips por trampa, mayor a lo determinado en la parcela 1 para esta misma fecha de muestro. En el mapa se observó la presencia de centros de agregación del trips en la región suroeste y un centro de agregación en la región sureste con tendencia a distribuirse en la parte noroeste, en este muestreo de la etapa vegetativa hubo una mayor densidad de trips con respecto a los muestreos posteriores, posiblemente porque en esta etapa la planta fue más suculenta y por la alta susceptibilidad que tubo, también por las malezas que existieron a los alrededores que fueron potenciales focos de reservorio del insecto aunado a que no se llevaron a cabo medidas de control del insecto.

Cuadro 17. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de trips en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
35	Esférico	0	0.03627	3.3072	0	Alto
65	Gaussiano	0	7.09713	7.8398	0	Alto
81	Esférico	0	0.201	2.28	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

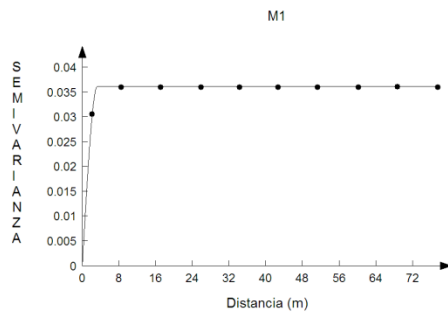
La distribución espacial de la población de trips en el muestreo 2 realizado durante la etapa de espata a los 65 DDS, presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 21), el semivariograma obtenido presentó un rango de 7.8398 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 17) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 7.019 trips por cada trampa, inferior a lo determinado en la parcela 1 y respecto al muestreo previo de esta misma fecha de muestreo. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación ubicados en la región noroeste y un gran centro de agregación en la parte noreste con tendencia a distribuirse en toda la parcela. La disminución de la densidad del insecto probablemente se debió a las constantes aplicaciones de plaguicidas que se llevaron a cabo en forma específica en esta etapa fenológica así como al uso de altas dosis que contribuyeron a la disminución del mismo.

La distribución espacial de la población de trips durante el muestreo 3 realizado a los 81 DDS, correspondiente a la etapa de floración del cultivo de gladiolo, presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 21), el semivariograma obtenido presentó un rango de 2.28 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 17) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 21.019 trips por trampa, densidad mayor a lo determinado en el muestreo realizado a los 65 DDS. En el mapa se

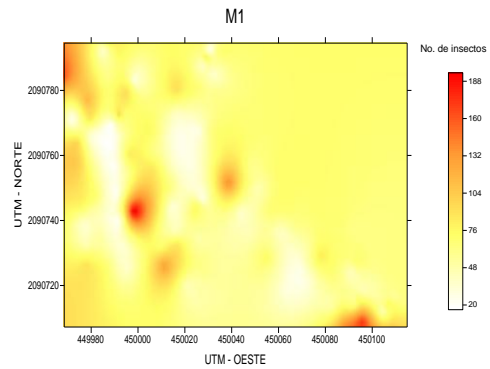
observó la presencia de los centros de agregación ubicados en la región sur y noroeste del mapa, con tendencia hacia la parte norte y oeste de la parcela. En este último muestreo la densidad del insecto aumentó debido a que las plantas y flores que quedaron en la parcela sirvieron de reservorios para el insecto, así como la maleza que existía en la zona de muestreo.

trips parcela 2 muestreo 1 Ocuilan

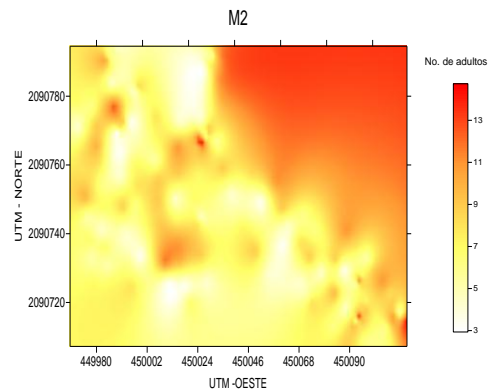
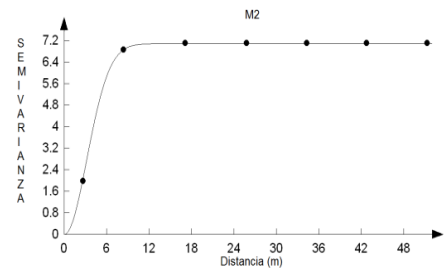
a)



b)



trips parcela 2 muestreo 2 Ocuilan



trips parcela 2 muestreo 3 Ocuilan

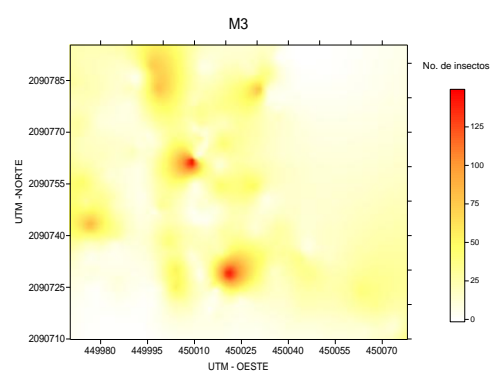
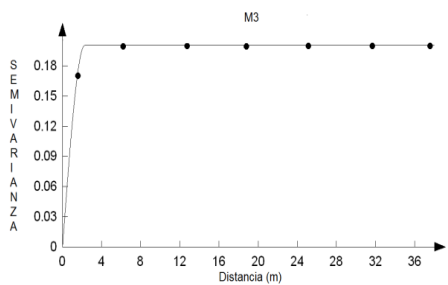


Figura 21. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de trips en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.

4.2 Mosca Blanca Ciclo1 (Primavera - Verano 2013)

Municipio de Villa Guerrero

Parcela 1

En el cuadro 18 se indica el resumen estadístico del muestreo de mosca blanca para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 18. Resumen estadístico del número de adultos de mosca blanca en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo primavera-verano.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
1	35	157	100.987	49.465	2446.853	1.396
	65	157	28.235	44.248	1957.963	2.639
	81	157	4.802	4.933	24.336	-1.014

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

El muestreo 1 de la parcela 1 realizado a los 35 DDS, durante la etapa vegetativa, la distribución espacial de las poblaciones de mosca blanca presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 22), el semivariograma obtenido presentó un rango de 2.8858 m, con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 19) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 100.987 adultos de mosca blanca por trampa. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación del insecto que se ubicaron en la región este con tendencia hacia la región suroeste. La alta densidad poblacional observada, posiblemente se debió a que la planta en esta etapa fenológica fue más susceptible al ataque del insecto, y porque por lo general a los 35 DDS no se intensificaron las medidas de control por parte de los productores.

Cuadro 19. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de mosca blanca en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
35	Esférico	0	0.07550	2.8858	0	Alto
65	Esférico	0	0.30553	2.4507	0	Alto
81	Gaussiano	0	13.3075	11.131	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

El muestreo 2 de la parcela 1 realizado a los 65 DDS, durante la etapa de espata, la distribución espacial de adultos de mosca blanca presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 22), el semivariograma obtenido presentó un rango de 2.4507 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 19) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población de moscas blancas fue de 28.235 adultos de mosca blanca por trampa, menor a lo determinado a los 35 DDS. En el mapa se observó la presencia de algunos centros de agregación en la región oeste, central y este de la parcela. La disminución de la densidad de mosca blanca en este muestreo, probablemente se debió a que en esta etapa del cultivo del gladiolo los productores intensificaron su cantidad de aplicaciones de insecticidas.

El muestreo 3 de la parcela 1 realizado a los 81 DDS, durante la etapa de floración, la distribución espacial de las poblaciones de mosca blanca presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 22), el semivariograma obtenido presentó un rango de 11.131 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 19) y un efecto pepita igual a cero. La población del insecto presentó una media de 4.802 números de adultos de mosca blanca por trampa. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región noreste con tendencia hacia la región central y oeste; en este último

muestreo la densidad de la plaga disminuyó con respecto a los dos muestreos anteriores, posiblemente debido a que en esta etapa hubo precipitaciones fuertes y por ende estas afectaron la densidad poblacional tanto de ninfas como de adultos.

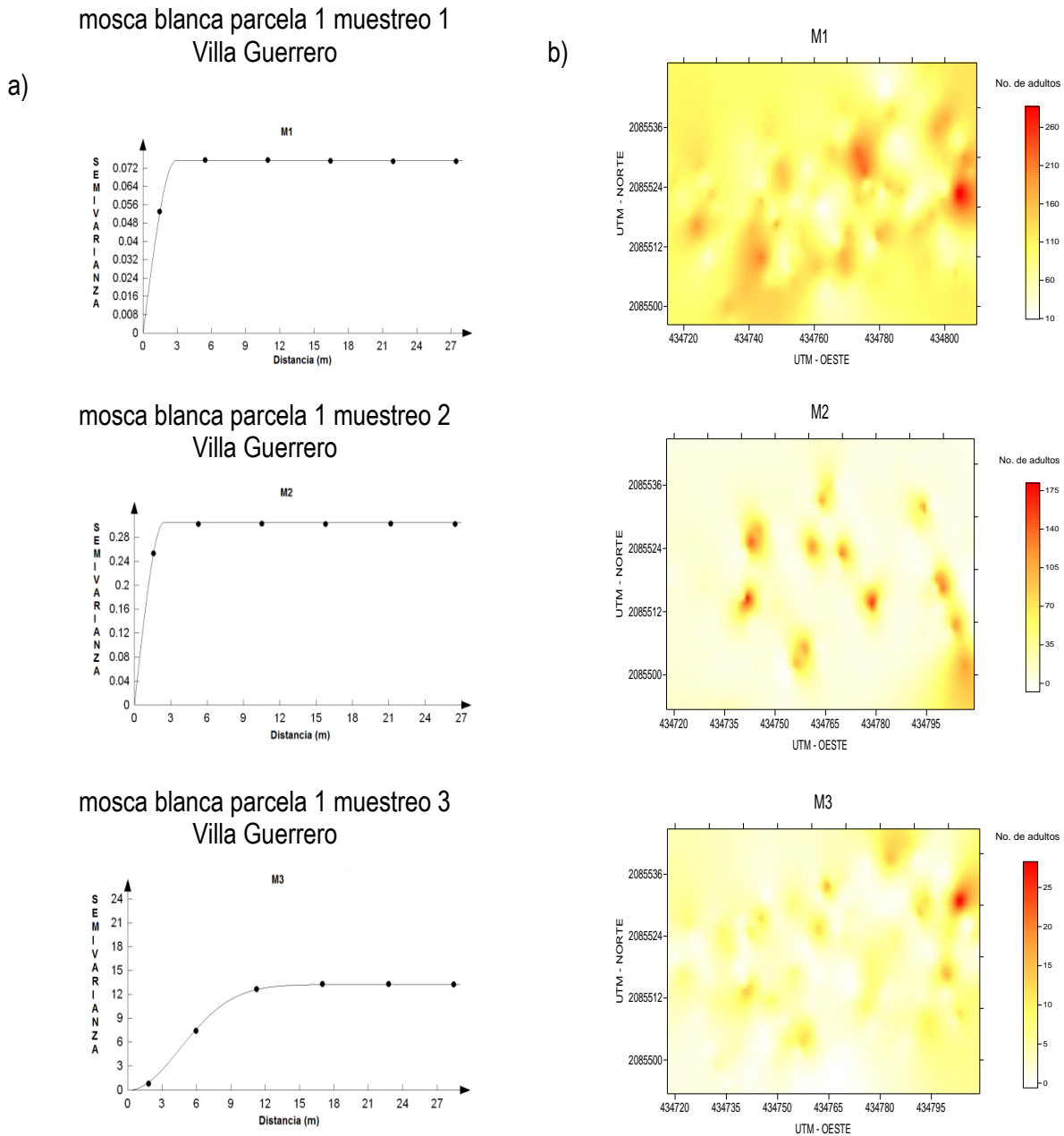


Figura 22. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de mosca blanca en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.

Parcela 2

En el cuadro 20 se indica el resumen estadístico del muestreo de mosca blanca para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 20. Resumen estadístico del número de adultos de mosca blanca en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo primavera-verano.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
2	35	157	112.082	59.129	3496.267	0.462
	65	157	3.738	2.781	7.734	-0.292
	81	157	1.847	3.327	11.072	0.908

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

El muestreo 1 de la parcela 2 realizado a los 35 DDS, en la etapa vegetativa del cultivo, la distribución espacial de las poblaciones de mosca blanca presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 23), el semivariograma obtenido presentó un rango de 1.3909 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 21) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 112.082 adultos de mosca blanca por trampa, ligeramente mayor a lo determinado en la parcela uno. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación de la mosca blanca que se ubicaron en la región oeste y central de la parcela con tendencia hacia la región este, en este muestreo la población de mosca blanca se encontró distribuida por toda la parcela. La alta densidad de la población determinada en este muestreo, similar a lo determinado en la parcela uno, se debió a que los productores no realizaron medidas de control en esta etapa y porque la planta fue más suculenta y más susceptible al ataque.

Cuadro 21. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de mosca blanca en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
35	Esférico	0	0.08307	1.3909	0	Alto
65	Gaussiano	0	7.46408	9.12	0	Alto
81	Gaussiano	0	7.47006	9.12	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

El muestreo 2 de la parcela 2 que se realizó a los 65 DDS, en la fase de espata del cultivo, la distribución espacial de las poblaciones de adultos de mosca blanca presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 23), el semivariograma obtenido presentó un rango de 9.12 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 21) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 3.738 números de adultos de mosca blanca por trampa, muy inferior de lo determinado en el muestreo anterior. En el mapa se observó la presencia de centros de agregación del insecto que se ubicaron en la región este, con tendencia hacia la región central y oeste; cabe mencionar que al igual que en el muestreo anterior la población de mosca blanca se encontró distribuida por toda la parcela. La disminución de la densidad de la población quizás se debió a que existió una mayor intensificación de las medidas de control en esta etapa y por el uso de altas dosis de los insecticidas para el control de cualquier insecto.

El muestreo 3 de la parcela 2 realizado a los 81 DDS, en la etapa de floración, la distribución espacial de las poblaciones de adultos de mosca blanca presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 23), el semivariograma obtenido presentó un rango de 9.12 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 21) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 1.847 adultos de mosca

blanca por trampa, en esta etapa de muestreo se presentó la menor densidad del insecto durante todo el ciclo del cultivo del gladiolo. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación que se ubicaron en la región noreste con tendencia hacia la región sur y oeste de la parcela, en este muestreo se observó una disminución en la densidad de mosca blanca, posiblemente por la época lluviosa que afectó a la densidad poblacional del insecto.

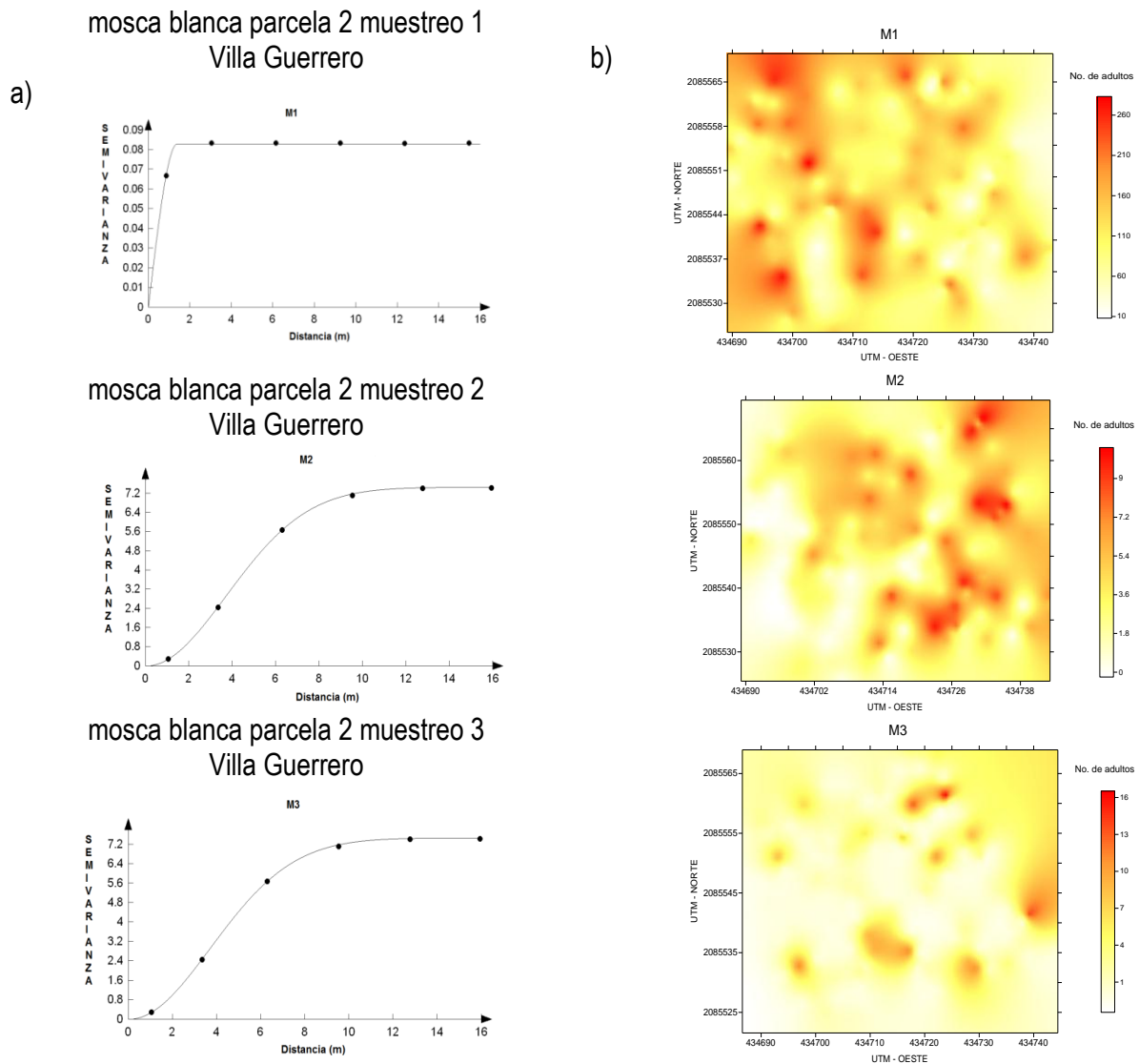


Figura 23. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de mosca blanca en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.

Municipio de Tenancingo

Parcela 1

En el cuadro 22 se indica el resumen estadístico del muestreo de mosca blanca para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 22. Resumen estadístico del número de adultos de mosca blanca en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo de primavera-verano.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
1	35	157	1.968	2.014	4.056	1.120
	65	157	8.229	7.984	63.756	0.058
	81	157	4.203	3.023	9.143	0.910

a) Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

El muestreo 1 de la parcela 1, realizado a los 35 DDS, en la etapa vegetativa. La distribución espacial de las poblaciones de mosca blanca en esta fecha de muestreo presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 24). El semivariograma obtenido presentó un rango de 6.0918 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 23) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 1.968 números de adultos de mosca blanca por trampa. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación que se ubicaron en la región noroeste con tendencia hacia la región sureste de la parcela.

Cuadro 23. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de mosca blanca en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, Estado de México.

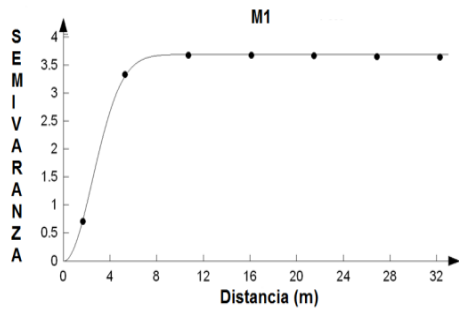
Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
35	Gaussiano	0	3.69943	6.0918	0	Alto
65	Esférico	0	0.13308	2.0142	0	Alto
81	Gaussiano	0	8.74	9.72	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

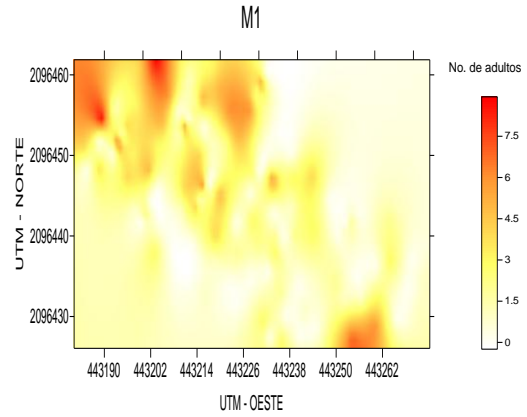
El muestreo 2 de la parcela 1, realizado a los 65 DDS, en la etapa de espata. La distribución espacial de las poblaciones de mosca blanca en esta fecha de muestreo presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 24). El semivariograma obtenido tuvo un rango de 2.0142 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 23) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 8.229 adultos de mosca blanca, mayor a lo determinado en el muestreo previo. En el mapa se observó la presencia de un centro de agregación ubicado en la región sureste, sin embargo también existieron otros centros de agregación que se localizaron en la región oeste de la parcela, en este muestreo se logró observar que este insecto se concentró en puntos de agregación específicos; también fue evidente que existió una mayor densidad del insecto respecto al muestreo previo, posiblemente porque fue la etapa en la que mayor reproducción del insecto se tubo debido a la succulencia del cultivo, aunado a que no se llevaron a cabo medidas para el control del insecto.

El muestreo 3 de la parcela 2, realizado a los 81 DDS, en la etapa de floración. La distribución espacial de las poblaciones de mosca blanca presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 24). El semivariograma obtenido presentó un rango de 9.72 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 23) y un efecto pepita igual a cero. El insecto presentó una media de población de 4.203 adultos de mosca blanca por trampa. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región noroeste y central con una tendencia hacia la región este del mapa, se determinó una disminución en la densidad de la plaga respecto al muestreo previo, tal vez debido a que el insecto ya no dispuso de tejido succulento en la planta y emigro hacia otros cultivos aledaños.

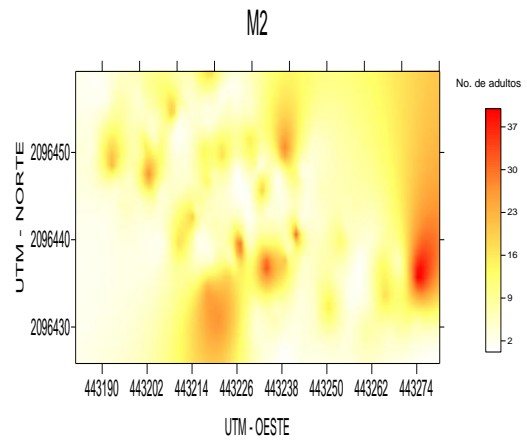
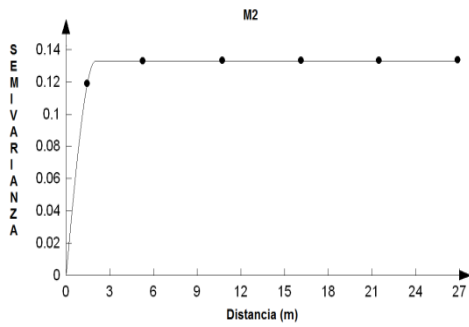
mosca blanca parcela 1 muestreo 1 Tenancingo
a)



b)



mosca blanca parcela 1 muestreo 2 Tenancingo



mosca blanca parcela 1 muestreo 3 Tenancingo

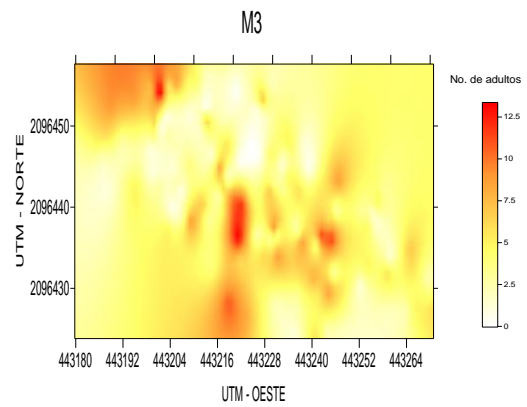
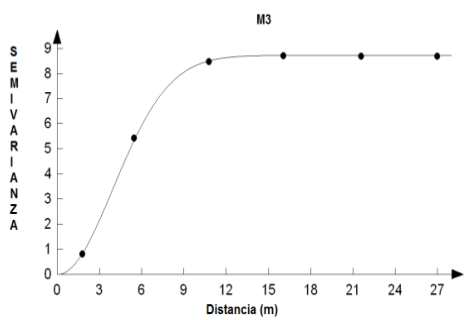


Figura 24. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de mosca blanca en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.

Parcela 2

En el cuadro 24 se indica el resumen estadístico del muestreo de mosca blanca para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 24. Resumen estadístico del número de adultos de mosca blanca en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo de primavera-verano.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
2	35	157	27.696	19.007	361.287	0.911
	65	157	7.641	5.880	34.574	0.392
	81	157	6.937	6.954	48.364	-0.204

a) Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de las poblaciones de mosca blanca en el muestreo 1, realizado durante la etapa vegetativa (35 DDS), presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 25), el semivariograma obtenido presentó un rango de 1.6954 m con un alto nivel de dependencia espacial y un efecto pepita igual a cero (Cuadro 25). Se obtuvo una media de población de 27.696 adultos de mosca blanca, superior a lo determinado en la misma fecha de muestreo para la parcela 1. En el mapa se observó la presencia de centros de agregación en la región sur, con tendencia, hacia la región central y norte de la parcela. En este muestreo se presentó una alta densidad de mosca blanca con respecto a los siguientes muestreos, posiblemente ocasionado a que durante esta etapa vegetativa no se llevaron a cabo medidas de control del insecto, aunado a las altas temperaturas del ciclo y a la humedad prevaleciente en la zona.

Cuadro 25. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de mosca blanca en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
35	Esférico	0	0.10554	1.6954	0	Alto
65	Esférico	0	0.09738	1.4655	0	Alto
81	Esférico	0	0.09661	1.5345	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

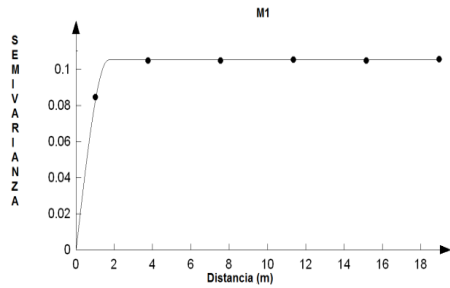
El muestreo 2 de la parcela 1 se realizó a los 65 DDS, durante la etapa de espata, la distribución espacial de la población de mosca blanca presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 25), el semivariograma obtenido presentó un rango de 1.4655 m con un alto nivel de dependencia espacial y un efecto pepita igual a cero (Cuadro 25). La media de la población fue de 7.641 moscas blancas por trampa, inferior a lo determinado en el muestreo previo. En el mapa se observó la presencia de un centro de agregación que se ubicó en la región suroeste y dos centros de agregación ubicados en la región noreste con tendencias hacia la región norte. La disminución de la densidad de la población de mosca blanca, con respecto al muestreo 1, posiblemente se debió a que en esta etapa el productor intensifico sus medidas de control en contra del insecto.

El muestreo 3 de la parcela 2, realizado a los 81 DDS, durante la etapa de floración poco después de la cosecha, la distribución espacial de la población de mosca blanca presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 25), el semivariograma obtenido presentó un rango de 1.5345 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 25) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 6.937 adultos de mosca blanca por trampa. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación que se ubicaron en la región este y central de la parcela, con una tendencia hacia la región noroeste del mapa; se observó que hubo una disminución en la densidad de la plaga, tal vez debido a

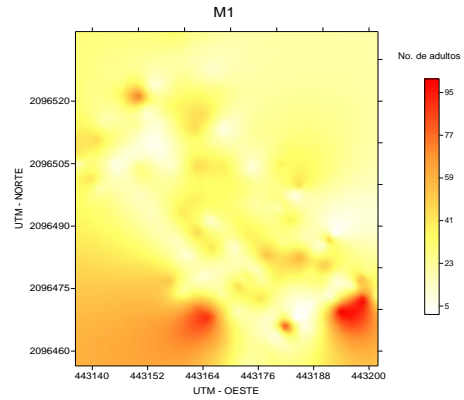
que en este último muestreo el insecto tuvo que emigrar, porque ya no encuentro alimento, ni las condiciones para sobrevivir y completar su ciclo para reproducirse.

mosca blanca parcela 2 muestreo 1 Tenancingo

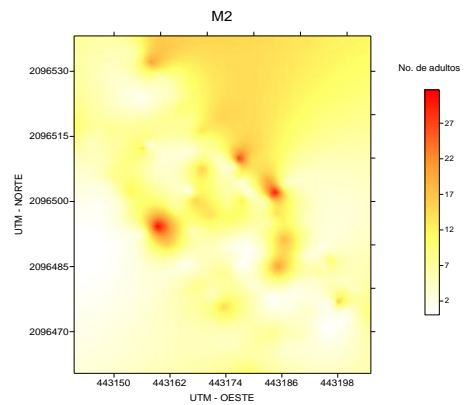
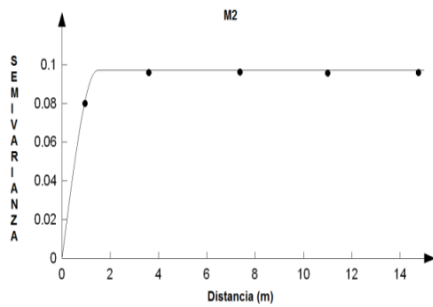
a)



b)



mosca blanca parcela 2 muestreo 2 Tenancingo



mosca blanca parcela 2 muestreo 3 Tenancingo

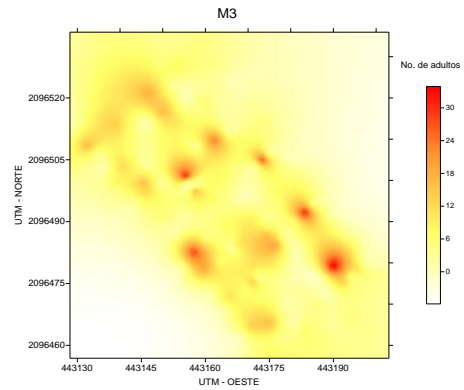
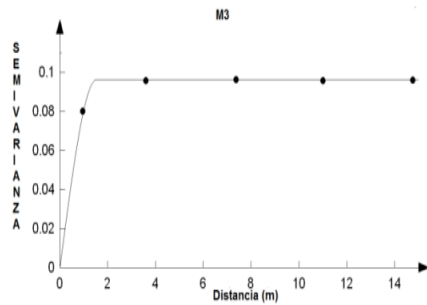


Figura 25. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de mosca blanca en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.

Municipio de Ocuilan

Parcela 1

En el cuadro 26 se indica el resumen estadístico del muestreo de mosca blanca para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 26. Resumen estadístico del número de adultos de mosca blanca en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo de primavera-verano.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
1	35	157	328.662	124.535	15508.975	1.070
	65	157	29.057	35.696	1274.219	-0.691
	81	157	178.859	63.435	4024.114	1.396

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de las poblaciones de mosca blanca en la parcela 1 del muestreo 1 en la etapa vegetativa (35 DDS), presentó un ajuste al modelo exponencial (Figura 26); el semivariograma obtenido presentó un rango de 1.2464 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 27) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 328.662 moscas blancas por trampa. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región este con tendencia hacia la región suroeste de la parcela. Fue en esta parcela en donde se encontró la mayor densidad de mosca blanca en la región sureste, posiblemente debido a la gran cantidad de hospederos y a las condiciones de humedad y temperaturas que le fueron favorables y que predominaron en el lugar.

Cuadro 27. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de mosca blanca en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
35	Exponencial	0	0.03467	1.2464	0	Alto
65	Gaussiano	0	0.23954	1.4958	0	Alto
81	Gaussiano	0	0.02239	1.3133	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

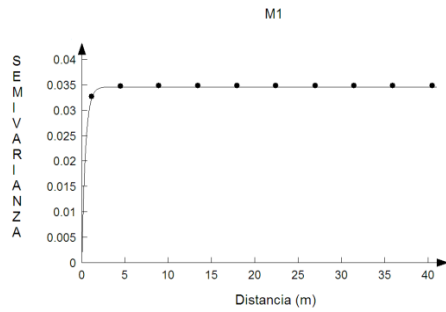
La distribución espacial de las poblaciones de mosca blanca en la parcela 1 del muestreo 2 en la etapa de espata (65 DDS), presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 26), el semivariograma obtenido presentó un rango de 1.4958 m con un alto nivel de dependencia espacial y un efecto pepita igual a cero (Cuadro 27). La media de la población fue de 29.057 moscas blancas por cada trampa, muy inferior a lo determinado en el muestreo previo. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación que se ubicaron de la región sureste con tendencia hacia la región noreste de la parcela. La densidad de la mosca blanca disminuyó drásticamente quizás porque en esta etapa los cuidados que se le proporcionaron al cultivo fueron demasiados y uno de ellos fue la aplicación desmedida de plaguicidas en dosis altas para el control de los insectos.

La distribución espacial de la población del número de adultos de mosca blanca en el muestreo 3, a los 81 DDS, presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 26), el semivariograma obtenido presentó un rango de 1.3133 m con un alto nivel de dependencia espacial y un efecto pepita igual a cero (Cuadro 27). La media de la población fue de 178.859 moscas blancas por trampa, observándose un aumento del insecto con respecto al muestreo 2. En el mapa se observó la presencia de los centros en la región

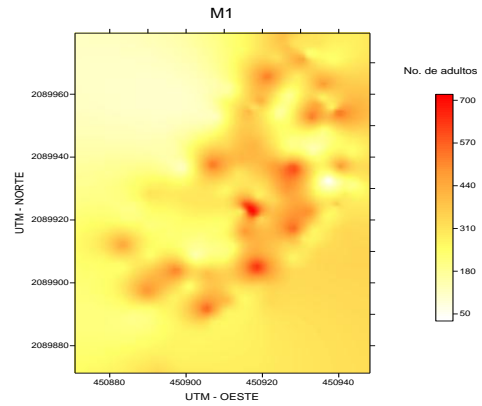
este con tendencia hacia la región suroeste del mapa. La densidad de la plaga aumentó porque ya no se le dio el cuidado al cultivo en esta etapa porque ya se llevó a cabo la cosecha.

mosca blanca parcela 1 muestreo 1 Ocuilan

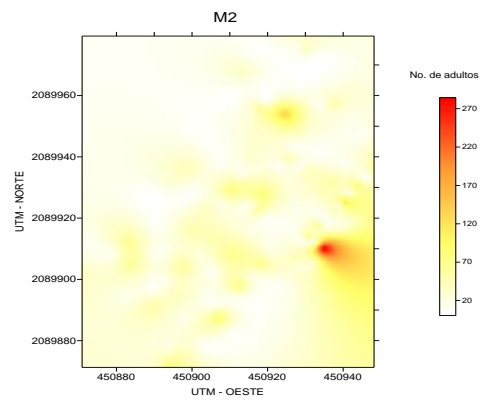
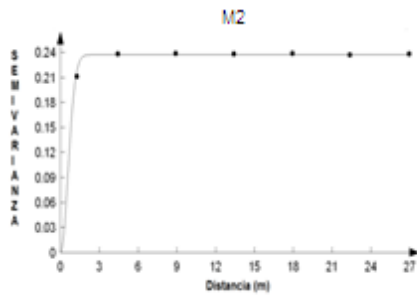
a)



b)



mosca blanca parcela 1 muestreo 2 Ocuilan



mosca blanca parcela 1 muestreo 3 Ocuilan

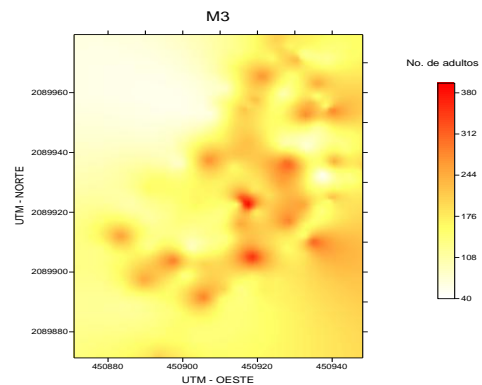
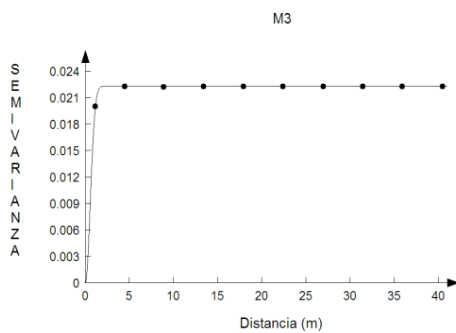


Figura 26. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de mosca blanca en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.

Parcela 2

En el cuadro 28 se indica el resumen estadístico del muestreo de mosca blanca para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 28. Resumen estadístico del número de adultos de mosca blanca en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo de primavera-verano.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
2	35	157	26.331	15.599	243.342	0.472
	65	157	7.719	3.141	9.870	1.725
	81	157	6	4.503	20.280	-0.353

a) Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de las poblaciones de mosca blanca en el muestreo 1 de la parcela 2 durante la etapa vegetativa (35 DDS), presentó un ajuste al modelo exponencial (Figura 27), el semivariograma obtenido presentó un rango de 4.3446 m con un alto nivel de dependencia espacial y un efecto pepita igual a cero (Cuadro 29). Se obtuvo una media de población de 26.331 adultos de mosca blanca por trampa, muy inferior a lo observado en la misma fecha de la parcela 1. En el mapa, se observó la presencia de centros de agregación que se ubicaron en la región sureste y oeste de la parcela.

Cuadro 29. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de mosca blanca en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, Estado de México.

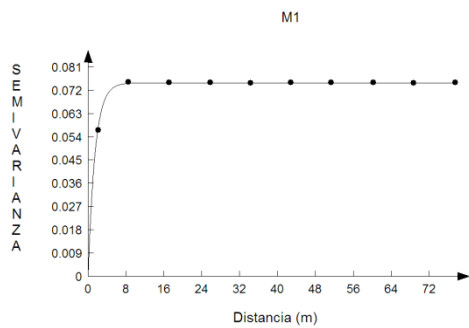
Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
35	Exponencial	0	0.07508	4.3446	0	Alto
65	Gaussiano	0	9.32118	8.8798	0	Alto
81	Gaussiano	0	17.1395	13.115	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

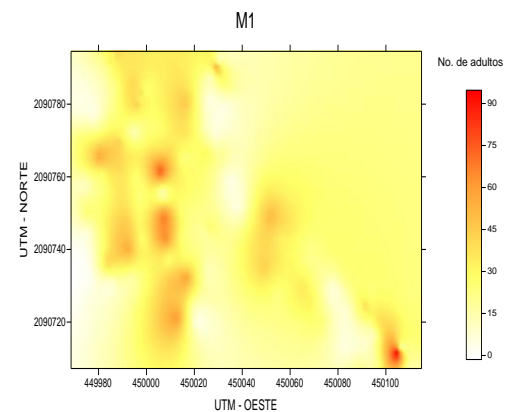
La distribución espacial de las poblaciones de mosca blanca en el muestreo 2 durante la etapa de espata (65 DDS), presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 27), el semivariograma obtenido presentó un rango de 8.8798 m con un alto nivel de dependencia espacial y un efecto pepita igual a cero (Cuadro 29). Se obtuvo una media de la población de 7.719 adultos de mosca blanca por trampa, menor a lo determinado en el muestreo previo. En el mapa se observó la presencia de centros de agregación que se ubicaron en la región noroeste con tendencia hacia la parte suroeste y sureste de la parcela. Al igual que en la mayoría de los muestreos realizados en la etapa de espata, la densidad del insecto tiende a disminuir debido al efecto de todas las medidas de control llevadas a cabo por el productor, específicamente la aplicación de insecticidas.

La distribución espacial de las poblaciones de mosca blanca en el muestreo 3 durante la etapa de floración (81 DDS), presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 27), el semivariograma obtenido presentó un rango de 13.115 m con un alto nivel de dependencia espacial y un efecto pepita igual a cero (Cuadro 29). La media de la población fue de 6 moscas blancas por trampa, se observó una menor presencia del insecto con respecto al muestreo uno y dos. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región central con tendencia hacia la región noroeste. La densidad de la plaga disminuyó, tal vez debido a una reducción en la cantidad de planta para la alimentación del insecto y por ende no tuvo disposición del mismo, aunque existió maleza dentro y alrededor de la parcela, lo que le permitió mantenerse en dicha parcela.

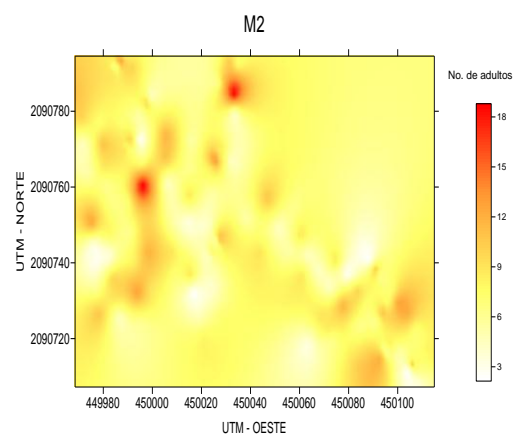
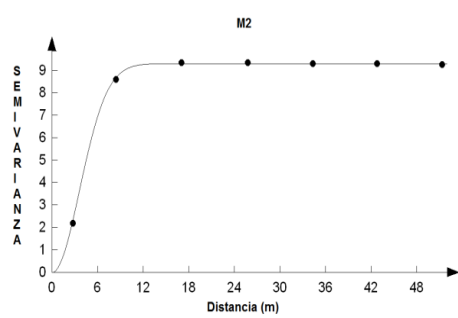
mosca blanca parcela 2 muestreo 1 Ocuilan
a)



b)



mosca blanca parcela 2 muestreo 2 Ocuilan



mosca blanca parcela 2 muestreo 3 Ocuilan

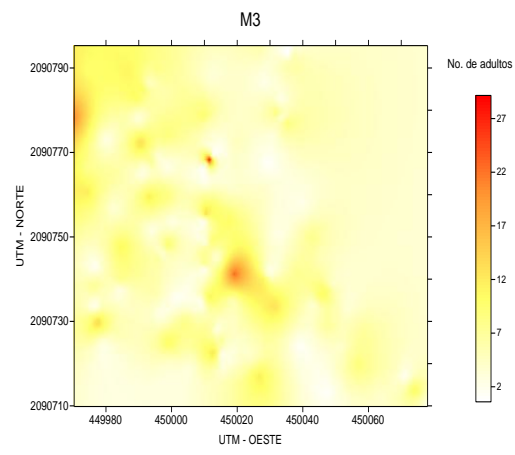
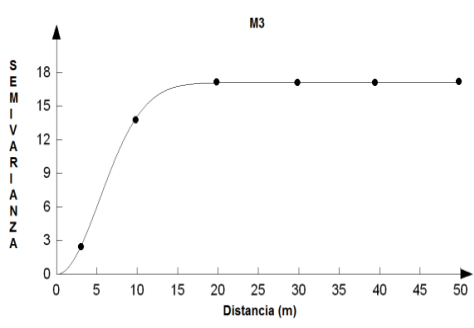


Figura 27. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de mosca blanca en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.

4.3 Pulgón Ciclo 1 (Primavera - Verano 2013)

Municipio de Villa Guerrero

Parcela 1

En el cuadro 30 se indica el resumen estadístico del muestreo de pulgón para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 30. Resumen estadístico del número de adultos de pulgón en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo primavera-verano.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coefficiente de Curtosis ^{a)}
1	35	157	0.649	1.225	1.501	1.436
	65	157	1.235	1.441	2.078	1.288
	81	157	4.197	5.497	30.222	-1.137

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

En este municipio, la distribución espacial de las poblaciones del pulgón en el muestreo 1 de la parcela 1 realizado a los 35 DDS, en la etapa vegetativa del cultivo de gladiolo, presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 28), el semivariograma obtenido presentó un rango de 9.8429 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 31) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 0.649 pulgones por trampa. En el mapa se observó la presencia de centros de agregación del pulgón que tendieron a ubicarse en la región central con ligera disposición hacia la región este de la parcela. En este muestreo se presentó la menor densidad de pulgón durante el ciclo del cultivo del gladiolo.

Cuadro 31. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de pulgón en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
35	Esférico	0	1.40655	9.8429	0	Alto
65	Exponencial	0	1.85766	13.126	0	Alto
81	Esférico	0	0.17726	2.536	0	Alto

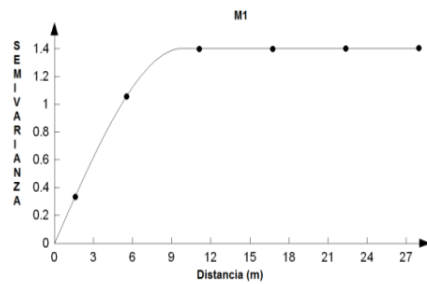
¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

Por otro lado, en el muestreo 2 realizado a los 65 DDS, durante la etapa de espata, la distribución espacial de la población de adultos de pulgones presentó un ajuste al modelo exponencial (Figura 28), el semivariograma obtenido presentó un rango de 13.126 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 31) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 1.235 pulgones por cada trampa, inferior con respecto al muestreo 1. En el mapa se observó la presencia de centros de agregación ubicados en la región oeste con ligeras tendencias hacia la región este. En este muestreo hubo un aumento de la plaga en comparación con el muestreo realizado a los 35 DDS probablemente porque los pulgones mostraron preferencia por el tejido succulento que se presentó en esta etapa fenológica del cultivo, y porque no se llevaron a cabo medidas de control específicamente contra pulgón.

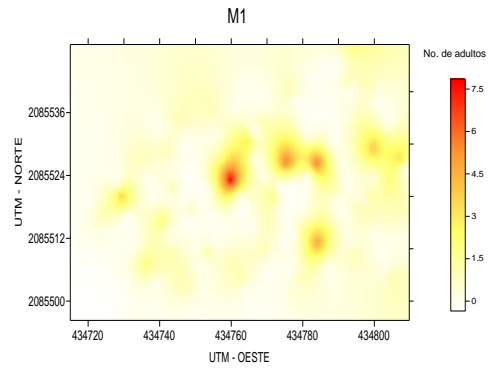
La distribución espacial de la población del número de adultos de pulgones en el muestreo 3, realizado a los 81 DDS, en plena etapa de floración, presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 28), el semivariograma obtenido indicó un rango de 2.536 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 31) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 4.197 pulgones por trampa; en el mapa se observó la presencia de los centros de agregación que se ubicaron en la región noreste

con tendencia hacia la parte central y suroeste de la parcela. Se observó que la presencia del insecto en este muestreo aumento con respecto a los muestreos anteriores, posiblemente porque en esta etapa existieron precipitaciones y el pulgón encontró un reservorio en las flores, lo que originó que se encontraran altas densidades al momento del muestreo.

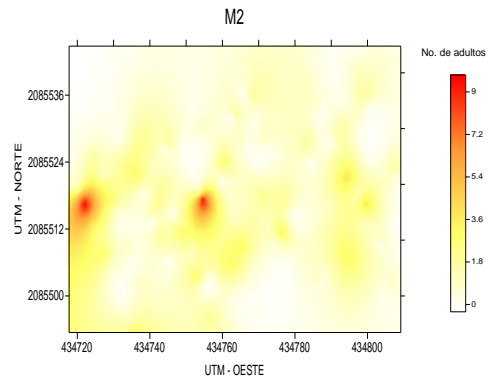
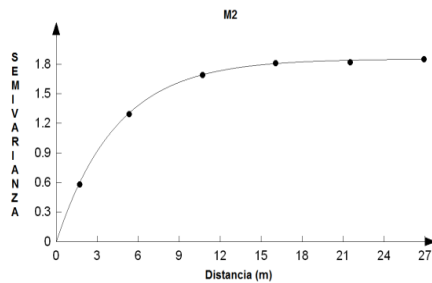
pulgón parcela 1 muestreo 1 Villa Guerrero
a)



b)



pulgón parcela 1 muestreo 2 Villa Guerrero



pulgón parcela 1 muestreo 3 Villa Guerrero

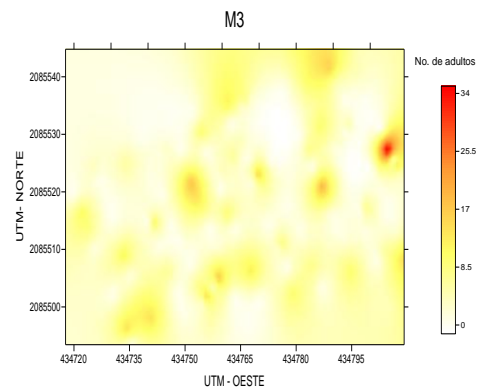
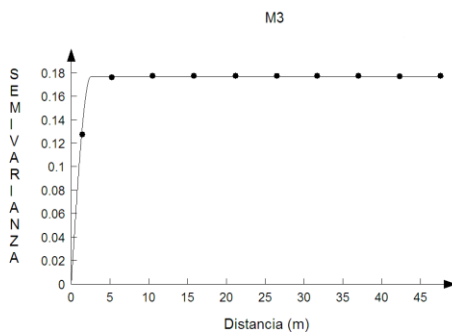


Figura 28. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de pulgón en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.

Parcela 2

En el cuadro 32 se indica el resumen estadístico del muestreo de pulgón para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 32. Resumen estadístico del número de adultos de pulgón en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo primavera-verano.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coefficiente de Curtosis ^{a)}
2	35	157	8.369	8.034	64.551	-0.024
	65	157	1.203	1.121	1.257	0.216
	81	157	8.337	7.055	49.777	-0.374

a) Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

En esta segunda parcela, la distribución espacial de las poblaciones del pulgón realizado a los 35 DDS, del ciclo de cultivo en la etapa vegetativa, presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 29), el semivariograma obtenido presentó un rango de 1.3909 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 33) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 8.369 pulgones por trampa, superior a lo determinado en la parcela 1 para esta misma fecha de muestreo. En el mapa se observó la presencia de centros de agregación del pulgón que se localizaron en la región sur y noroeste, con tendencia a distribuirse por toda la parcela.

Cuadro 33. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de pulgón en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.

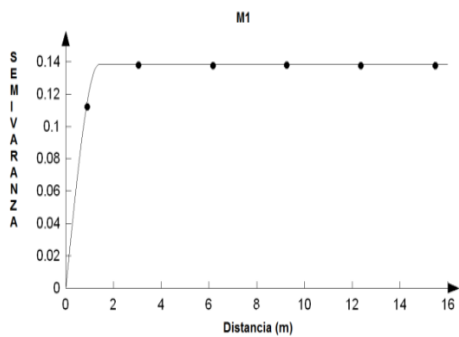
Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
35	Esférico	0	0.13861	1.3909	0	Alto
65	Gaussiano	0	1.10201	3.1509	0	Alto
81	Exponencial	0	0.15738	1.6082	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

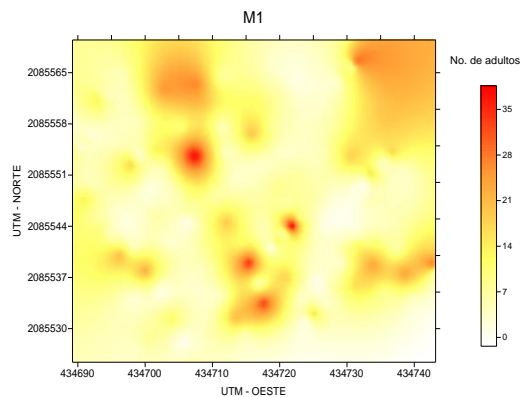
Por otro lado, en el muestreo 2, realizado a los 65 DDS, en la etapa de espata, se observó que la distribución espacial de la población de adultos de pulgones presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 29), el semivariograma obtenido presentó un rango de 3.1509 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 33) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 1.203 pulgones por cada trampa, inferior a lo determinado en la etapa vegetativa. En el mapa se observó la presencia de centros de agregación que se ubicaron en la región norte y sureste de la parcela. En esta etapa, se presentó la densidad de pulgones más baja del cultivo del gladiolo, posiblemente se debió a una intensificación de las medidas de control contra las diferentes plagas que existieron en el cultivo con la finalidad de evitar infestaciones, y con ello obtuvieron una producción de calidad y de mayor valor comercial.

La distribución espacial de la población de adultos de pulgones del muestreo 3 realizado a los 81 DDS, correspondiente a la etapa de floración, presentó un ajuste al modelo exponencial (Figura 29), el semivariograma obtenido presentó un rango de 1.6082 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 33) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 8.337 pulgones por trampa, superior a lo determinado en el muestreo realizado a los 65 DDS. En el mapa se observó la presencia de centros de agregación en la región noreste con tendencia hacia la región sureste y en menor cantidad en la región oeste. En este último muestreo hubo un aumento de la población de pulgones con respecto al muestreo realizado a los 65 DDS, y a lo observado en la parcela 1, probablemente debido a la ausencia de medidas de control de tipo químico contra el insecto que permitió un incremento de su población, sin embargo quizás por las precipitaciones existentes pudo haber una disminución en pulgón pero no fue el caso tal vez porque se resguardaron en las flores y malezas existentes en la parcela, que originó las altas densidades de población.

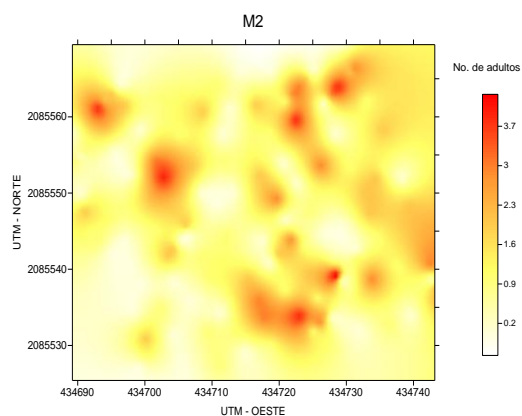
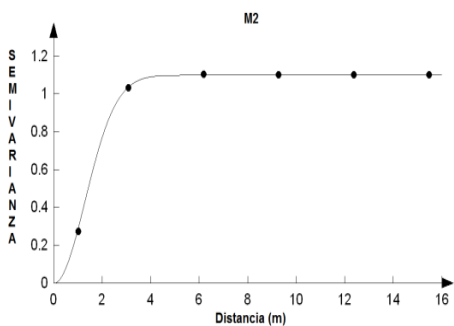
pulgón parcela 2 muestreo 1 Villa Guerrero
a)



b)



pulgón parcela 2 muestreo 2 Villa Guerrero



pulgón parcela 2 muestreo 3 Villa Guerrero

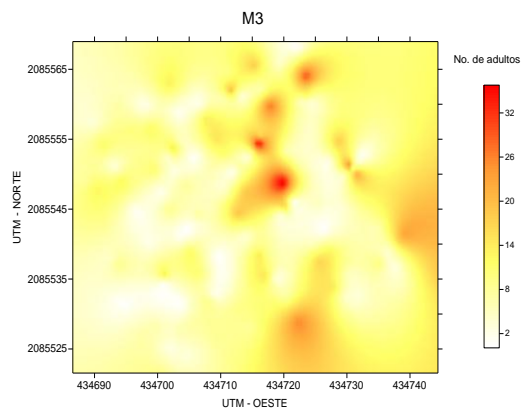
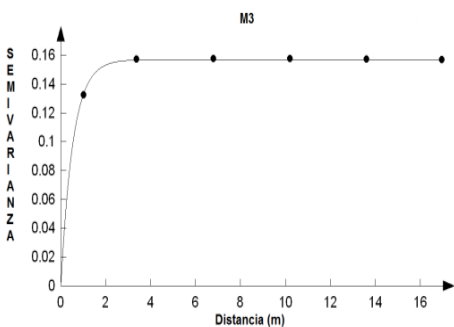


Figura 29. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de pulgón en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.

Municipio de Tenancingo

Parcela 1

En el cuadro 34 se indica el resumen estadístico del muestreo de pulgón para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 34. Resumen estadístico del número de adultos de pulgón en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo primavera-verano.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
1	35	157	0.050	0.294	0.086	37.292
	65	157	1.496	1.244	1.549	0.610
	81	157	1.592	1.436	2.063	1.159

a) Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de las poblaciones del pulgón en la parcela 1 del muestreo 1 realizada en la etapa vegetativa del cultivo de gladiolo, a los 35 DDS, presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 30). El semivariograma obtenido presentó un rango de 2.6656 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 35) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 0.050 pulgones por trampa. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región sureste de la parcela con una ligera tendencia hacia la parte suroeste.

Cuadro 35. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de pulgón en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, Estado de México.

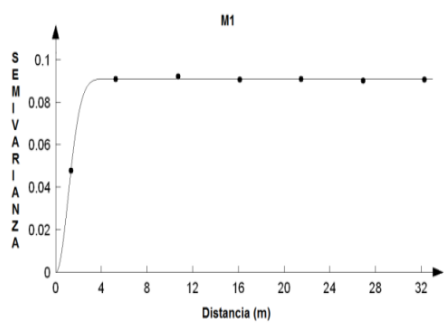
Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
35	Gaussiano	0	0.09138	2.6656	0	Alto
65	Gaussiano	0	1.43387	4.1934	0	Alto
81	Esférico	0	1.43136	5.9111	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

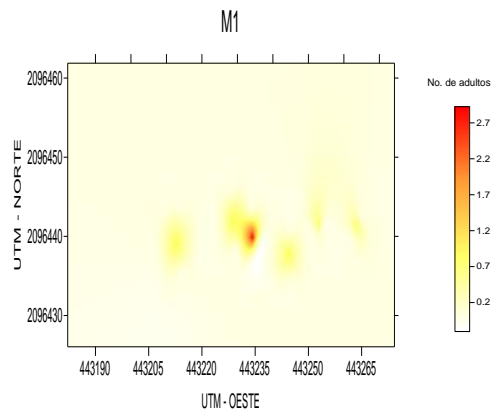
El comportamiento espacial de las poblaciones del pulgón en la parcela 1 del muestreo 2 durante la etapa de espata, realizado a los 65 DDS, presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 30). El semivariograma obtenido presentó un rango de 4.1934 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 35) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 1.496 pulgones por cada trampa. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región sur con tendencia hacia la región oeste de la parcela. El aumento en la densidad del insecto con respecto al muestreo 1 posiblemente se debió a que no se aplicaron medidas de control por lo que contribuyó a un aumento en las poblaciones del pulgón.

La distribución espacial de las poblaciones del pulgón, en la parcela 1 del muestreo 3, realizado a los 81 DDS, en la etapa de floración, presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 30), el semivariograma obtenido presentó un rango de 5.9111 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 35) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 1.592 pulgones por trampa, la densidad más alta en el ciclo del cultivo del gladiolo en esta parcela. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación que se localizaron en la región noroeste y sureste del mapa con tendencia a distribuirse en toda la parcela. La alta densidad de pulgones en este muestreo quizás se debió a que ya no se llevaron a cabo acciones de control como lo fue la aplicación de plaguicidas en la parcela, y por ende se generó un aumento de la población del insecto.

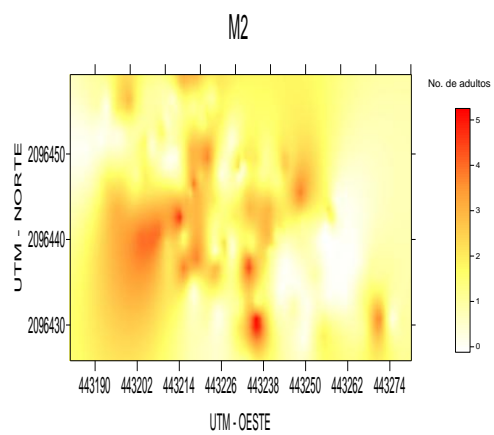
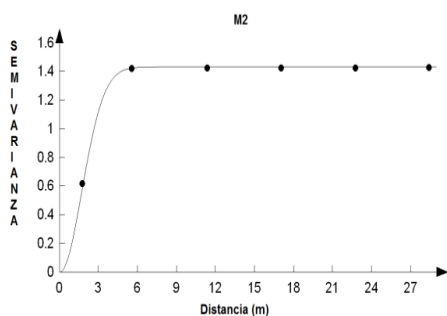
pulgón parcela 1 muestreo 1 Tenancingo
a)



b)



pulgón parcela 1 muestreo 2 Tenancingo



pulgón parcela 1 muestreo 3 Tenancingo

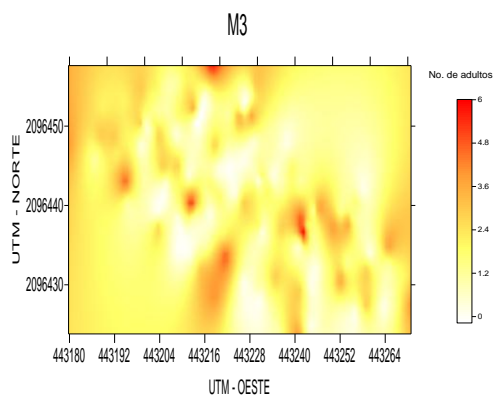
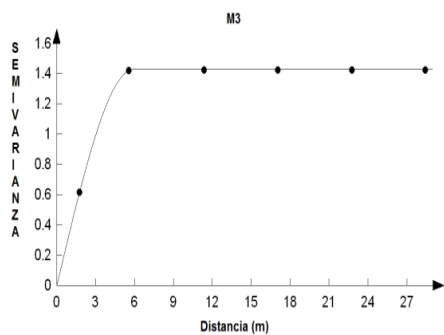


Figura 30. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de pulgón en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.

Parcela 2

En el cuadro 36 se indica el resumen estadístico del muestreo de pulgón para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 36. Resumen estadístico del número de adultos de pulgón en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo primavera-verano.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
2	35	157	12.331	14.604	213.283	0.311
	65	157	0.034	0.246	0.060	42.767
	81	157	0.019	0.242	0.058	157

a) Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

Las poblaciones de pulgón en la parcela 2 del muestreo 1, realizado a los 35 DDS, en la etapa vegetativa, presentó una distribución espacial que se ajustó al modelo esférico (Figura 31), el semivariograma obtenido presentó un rango de 1.6074 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 37) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 12.331 pulgones por trampa. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación del insecto que se ubicaron en la región sureste, con tendencia a ubicarse en la parte suroeste del mapa. En este muestro se observó una mayor densidad de insectos con respecto a los muestreos posteriores posiblemente por los factores que existieron y las condiciones climáticas que se presentaron así como la maleza que existía en los alrededores de la parcela.

Cuadro 37. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de pulgón en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, Estado de México.

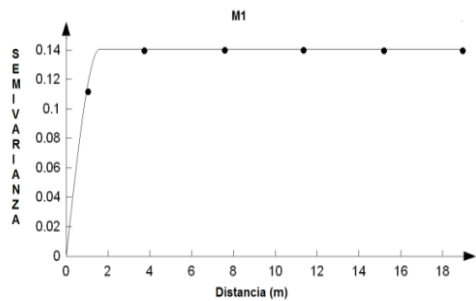
Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
35	Esférico	0	1.4092	1.6074	0	Alto
65	Gaussiano	0	0.00440	4.6626	0	Alto
81	Esférico	0	0.00067	1.0892	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

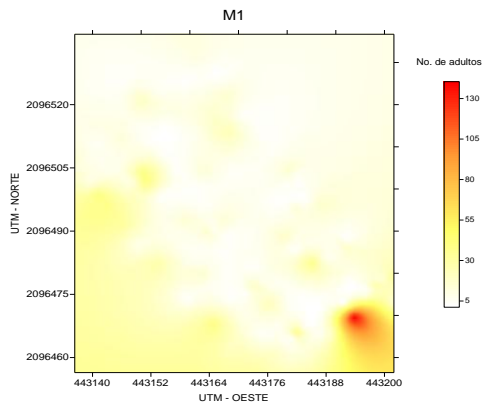
El arreglo espacial de las poblaciones del pulgón en la parcela 2 del muestreo 2 realizado a los 65 DDS, en la etapa de espata, presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 31), el semivariograma obtenido indicó tener un rango de 4.6626 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 37) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 0.034 pulgones por cada trampa, inferior a lo determinado en el muestreo anterior. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación que van desde la región suroeste hacia la parte sureste de la parcela. En este muestreo hubo una menor densidad en la población del pulgón probablemente porque se realizaron medidas de control a base de insecticidas lo que contribuyó a la disminución de las poblaciones del insecto.

La distribución espacial de la población del número de adultos de pulgones en la parcela 2 del muestreo 3, realizado después de la cosecha de la flor (81 DDS), presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 31), el semivariograma obtenido presentó un rango de 1.0892 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 37) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 0.019 pulgones por trampa, inferior a lo determinado en el muestreo realizado a los 65 DDS. En el mapa se observó la presencia de un centro de agregación en la región sureste.

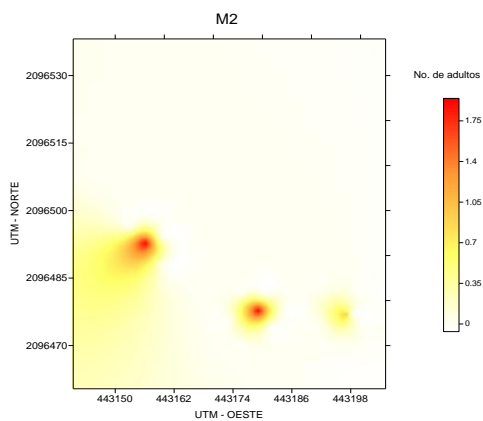
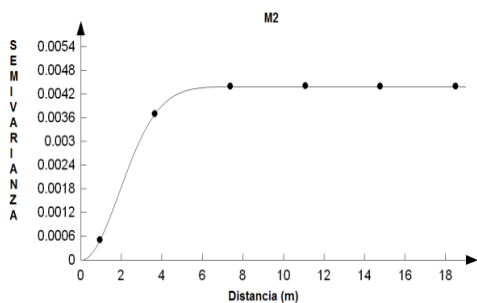
pulgón parcela 2 muestreo 1 Tenancingo
a)



b)



pulgón parcela 2 muestreo 2 Tenancingo



pulgón parcela 2 muestreo 3 Tenancingo

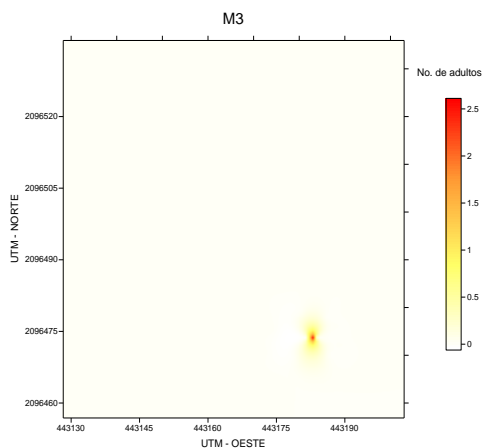
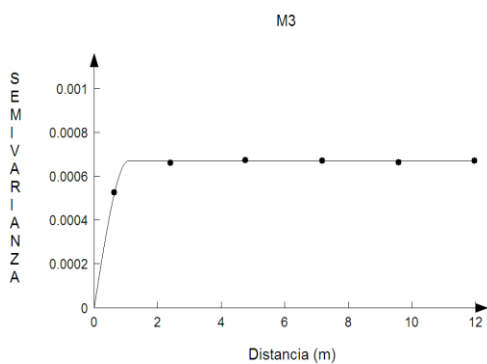


Figura 31. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de pulgón en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.

Municipio de Ocuilan

Parcela 1

En el cuadro 38 se indica el resumen estadístico del muestreo de pulgón para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 38. Resumen estadístico del número de adultos de pulgón en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo primavera-verano.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
1	35	157	3.458	2.804	7.866	-0.268
	65	157	7.312	5.189	26.928	2.945
	81	157	5.385	2.926	8.566	0.849

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

En esta parcela, en la etapa vegetativa del cultivo del gladiolo, las poblaciones del pulgón presentaron una distribución espacial con un ajuste al modelo exponencial durante el muestreo 1 a los 35 DDS, (Figura 32), el semivariograma obtenido tuvo un rango de 1.7233 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 39) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 3.458 pulgones por trampa. En el mapa se observó la presencia de centros de agregación del insecto en la región suroeste con tendencia hacia la región este. En esta etapa fue que se determinó la menor densidad de la población del insecto.

Cuadro 39. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de pulgón en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
35	Exponencial	0	0.08160	1.7233	0	Alto
65	Gaussiano	0	26.278	16.663	0	Alto
81	Exponencial	0	0.03579	2.0828	0	Alto

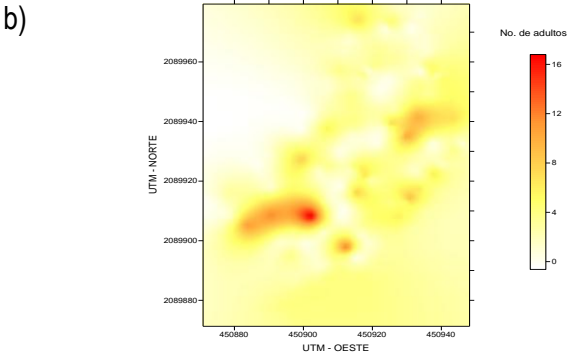
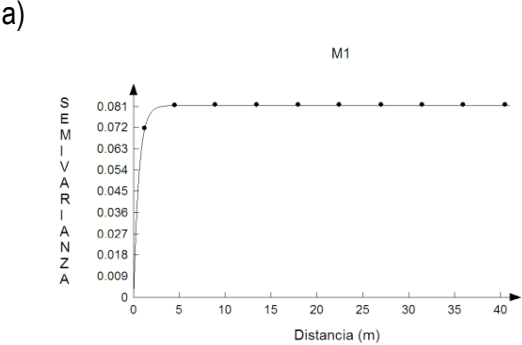
¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

Por otro lado, en el muestreo 2 realizado a los 65 DDS, en la etapa de espata, la distribución espacial de las poblaciones del pulgón presentaron un ajuste al modelo gaussiano (Figura 32), el semivariograma obtenido tuvo un rango de 16.663 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 39) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 7.312 pulgones por cada trampa, por arriba de lo determinado en el muestreo realizado a los 35 DDS. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación que se localizaron en la región noreste con tendencia hacia la región sureste de la parcela. En este muestreo se determinó la mayor densidad del pulgón durante el ciclo del cultivo del gladiolo, posiblemente esto se debió a las malezas que existieron alrededor del cultivo así como los cultivos de maíz que existieron que funcionaron como reservorios para el pulgón, y porque fueron refugios ya que no se aplicaron medidas de control.

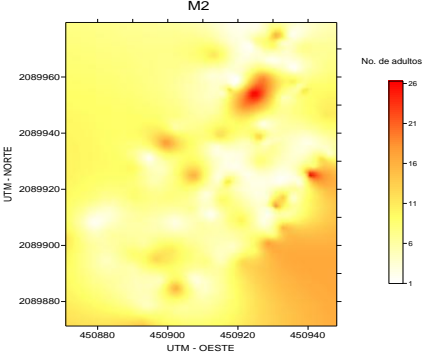
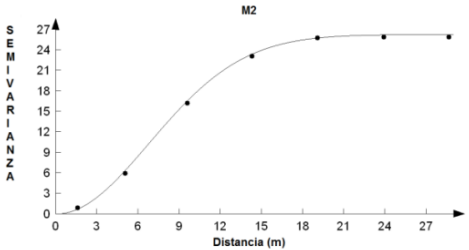
La distribución espacial de la población del número de adultos de pulgones en la parcela 1 en el muestreo 3 realizado a los 81 DDS, después de la cosecha de la flor, presentó un ajuste al modelo exponencial (Figura 32), el semivariograma obtenido presentó un rango de 2.0828 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 39) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 5.385 pulgones por trampa, se determinó una menor densidad de la población del insecto con respecto

al muestreo realizado a los 65 DDS. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación que se localizaron en la región este con tendencia hacia la región suroeste de la parcela. Hubo una disminución de la densidad del insecto debido a que el cultivo no les resulto tan suculento o deseable porque ya se realizó la cosecha de la flor y por lo tanto el insecto no permaneció en el cultivo.

pulgón parcela 1 muestreo 1 Ocuilan



pulgón parcela 1 muestreo 2 Ocuilan



pulgón parcela 1 muestreo 3 Ocuilan

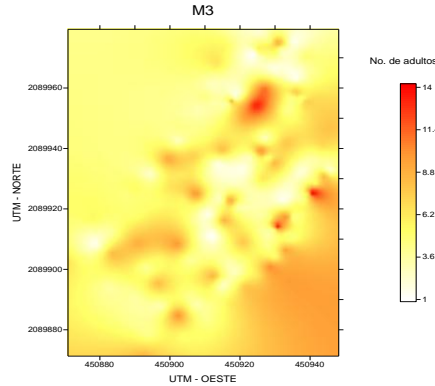
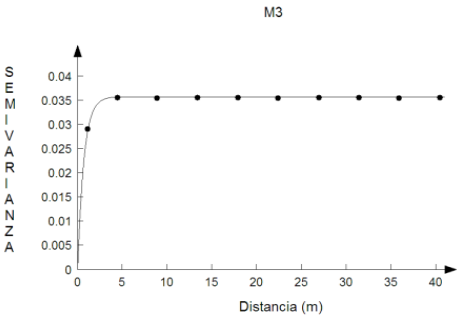


Figura 32. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de pulgón en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.

Parcela 2

En el cuadro 40 se indica el resumen estadístico del muestreo de pulgón para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 40. Resumen estadístico del número de adultos de pulgón en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo primavera-verano.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
2	35	157	15.815	7.882	62.137	0.960
	65	157	7.560	2.926	8.564	0.184
	81	157	2.789	2.364	5.592	1.454

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

En esta segunda parcela evaluada, la distribución espacial de las poblaciones del pulgón del muestreo 1 realizado a los 35 DDS, correspondiente a la etapa vegetativa, presentó un ajuste al modelo exponencial (Figura 33), el semivariograma obtenido tuvo un rango de 2.5298 m con un alto nivel dependencia espacial (Cuadro 41) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 15.815 pulgones por trampa. En el mapa se observó la presencia de centros de agregación del insecto que se ubicaron en la región oeste de la parcela con tendencia hacia la región este. Cabe mencionar que en este muestreo se determinó la mayor densidad de pulgones, posiblemente se debió por las condiciones climáticas que favorecieron el desarrollo del insecto además de la alta disponibilidad de alimento.

Cuadro 41. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de pulgón en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
35	Exponencial	0	0.03975	2.5298	0	Alto
65	Gaussiano	0	7.85897	9.1208	0	Alto
81	Gaussiano	0	5.16917	6.8982	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

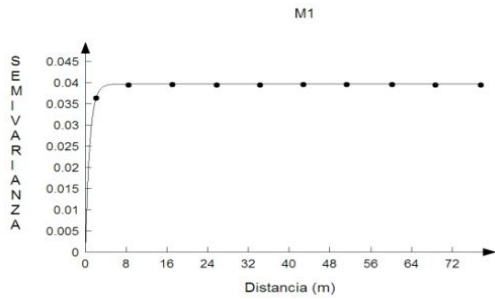
Durante el muestreo 2 realizado a los 65 DDS, en la etapa de espata, la distribución espacial de las poblaciones del pulgón presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 33), el semivariograma obtenido tuvo un rango de 9.1208 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 41) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 7.560 pulgones por cada trampa. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación distribuidos en la región noroeste y sureste con una tendencia a distribuirse por toda la parcela. En este segundo muestreo hubo una disminución en la densidad de población del pulgón debido quizás a que el productor realizó constantes aplicaciones de insecticidas en su parcela en la etapa de espata que contribuyó a la reducción de la densidad poblacional del pulgón.

Finalmente, la distribución espacial de la población del número de adultos de pulgones del muestreo 3 realizado a los 81 DDS, durante la etapa de floración, presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 33), el semivariograma obtenido tuvo un rango de 6.8982 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 41) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 2.789 pulgones por trampa, inferior a lo determinado en el muestreo realizado a los 65 DDS y a los 35 DDS. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación que se ubicaron en la región oeste con tendencia hacia la región este de la parcela. En este último muestreo hubo una reducción en la densidad de pulgones

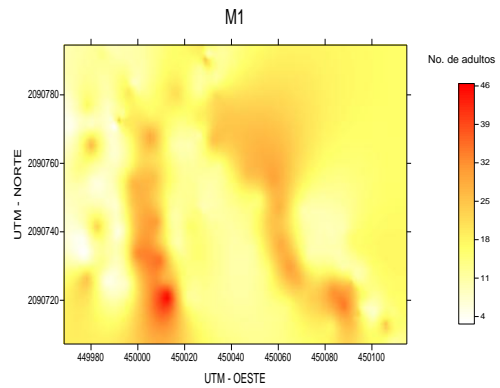
quizás porque en esta etapa el cultivo ya no represento una fuente de alimentación, reservorio y reproducción atractiva para el insecto por lo que emigro a otros cultivos aledaños.

pulgón parcela 2 muestreo 1 Ocuilan

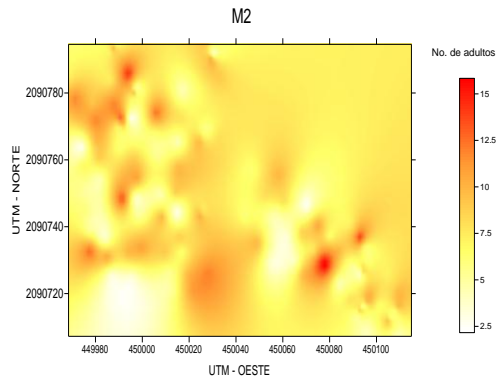
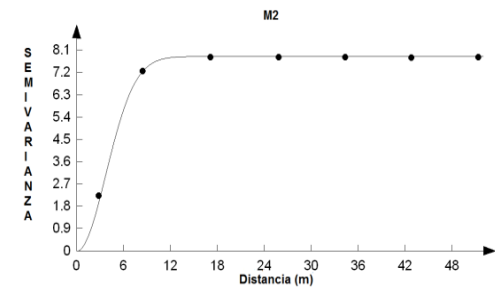
a)



b)



pulgón parcela 2 muestreo 2 Ocuilan



pulgón parcela 2 muestreo 3 Ocuilan

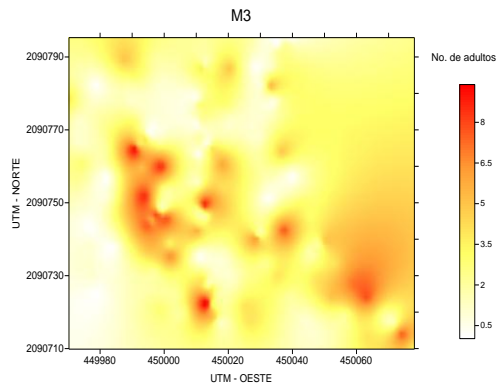
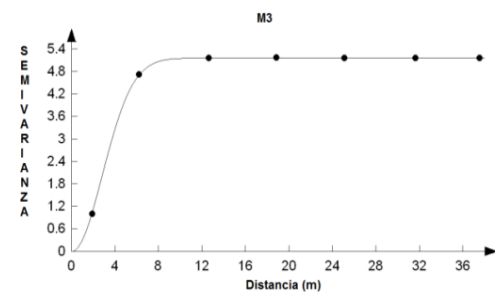


Figura 33. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de pulgón en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.

4.4 Roya Ciclo 1 (Primavera - Verano 2013)

Municipio de Villa Guerrero

Parcela 1

En el cuadro 42 se indica el resumen estadístico del muestreo de roya para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 42. Resumen estadístico de la severidad de roya en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo primavera-verano.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
1	81	157	2.904	1.413	1.997	-0.555

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

En esta parcela se careció de la presencia de la enfermedad en la etapa fenológica vegetativa y de espata. Sin embargo, en el muestreo 3 de la parcela 1, realizado a los 81 DDS, que corresponde a la etapa de floración, la distribución espacial de la población de roya presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 34), el semivariograma obtenido presentó un rango de 5.016 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 43) y un efecto pepita igual a cero. La media de la severidad de la enfermedad en la población del gladiolo fue de 2.904 por punto de muestreo y una incidencia de 86.624 %. En el mapa se observó la presencia de varios centros de agregación distribuidos en la región este y oeste con tendencia a distribuirse por toda la parcela. Hasta en este último muestreo se manifestó la enfermedad debido a que ya no se realizaron acciones de control para erradicar la enfermedad y por lo tanto existió un aumento en la intensidad de la roya.

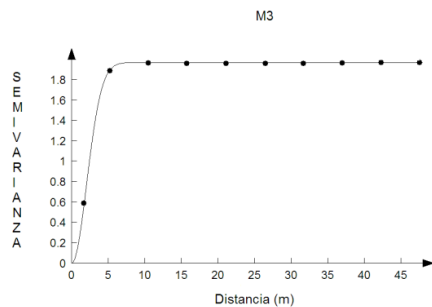
Cuadro 43. Incidencia, severidad media y parámetro del modelo teórico ajustado al semivariograma obtenido en el muestreo de roya en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE	Incidencia (%)	Severidad (media)
81	Gaussiano	0	1.97267	5.016	0	Alto	86.624	2.904

1) P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

roya parcela 1 muestreo 3 Villa Guerrero

a)



b)

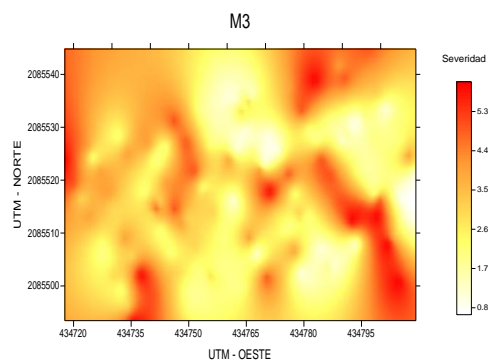


Figura 34. Semivariograma (a) y mapa (b) generados para la distribución espacial de roya en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.

Parcela 2

En el cuadro 44 se indica el resumen estadístico del muestreo de roya para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 44. Resumen estadístico de la severidad de roya en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo primavera-verano.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
2	81	157	1.952	0.706	0.499	-0.555

a) Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La enfermedad no se presentó durante las etapa vegetativa (35 DDS) ni de espata (65 DDS), su presencia fue hasta el muestreo 3, realizado a los 81 DDS, que correspondió a la etapa de floración del ciclo del gladiolo, en donde la distribución espacial de la población de roya presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 35), el semivariograma obtenido presentó un rango de 2.1996 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 45) y un efecto pepita igual a cero. La severidad media de la población fue de 1.952 de roya por punto de muestreo, y mostro una incidencia de 86.624 %. En el mapa se observó la mayor presencia de los centros de agregación en la región oeste, sin embargo también en la región este existieron centros de agregación pero de menor intensidad, presentando tendencias a distribuirse por toda la parcela. En este muestreo con respecto al de la parcela uno, existió una menor severidad media de la población sin embargo la incidencia fue la misma. La manifestación de la roya se presentó en este último muestreo por diversos factores como lo fueron la ausencia de medidas de control, el descuido de la parcela, los factores ambientales favorables, etc.

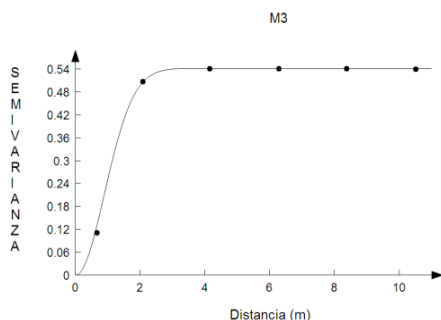
Cuadro 45. Incidencia, severidad media y parámetro del modelo teórico ajustado al semivariograma obtenido en el muestreo de roya en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE	Incidencia (%)	Severidad (media)
81	Gaussiano	0	0.54356	2.1996	0	Alto	86.624	1.952

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

roya parcela 2 muestreo 3 Villa Guerrero

a)



b)

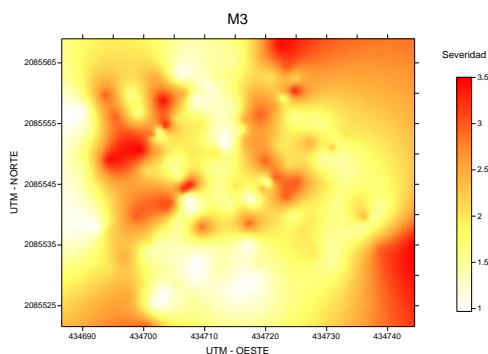


Figura 35. Semivariograma (a) y mapa (b) generados para la distribución espacial de roya en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.

Municipio de Tenancingo

Parcela 1

En el cuadro 46 se indica el resumen estadístico del muestreo de roya para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 46. Resumen estadístico de la severidad de roya en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo primavera-verano.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
1	81	157	2.949	1.235	1.526	-0.265

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La roya transversal de gladiolo no se presentó durante la etapa vegetativa ni de espata en la parcela 1 del municipio de Tenancingo. Fue hasta el tercer muestreo que la distribución espacial de la roya, realizado a los 81 DDS, presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 36), el semivariograma

obtenido presentó un rango de 3.9552 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 47) y un efecto pepita igual a cero. La severidad media tuvo un valor de 2.949 de la escala utilizada, presentó una incidencia de 91.082 % de plantas enfermas en la parcela. En el mapa se observó la presencia de varios centros de agregación en la región noroeste y un centro de agregación en la región sureste con tendencia a distribuirse en la región oeste. La presencia de roya en esta parcela y en este último muestreo posiblemente se debió a que en esta etapa fenológica no se llevaron a cabo medidas de control como las que se implementaron durante la etapa vegetativa y de espata como lo fue la aplicación de fungicidas, la eliminación de las plantas infectadas en los primeros muestreos, etc.

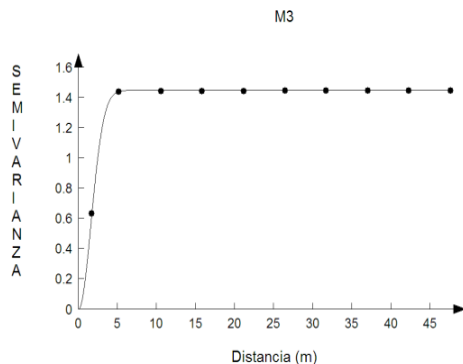
Cuadro 47. Incidencia, severidad media y parámetro del modelo teórico ajustado al semivariograma obtenido en el muestreo de roya en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE	Incidencia (%)	Severidad (media)
81	Gaussiano	0	1.4488	3.9552	0	Alto	91.082	2.949

1) P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

roya parcela 1 muestreo 3 Tenancingo

a)



b)

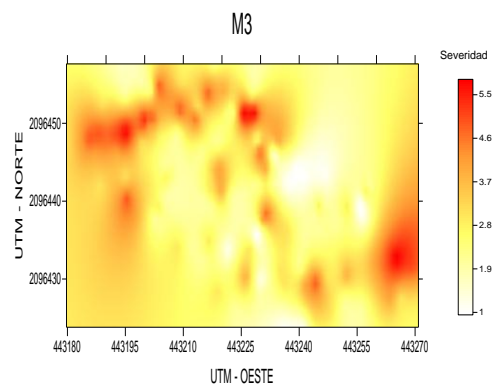


Figura 36. Semivariograma (a) y mapa (b) generados para la distribución espacial de roya en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.

Parcela 2

En el cuadro 48 se indica el resumen estadístico del muestreo de roya para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 48. Resumen estadístico de la severidad de roya en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo primavera-verano.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
2	81	157	3.854	1.218	1.485	-0.797

a) Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

Similar a lo observado en la parcela 1, en esta segunda parcela, la roya se presentó hasta la etapa de floración en el muestreo realizado a los 81 DDS, su distribución espacial presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 37), el semivariograma obtenido presentó un rango de 3.4485 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 49) y un efecto pepita igual a cero. La severidad media de la población fue de 3.854. La incidencia determinada en este muestreo fue del 100 %. En el mapa se observó la presencia del mayor centro de agregación en la región noroeste con tendencia a distribuirse hacia la parte central y sureste, sin embargo se observa que puede llegar a distribuirse por toda la parcela. En esta parcela 2 se observó una mayor severidad e incidencia con respecto a la parcela 1 posiblemente porque en esta parcela se presentaron condiciones que favorecieron la expresión de la enfermedad, aunado a la carencia de medidas de control para combatir la roya.

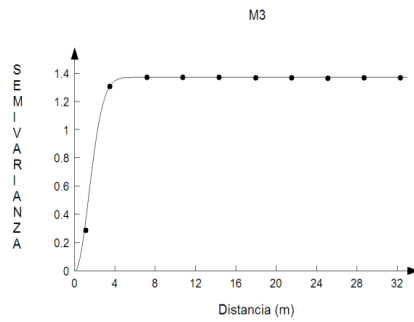
Cuadro 49. Incidencia, severidad media y parámetro del modelo teórico ajustado al semivariograma obtenido en el muestreo de roya en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE	Incidencia (%)	Severidad (media)
81	Gaussiano	0	1.3745	3.4485	0	Alto	100	3.854

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

roya parcela 2 muestreo 3 Tenancingo

a)



b)

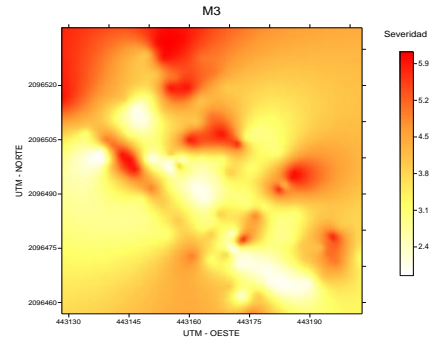


Figura 37. Semivariograma (a) y mapa (b) generado para la distribución espacial de roya en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.

Municipio de Ocuilan

Parcela1

En la parcela 1 no se presentó la enfermedad durante todo su ciclo de cultivo, por lo que no se pudieron generar modelos de su distribución espacial.

Parcela 2

En el cuadro 50 se indica el resumen estadístico del muestreo de roya para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 50. Resumen estadístico de la severidad de roya en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo primavera-verano.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
2	81	157	2.649	1.051	1.106	1.267

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La enfermedad se presentó hasta la etapa de floración, la distribución espacial de la población en la parcela 2 del muestreo 3 realizado a los 81 DDS, correspondiente a la etapa de floración presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 38), el semivariograma obtenido tuvo un rango de 3.0134 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 51) y un efecto pepita igual a cero. La severidad media de la población con presencia de la enfermedad fue de 2.649 números de plantas con presencia de roya por punto de muestreo. La incidencia de la enfermedad fue de 91.082 %. En el mapa se observó la presencia de centros de agregación ubicados en la región noroeste y ligeros centros de agregación en la región suroeste con tendencia hacia la región este. En este municipio y en este último muestreo fue que se detectó la presencia de roya, probablemente ocasionado por las condiciones ambientales que le fueron favorables para que se expresara la enfermedad y a la ausencia de medidas de control en esta etapa del cultivo.

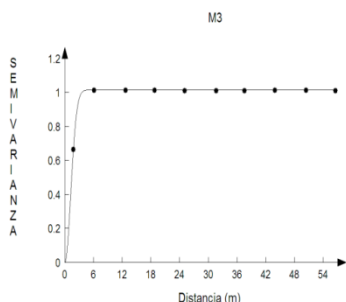
Cuadro 51. Incidencia, severidad media y parámetro del modelo teórico ajustado al semivariograma obtenido en el muestreo de roya en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE	Incidencia (%)	Severidad (media)
81	Gaussiano	0	1.01656	3.0134	0	Alto	91.082	2.649

1) P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

roya parcela 2 muestreo 3 Ocuilan

a)



b)

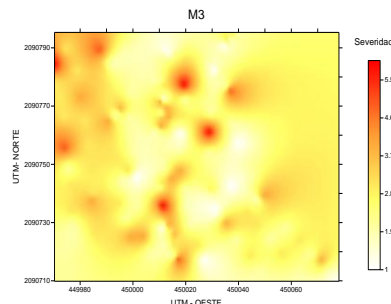


Figura 38. Semivariograma (a) y mapa (b) generados para la distribución espacial de roya en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.

4.5 Secamiento Ciclo 1 (Primavera - Verano 2013)

Municipio de Villa Guerrero

Parcela 1

En el cuadro 52 se indica el resumen estadístico del muestreo de secamiento para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 52. Resumen estadístico de secamiento en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo primavera-verano.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
1	35	157	1.331	1.130	1.278	-0.721
	65	157	1.496	0.644	0.415	-0.199
	81	157	2.171	0.697	0.486	0.074

a) Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de las poblaciones de plantas de gladiolo con secamiento en el muestreo 1 de la parcela 1, en la etapa vegetativa del cultivo a los 35 DDS, presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 39) el semivariograma obtenido presentó un rango de 3.2519 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 53) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 1.331 plantas con síntomas de secamiento por punto de muestreo. La incidencia determinada fue de 71.337 %. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región noreste y ligeros centros de agregación en la región sureste con tendencia hacia la región central y en menor densidad hacia la región oeste del mapa.

Cuadro 53. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de secamiento en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Incidencia (%)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
35	71.337	Gaussiano	0	1.12784	3.2519	0	Alto
65	97.452	Exponencial	0	0.39273	3.0752	0	Alto
81	100	Gaussiano	0	0.45435	2.1798	0	Alto

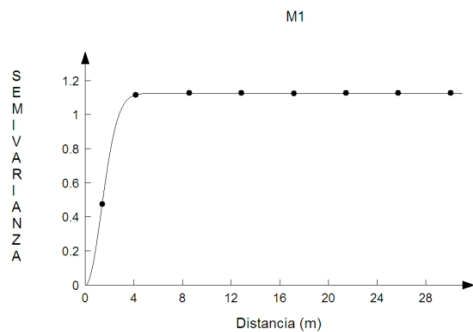
¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

La distribución espacial de la población de plantas con secamiento en el muestreo 2 de la parcela 1, realizado a los 65 DDS, presentó un ajuste al modelo exponencial (Figura 39), el semivariograma obtenido presentó un rango de 3.0752 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 53) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 1.496 plantas con secamiento por punto de muestreo, ligeramente mayor a lo determinado en el muestreo realizado los 35 DDS. La incidencia determinada fue de 97.452 %. En el mapa se observaron diversos centros de agregación, los primeros centros de agregación se encontraron en las regiones oeste, este y central del mapa con tendencia a distribuirse por toda la parcela.

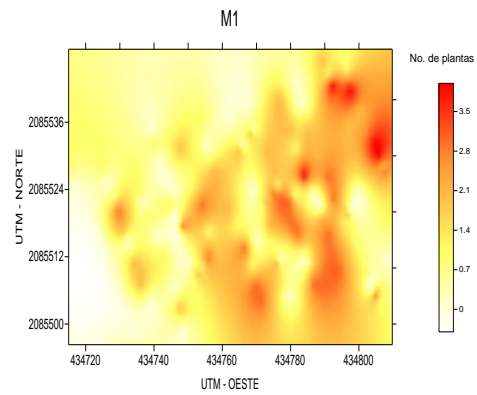
La distribución espacial de las poblaciones del número de plantas con secamiento en el muestreo 3 de la parcela 1, en la etapa de floración a los 81 DDS, presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 39), el semivariograma obtenido presentó un rango de 2.1798 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 53) y un efecto pepita igual a cero, presentó una media de población de 2.171 plantas con secamiento por punto de muestreo. La incidencia determinada fue de 100 %. En el mapa se observó la presencia de centros de agregación ubicados en la región noreste con tendencia hacia toda la región norte y en menor densidad hacia la región sur del mapa. En este muestreo se observó una mayor

densidad de plantas con síntomas de secamiento probablemente al igual que en todas las parcelas en la última etapa del ciclo del cultivo descuidaron la parcela por ende existió mayor niveles de densidad de la enfermedad.

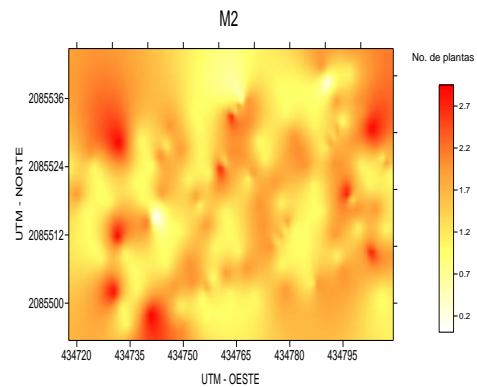
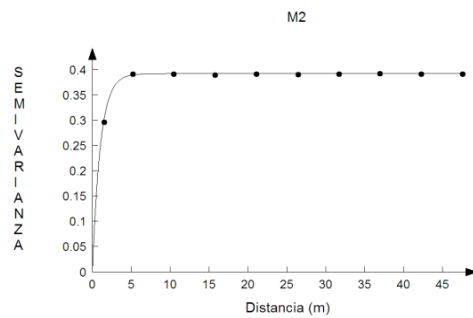
secamiento parcela 1 muestreo 1 Villa Guerrero
a)



b)



secamiento parcela 1 muestreo 2 Villa Guerrero



secamiento parcela 1 muestreo 3 Villa Guerrero

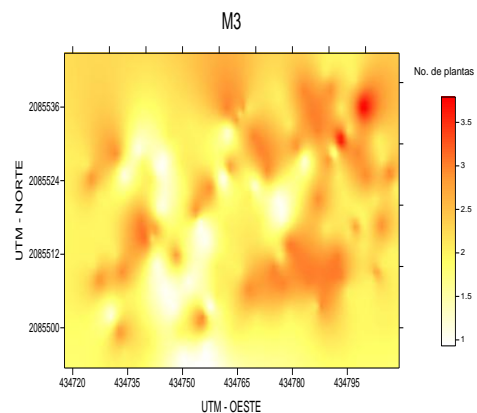
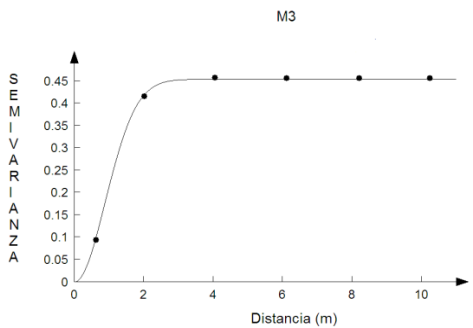


Figura 39. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de secamiento en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.

Parcela 2

En el cuadro 54 se indica el resumen estadístico del muestreo de secamiento para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 54. Resumen estadístico de secamiento en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo primavera-verano.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coeficiente de Curtosis ^{a)}
2	35	157	0.585	0.782	0.612	1.921
	65	157	1.375	0.681	0.463	0.059
	81	157	0.980	0.526	0.276	0.059

a) Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

En el muestreo 1 de la parcela 2, realizado a los 35 DDS en la etapa vegetativa, la distribución espacial de la población de plantas con síntomas de secamiento presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 40), el semivariograma obtenido presentó un rango de 3.3215 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 55) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 0.585 plantas con síntomas de secamiento por punto de muestreo. La incidencia determinada fue de 43.312 %. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región sureste y noreste con tendencia a distribuirse en la región este y oeste de la parcela.

Cuadro 55. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de secamiento en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Incidencia (%)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
35	43.312	Esférico	0	0.55071	3.3215	0	Alto
65	92.356	Gaussiano	0	0.45316	2.0538	0	Alto
81	94.267	Esférico	0	0.30172	2.2072	0	Alto

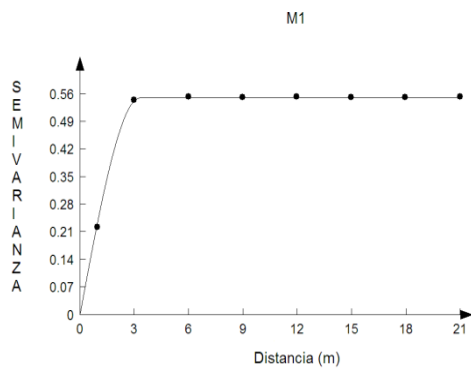
¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

El muestreo 2 de la parcela 2 realizado a los 65 DDS en la etapa de espata, la distribución espacial de las poblaciones de plantas con secamiento presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 40), el semivariograma obtenido presentó un rango de 2.0538 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 55) y un efecto pepita igual a cero, presentó una media de población de 1.375 plantas con secamiento por punto de muestreo, valor por arriba de lo observado en el muestreo realizado a los 35 DDS . La incidencia determinada fue de 92.356 %. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región sur y un centro de agregación en la región noroeste con tendencia a distribuirse por toda la parcela. Se observó un aumento en la densidad de las plantas con secamiento porque se dejaron en campo las plantas enfermas y no se llevaron a cabo medidas para controlar o erradicar la enfermedad.

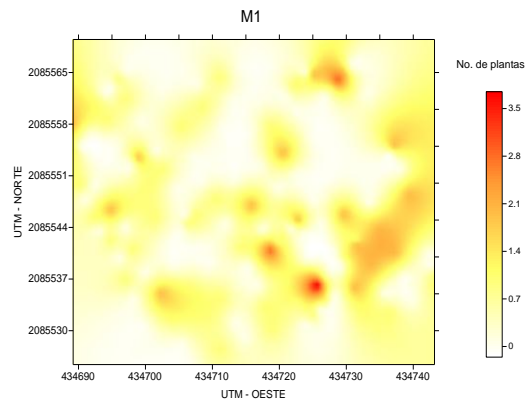
El muestreo 3 de la parcela 2 realizado a los 81 DDS, en la etapa de floración, la distribución espacial de planta enferma presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 40), el semivariograma obtenido presentó un rango de 2.2072 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 55) y un efecto pepita igual a cero, presentó una media de población de 0.980 plantas con secamiento por punto de muestreo. La incidencia determinada fue de 94.267 %. En el mapa se observó la mayor presencia de los centros de agregación en la región este y norte pero con tendencia a distribuirse por toda la parcela. La media de la población con síntomas de secamiento en este muestreo disminuyó.

secamiento parcela 2 muestreo 1 Villa Guerrero

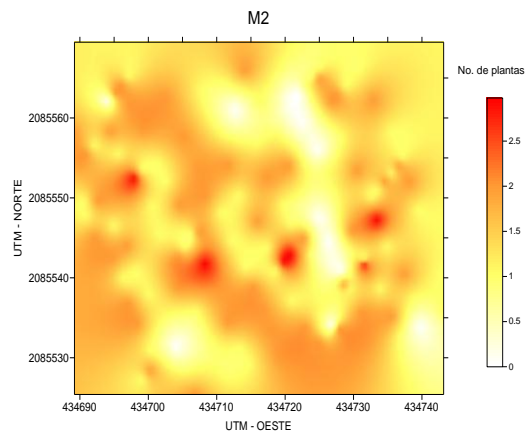
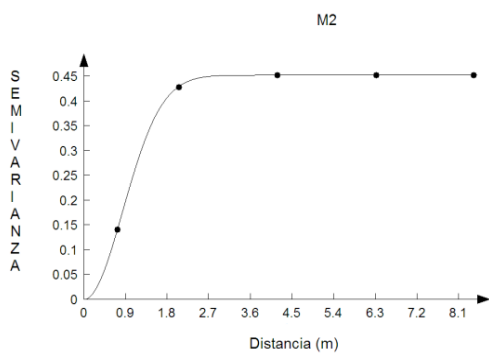
a)



b)



secamiento parcela 2 muestreo 2 Villa Guerrero



secamiento parcela 2 muestreo 3 Villa Guerrero

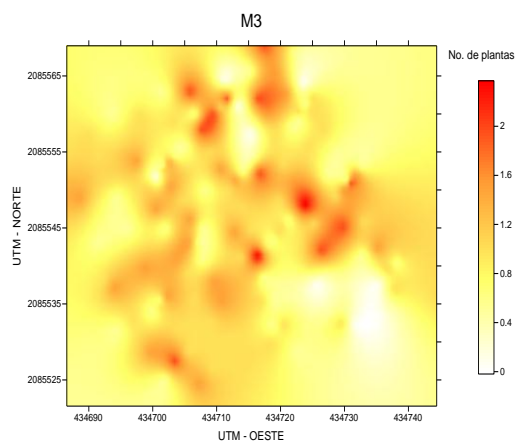
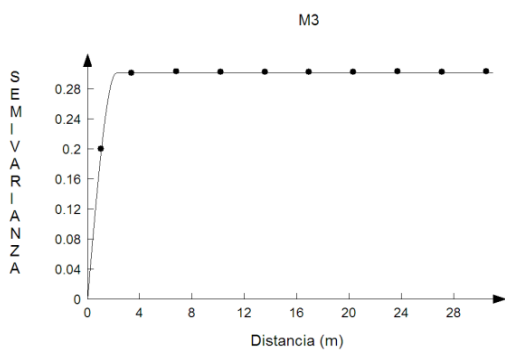


Figura 40. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de secamiento en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.

Municipio de Tenancingo

Parcela 1

En el cuadro 56 se indica el resumen estadístico del muestreo de secamiento para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 56. Resumen estadístico de secamiento en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo primavera-verano.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
1	35	157	0.764	0.830	0.689	0.636
	65	157	2.248	1.348	1.817	0.564
	81	157	1.420	1.237	1.530	0.975

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de las poblaciones de plantas de gladiolo con síntomas de secamiento en la parcela 1 del muestreo 1 de la etapa vegetativa (35 DDS), presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 41), el semivariograma obtenido presentó un rango de 2.5496 m con un efecto pepita igual a cero y un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 57). La media de la enfermedad fue de 0.764 plantas con secamiento por punto de muestreo. La incidencia determinada fue de 54.777 %. En el mapa se observó la presencia de un centro de agregación en la región norte y ligeros centros de agregación en la región oeste y este, con tendencia a distribuirse por toda la parcela. Existió en este muestreo la menor cantidad de plantas con síntoma de secamiento posiblemente porque las condiciones no le fueron favorables al inicio de la etapa del ciclo del cultivo para la manifestación de la enfermedad.

Cuadro 57. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de secamiento en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Incidencia (%)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
35	54.777	Esférico	0	0.59943	2.5496	0	Alto
65	92.993	Esférico	0	1.77903	6.8657	0	Alto
81	74.552	Esférico	0	1.38027	4.976	0	Alto

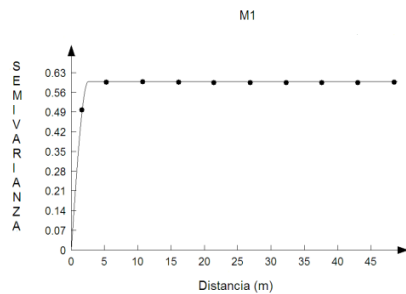
¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

La distribución espacial de las poblaciones de plantas con secamiento en el muestreo 2 de la parcela 1 en la etapa de espata (65 DDS), presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 41) el semivariograma obtenido presento un rango de 6.8657 m con un efecto pepita igual a cero y un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 57). La media de la enfermedad fue de 2.248 plantas con síntomas de secamiento por punto de muestreo. La incidencia determinada fue de 92.993 %. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región sur del mapa y hacia la región noroeste con tendencias a distribuirse la enfermedad por toda la parcela. Se observó en este muestreo una mayor densidad de plantas con síntomas de secamiento con respecto al muestreo uno y tres, probablemente en esta etapa fue la fase de mayor expresión de síntomas en la parcela y fue más susceptible a la presencia de la enfermedad.

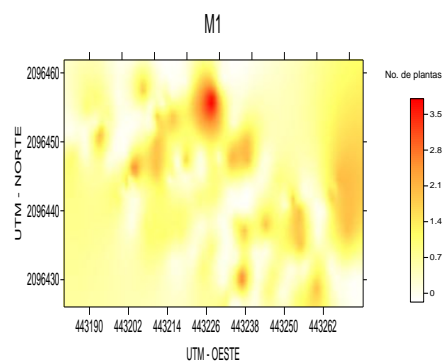
La distribución espacial de la población plantas que tuvieron síntomas de secamiento en el muestreo 3 de la parcela 1 realizado a los 81 DDS en la etapa de floración, presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 41), el semivariograma obtenido presentó un rango de 4.976 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 57) y un efecto pepita igual a cero. La enfermedad tuvo una media de la población de 1.420 plantas con secamiento por punto de muestreo. La incidencia determinada fue de 74.552 %. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región sureste con

tendencia hacia la región noroeste sin embargo en el mapa se observó que el secamiento presenta tendencias a distribuirse por toda la parcela. En este tercer muestreo existió una disminución de plantas con síntomas de secamiento con respecto al muestreo realizado a los 65 DDS probablemente porque la parcela ya no contó con las condiciones de humedad que fueron las más propicias para la manifestación del secamiento, aunado a que el productor elimino a las plantas con síntomas de la enfermedad.

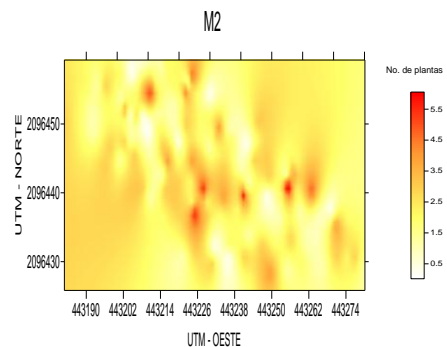
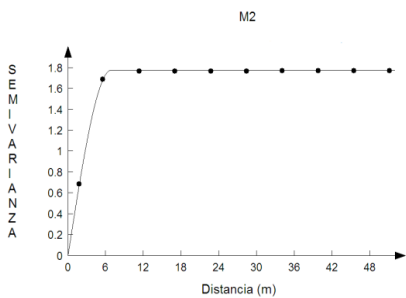
secamiento parcela 1 muestreo 1 Tenancingo
a)



b)



secamiento parcela 1 muestreo 2 Tenancingo



secamiento parcela 1 muestreo 3 Tenancingo

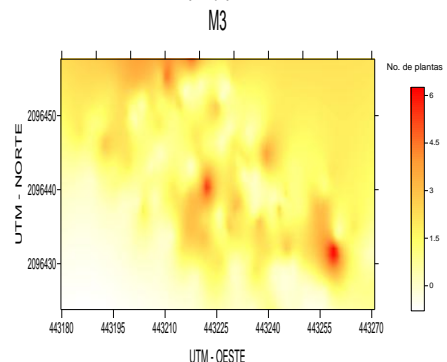
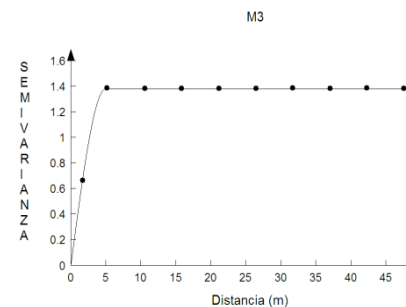


Figura 41. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de secamiento en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.

Parcela 2

En el cuadro 58 se indica el resumen estadístico del muestreo de secamiento para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 58. Resumen estadístico de secamiento en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo primavera-verano.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
2	35	157	2.062	1.340	1.796	0.243
	65	157	4.372	2.184	4.771	-0.172
	81	157	2.556	1.605	2.577	-0.545

a) Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de las poblaciones de plantas con síntomas de secamiento en el muestreo 1 de la parcela 2 durante la etapa vegetativa (35 DDS), presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 42), el semivariograma obtenido presentó un rango de 4.3283 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 59) y un efecto pepita igual a cero. Presentó una media de la población de 2.062 plantas con síntomas de secamiento por punto de muestreo. La incidencia determinada fue de 86.624 %. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región sureste y noroeste con tendencia hacia la región sur y este. En este muestreo existió la menor densidad de plantas con síntomas de la enfermedad sin embargo la media es mayor con respecto al muestreo 1.

Cuadro 59. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de secamiento en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, Estado de México.

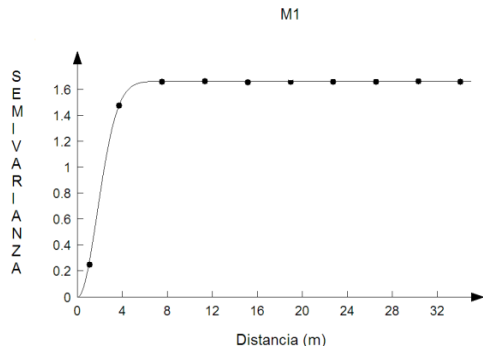
Muestreo (DDS)	Incidencia (%)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
35	86.624	Gaussiano	0	1.66884	4.3283	0	Alto
65	91.719	Exponencial	0	0.05571	2.0955	0	Alto
81	89.171	Gaussiano	0	2.27526	4.4946	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

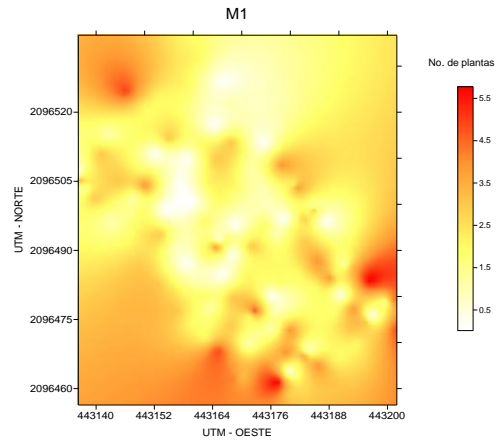
La distribución espacial de las poblaciones de plantas con secamiento en la parcela 2, muestreo 2, correspondiente a la etapa de espata (65 DDS), presentó un ajuste al modelo exponencial (Figura 42), el semivariograma obtenido presentó un rango de 2.0955 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 59) y un efecto pepita igual a cero. Presentó una media de la población de 4.372 plantas con síntomas de secamiento por punto de muestreo. La incidencia determinada fue de 91.719 %. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región noroeste y sureste del mapa con tendencia hacia la región oeste. En este muestreo se determinó la mayor densidad de la enfermedad para este ciclo del cultivo. Se observó un aumento en la media con plantas enfermas de secamiento respecto al muestreo realizado a los 35 DDS, quizás porque las condiciones le fueron favorables y porque el efecto de las medidas de control para esta enfermedad se redujo.

La distribución espacial de las poblaciones de plantas con secamiento en la parcela 2, muestreo 3, correspondiente a la etapa de floración (81 DDS), presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 42), el semivariograma obtenido presentó un rango de 4.4946 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 59) y un efecto pepita igual a cero. Presentó una media de la población de 2.556 plantas con síntomas de secamiento por punto de muestreo. La incidencia determinada fue de 89.171 %. En el mapa se observó la presencia de un centro de agregación en la región sureste y un gran centro de agregación en la región suroeste con tendencia hacia la región noroeste. La densidad media de la enfermedad fue menor a la determinada en el muestreo 2 quizás porque en la parcela ya no se contaron con las condiciones favorables para que se expresara la enfermedad aunado a que el productor retiró la planta enferma.

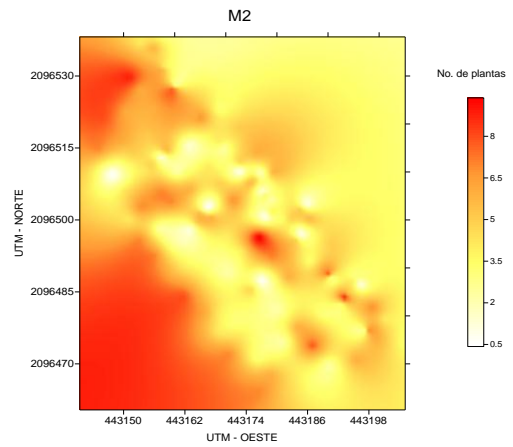
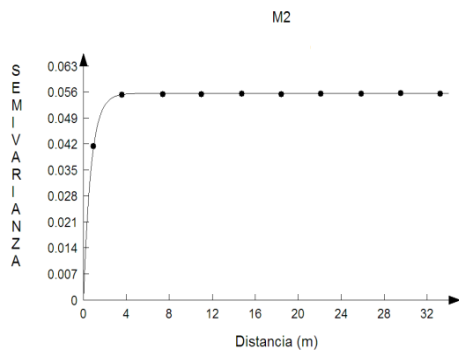
secamiento parcela 2 muestreo 1 Tenancingo
a)



b)



secamiento parcela 2 muestreo 2 Tenancingo



secamiento parcela 2 muestreo 3 Tenancingo

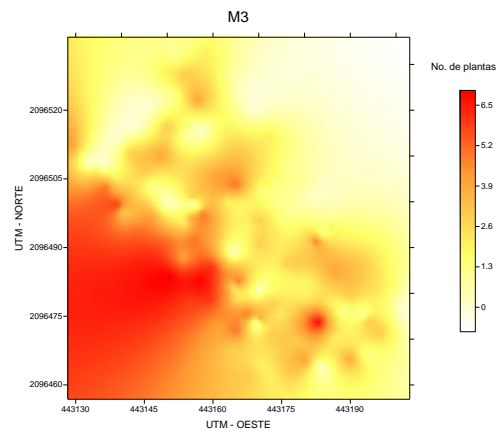
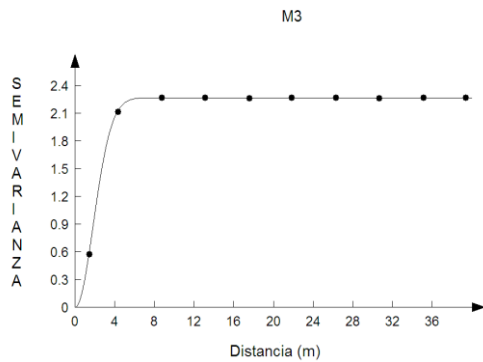


Figura 42. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de secamiento en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.

Municipio de Ocuilan

Parcela 1

En el cuadro 60 se indica el resumen estadístico del muestreo de secamiento para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 60. Resumen estadístico de secamiento en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo primavera-verano.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
1	35	157	0.598	0.880	0.775	1.016
	65	157	3.496	1.973	3.893	0.495
	81	157	2.047	1.180	1.394	0.495

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

En el muestreo 1 de la parcela 1 realizado a los 35 DDS, en la etapa vegetativa la distribución espacial de la población de plantas con secamiento presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 43), el semivariograma obtenido presentó un rango de 3.2906 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 61) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 0.598 plantas con secamiento por punto de muestreo. La incidencia determinada fue de 42.675 %. En el mapa se observó la presencia de un centro de agregación en la región central con ligera tendencia hacia la región noreste y suroeste. En este muestreo existió la menor presencia de secamiento durante el ciclo del cultivo del gladiolo.

Cuadro 61. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de secamiento en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, Estado de México.

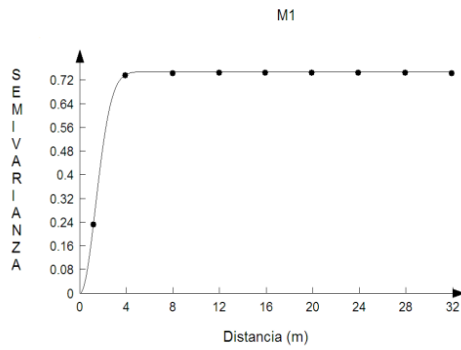
Muestreo (DDS)	Incidencia (%)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
35	42.675	Gaussiano	0	0.74968	3.2906	0	Alto
65	93.630	Gaussiano	0	3.8077	6.4087	0	Alto
81	95.541	Gaussiano	0	1.43541	3.6765	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

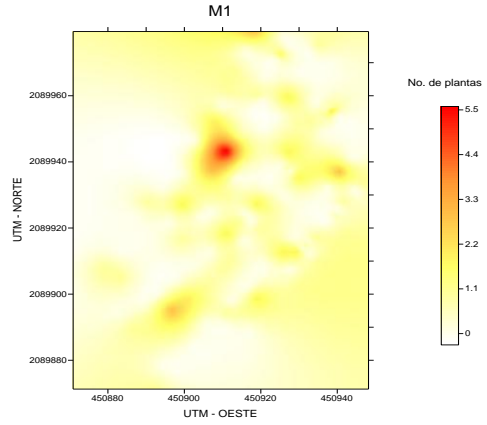
El muestreo 2 de la parcela 2 se realizó a los 65 DDS, en la etapa de espata, la distribución espacial de las poblaciones del número de plantas con secamiento presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 43), el semivariograma obtenido presentó un rango de 6.4087 m un efecto pepita igual a cero y un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 61). Se presentó una densidad media de 3.496 plantas con secamiento por punto de muestreo. La incidencia determinada fue de 93.630 %. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región suroeste con tendencia a distribuirse en la región este. Hubo un aumento en la densidad con plantas de secamiento con respecto al muestreo uno, posiblemente por las condiciones que le fueron favorables para la expresión de la enfermedad y, porque en esta parcela se dejaron las plantas enfermas.

En el muestreo 3 de la parcela 1 realizó a los 81 DDS, la distribución espacial de la enfermedad presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 43), el semivariograma obtenido presentó un rango de 3.6765 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 61) y un efecto pepita igual a cero, presentó una media de 2.047 plantas con secamiento por punto de muestreo. La incidencia determinada fue de 95.541 %. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región central del mapa con tendencia hacia la región sureste del mapa. Existió en este muestreo una disminución en la densidad de las plantas con síntoma de secamiento con respecto al muestreo previo.

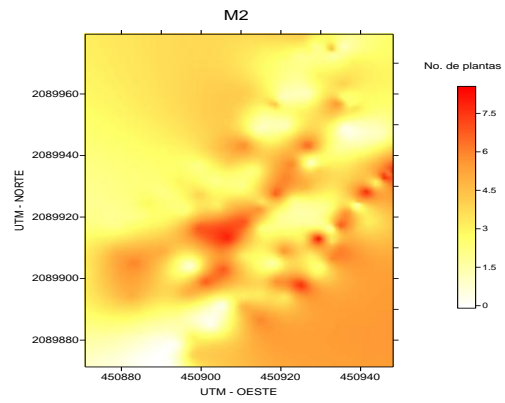
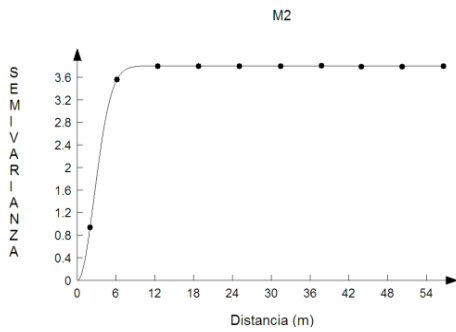
secamiento parcela 1 muestreo 1 Ocuilan
a)



b)



secamiento parcela 1 muestreo 2 Ocuilan



secamiento parcela 1 muestreo 3 Ocuilan

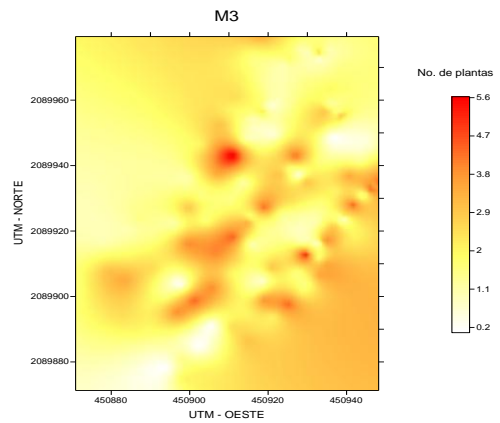
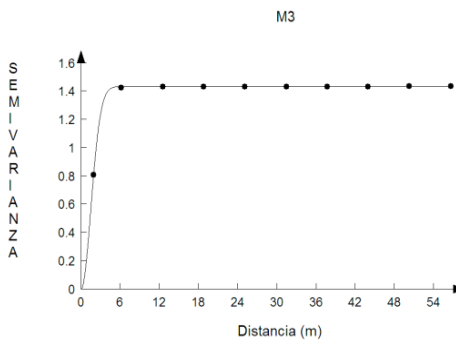


Figura 43. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de secamiento en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.

Parcela 2

En el cuadro 62 se indica el resumen estadístico del muestreo de secamiento para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 62. Resumen estadístico de secamiento en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo primavera-verano.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coeficiente de Curtosis ^{a)}
2	35	157	0.286	0.492	0.242	1.043
	65	157	0.382	0.633	0.401	1.571
	81	157	2.229	0.780	0.609	0.568

a) Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

En el muestreo 1 de la parcela 2 realizado a los 35 DDS, en la etapa vegetativa, la distribución espacial de las poblaciones de plantas con secamiento presentó un ajuste al modelo exponencial (Figura 44), el semivariograma obtenido presentó un rango de 2.6238 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 63) y un efecto pepita igual a cero, se determinó una media de 0.286 plantas con secamiento por punto de muestreo. La incidencia determinada fue de 26.751 %. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región oeste con tendencia hacia la región este del mapa.

Cuadro 63. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de secamiento en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, Estado de México.

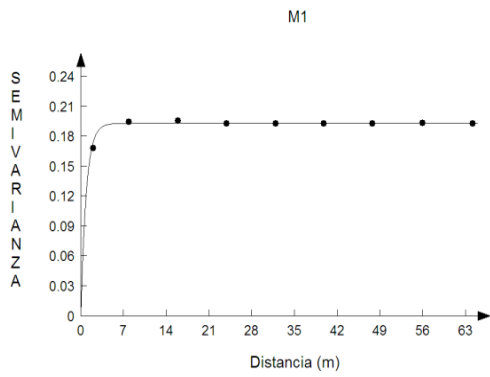
Muestreo (DDS)	Incidencia (%)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
35	26.751	Exponencial	0	0.19341	2.6238	0	Alto
65	30.573	Gaussiano	0	0.39693	2.4407	0	Alto
81	100	Gaussiano	0	0.59271	2.0904	0	Alto

1) P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

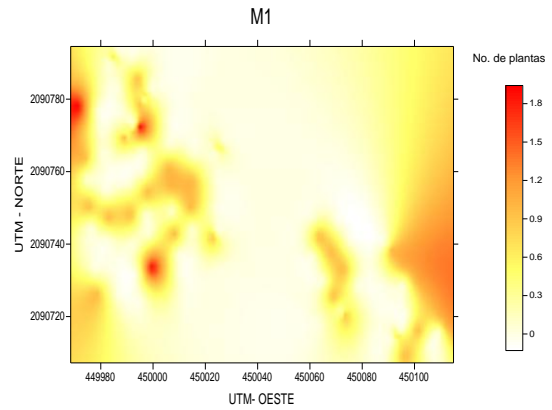
En el muestreo 2 de la parcela 2, realizado a los 65 DDS correspondiente a la etapa de espata, la distribución espacial de las poblaciones de plantas con secamiento presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 44), el semivariograma obtenido presentó un rango de 2.4407 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 63) y un efecto pepita igual a cero, se determinó una media de 0.382 plantas con secamiento por punto de muestreo. La incidencia determinada fue de 30.573 %. Las plantas con síntoma de secamiento fueron similares al del muestreo realizado a los 35 DDS. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región oeste con tendencia distribuirse en la región este.

El muestreo 3 de la parcela 2 realizado a los 81 DDS en plena etapa de floración, presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 44), el semivariograma obtenido presentó un rango de 2.0904 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 63) y un efecto pepita igual a cero, se presentó una media de 2.229 plantas con secamiento por punto de muestreo. La incidencia determinada fue de 100 %. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región oeste y sur con tendencia a distribuirse por toda la parcela. La densidad de las plantas enfermas fue mayor en este muestreo probablemente porque ya no se llevaron a cabo medidas para controlar la enfermedad y otras acciones previas como lo que habitualmente realizaron que fue eliminar las plantas enfermas.

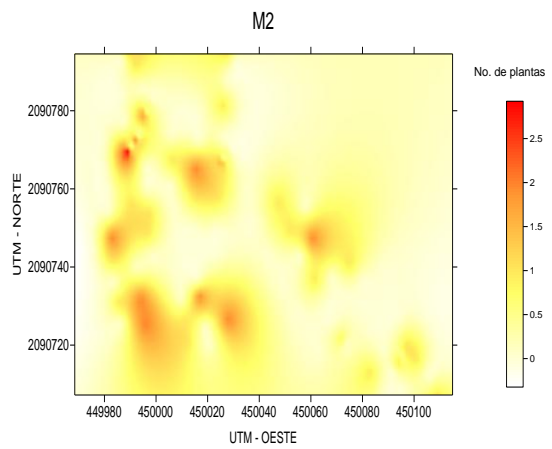
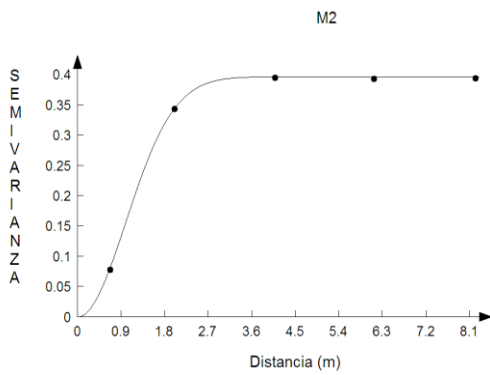
secamiento parcela 2 muestreo 1 Ocuilan
a)



b)



secamiento parcela 2 muestreo 2 Ocuilan



secamiento parcela 2 muestreo 3 Ocuilan

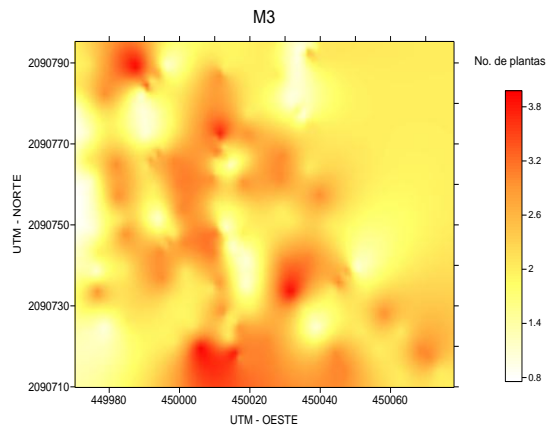
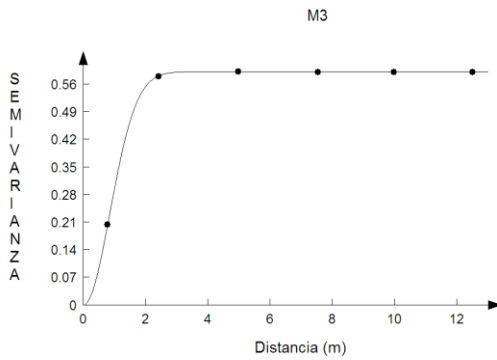


Figura 44. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de secamiento en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.

4.6 Trips Ciclo 2 (Verano - Otoño 2013)

Municipio de Villa Guerrero

Parcela 1

En el cuadro 64 se indica el resumen estadístico del muestreo de trips para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 64. Resumen estadístico del número de insectos de trips en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo verano - otoño.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
1	40	157	7.885	14.381	206.840	1.036
	70	157	4.490	4.750	22.568	1.098
	107	157	2.777	2.585	6.682	1.785

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de la población de trips en la parcela 1 durante el muestreo 1 de la etapa vegetativa (40 DDS), presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 45), el semivariograma obtenido presentó un rango de 2.7248 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 65) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue 7.885 trips por trampa, superior a los observados en Ocuilan y Tenancingo en esta misma fecha de muestreo que representó la mayor cantidad de insectos capturados en esta parcela durante las tres fechas de muestreo así como en los tres municipios evaluados de la región sureste del estado de México. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación del trips localizados en la región sureste y noroeste de la parcela.

Cuadro 65. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de trips en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.

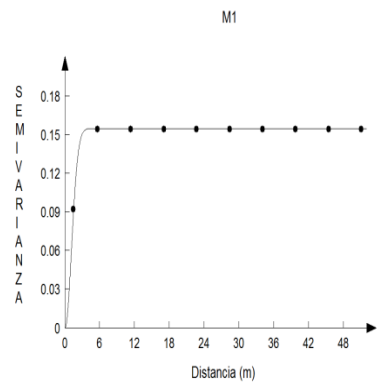
Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
40	Gaussiano	0	0.1551	2.7248	0	Alto
70	Esférico	0	0.06901	2.4942	0	Alto
107	Gaussiano	0	3.90074	6.1103	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

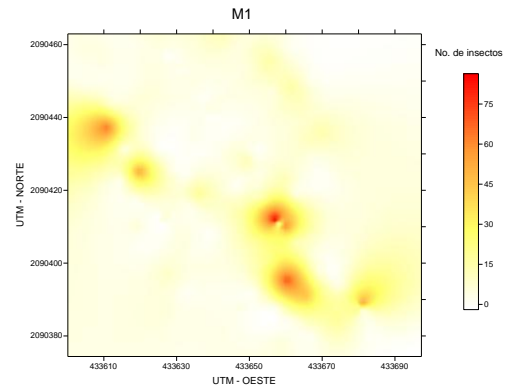
El muestreo 2 de la parcela 1 realizado a los 70 DDS, durante la etapa de espata, la distribución espacial de la población de trips presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 45), el semivariograma obtenido presentó un rango de 2.4942 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 65) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 4.490 trips por cada trampa, inferior al determinado en el muestreo 1. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación ubicados en la región sur. Se observó que la densidad del insecto presentó una menor distribución sobre la parcela, probablemente la densidad de la población de trips disminuyó con respecto al primer muestreo, porque fue la etapa en la que el productor realizó constantes aplicaciones de plaguicidas que contribuyeron a la disminución de la plaga.

La distribución espacial de la población del número de trips por trampa en la parcela 1 del muestreo 3 (107 DDS), presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 45), el semivariograma obtenido presentó un rango de 6.1103 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 65) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 2.777 trips por trampa. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región noroeste con tendencia hacia la región sur, noreste y sureste del mapa. La menor densidad de trips se determinó en este muestreo.

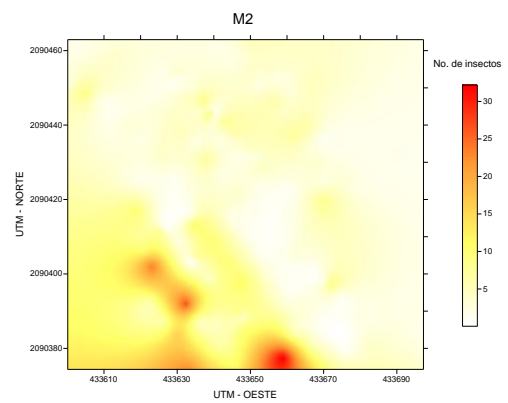
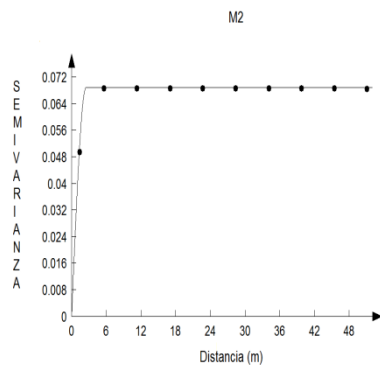
trips parcela 1 muestreo 1 Villa Guerrero
a)



b)



trips parcela 1 muestreo 2 Villa Guerrero



trips parcela 1 muestreo 3 Villa Guerrero

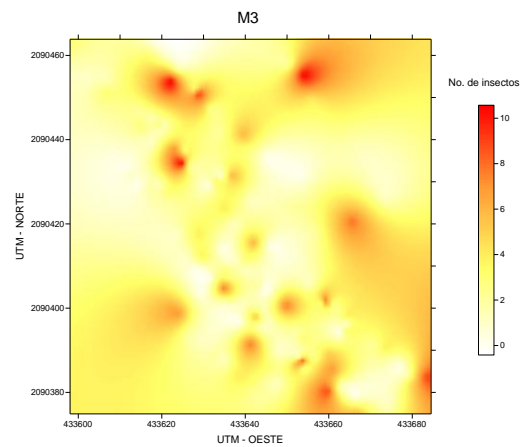
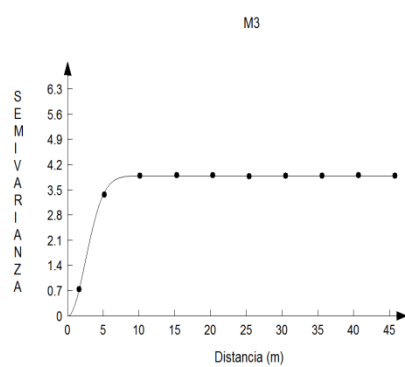


Figura 45. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de trips en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.

Parcela 2

En el cuadro 66 se indica el resumen estadístico del muestreo de trips para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 66. Resumen estadístico del número de insectos de trips en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo verano - otoño.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
2	40	157	1.547	1.995	3.980	-0.117
	70	157	2.987	3.296	10.866	0.390
	107	157	2.458	3.297	10.872	1.069

a) Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de la población del número de insectos de trips en la parcela 2 del muestreo 1 en la etapa vegetativa (40 DDS), presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 46), el semivariograma obtenido presentó un rango de 4.3571 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 67) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 1.547 trips por trampa. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación del trips en la región suroeste con tendencia hacia la región norte y sur.

Cuadro 67. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de trips en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.

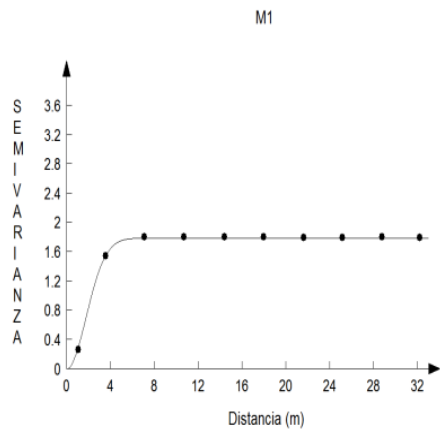
Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
40	Gaussiano	0	1.79093	4.3571	0	Alto
70	Gaussiano	0	2.68473	4.9991	0	Alto
107	Esférico	0	0.08571	1.4155	0	Alto

1) P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

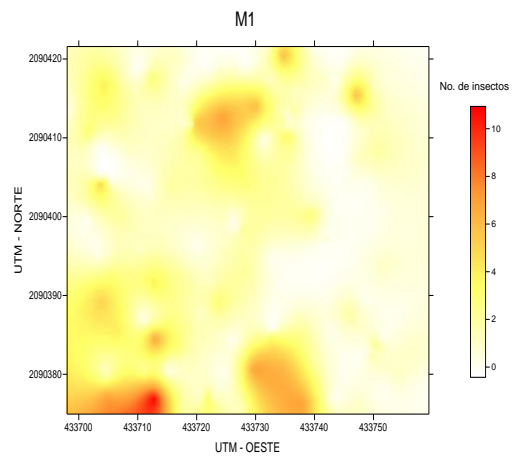
La distribución espacial de la población del número de insectos de trips en el muestreo 2 de la parcela 2 realizado a los 70 DDS (etapa de espata), presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 46), el semivariograma obtenido presentó un rango de 4.9991 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 67) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 2.987 trips por cada trampa, por arriba de lo determinado en el muestreo 1. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región oeste con ligeras tendencias hacia la región noreste y sureste del mapa.

La distribución espacial de la población del número de insectos de trips en la parcela 2 durante el muestreo 3 realizado a los 107 DDS, presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 46), el semivariograma obtenido presentó un rango de 1.4155 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 67) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 2.458 trips por trampa, ligeramente inferior al determinado en el muestreo realizado a los 70 DD. En el mapa se observó la presencia de tres centros de agregación uno en la región suroeste, el segundo centro de agregación en la región sureste y el último centro de agregación en la región noreste.

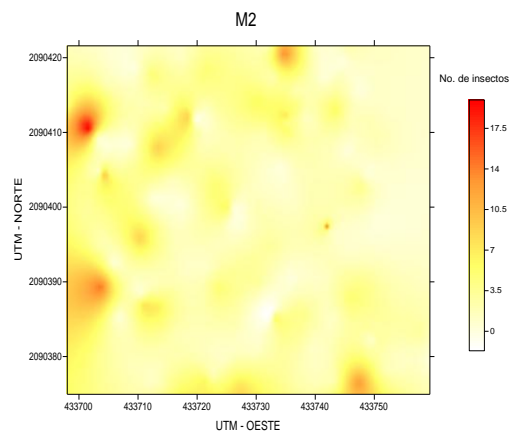
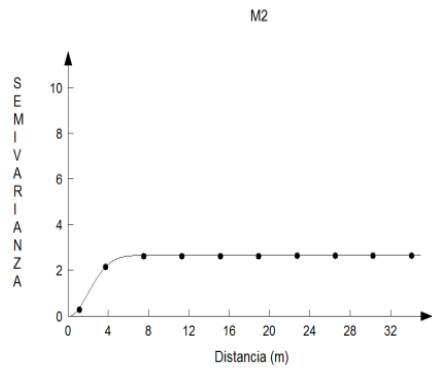
trips parcela 2 muestreo 1 Villa Guerrero
a)



b)



trips parcela 2 muestreo 2 Villa Guerrero



trips parcela 2 muestreo 3 Villa Guerrero

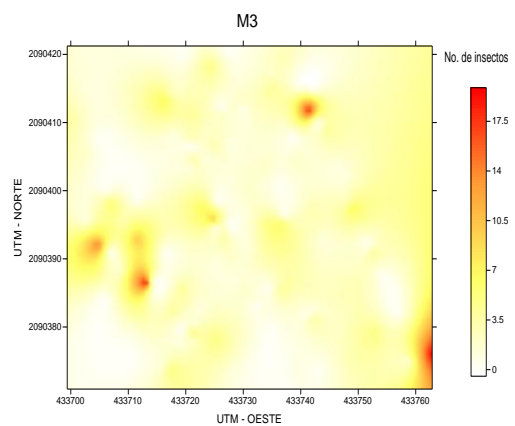
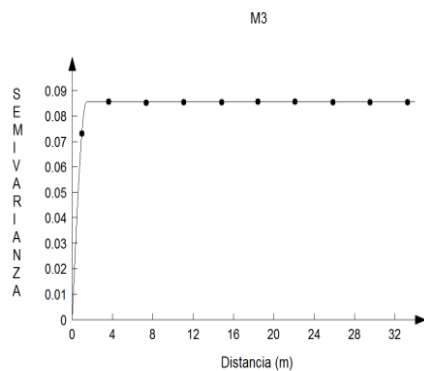


Figura 46. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de trips en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.

Municipio de Tenancingo

Parcela 1

En el cuadro 68 se indica el resumen estadístico del muestreo de trips para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 68. Resumen estadístico del número de insectos de trips en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo verano - otoño.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
1	40	157	1.611	2.621	6.874	1.250
	70	157	1.140	1.581	2.502	1.437
	107	157	1.589	1.588	2.523	0.051

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de las poblaciones del número de trips en la parcela 1 muestreo 1, en la etapa vegetativa (40 DDS), presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 47), el semivariograma obtenido presentó un rango de 6.5898 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 69) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 1.611 trips por trampa. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación del trips en la región oeste y sureste con tendencia hacia la región central y noroeste del mapa.

Cuadro 69. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de trips en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, Estado de México.

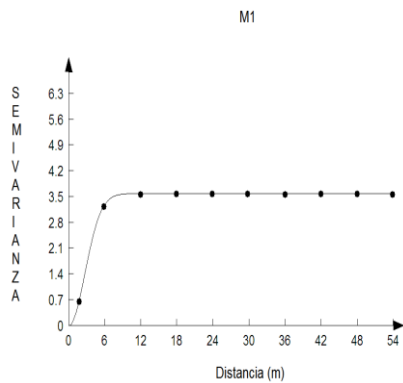
Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
40	Gaussiano	0	3.58938	6.5898	0	Alto
70	Gaussiano	0	2.46038	5.8346	0	Alto
107	Esférico	0	1.92391	5.4973	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

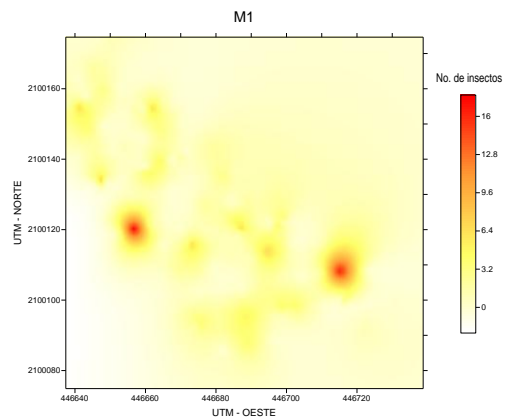
El muestreo 2 de la parcela 1 realizado a los 70 DDS, en la etapa de espata, la distribución espacial de la población del número de trips presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 47), el semivariograma obtenido presentó un rango de 5.8346 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 69) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 1.140 trips por cada trampa, inferior a los observados a los 40 DDS. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región central con tendencia hacia las regiones noroeste y sureste. Se observó una menor densidad de trips con respecto al muestreo realizado a los 40 DDS, posiblemente porque en esta etapa el productor realizó constantes aplicaciones de plaguicidas así como al uso de dosis altas que contribuyeron a la disminución de la plaga.

La distribución espacial de la población del número de trips en la parcela 1 del muestreo 3 realizado a los 107 DDS, presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 47), el semivariograma obtenido presentó un rango de 5.4973 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 69) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 1.589 trips por trampa, por arriba de lo determinado a los 70 DDS y ligeramente inferior a los observados a los 40 DDS. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región sur con una tendencia hacia la región noroeste. La densidad de la plaga aumentó con respecto a los 70 DDS, debido a que el productor dejó de realizar acciones de manejo contra la plaga, aunado a que en esta etapa se dejaron en campo las flores que no tiene valor comercial pero que sirvieron de reservorio y el polen sirvió como fuente de alimentación para este insecto, además de que existía mayor cantidad de maleza respecto a los anteriores muestreos.

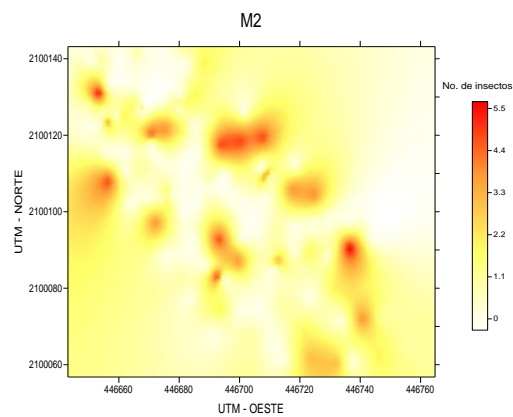
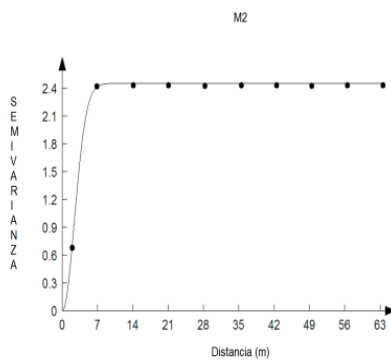
trips parcela 1 muestreo 1 Tenancingo
a)



b)



trips parcela 1 muestreo 2 Tenancingo



trips parcela 1 muestreo 3 Tenancingo

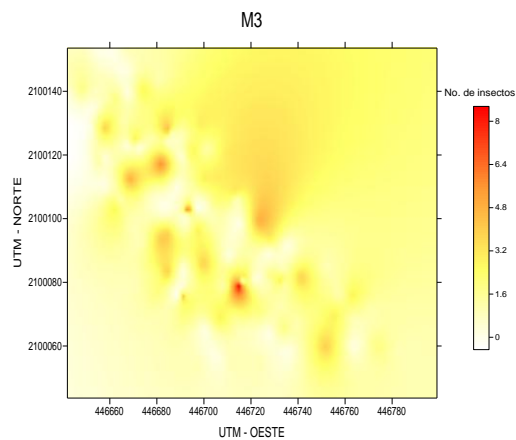
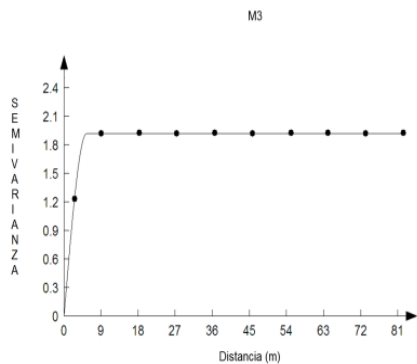


Figura 47. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de trips en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.

Parcela 2

En el cuadro 70 se indica el resumen estadístico del muestreo de trips para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 70. Resumen estadístico del número de insectos de trips en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo verano - otoño.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coefficiente de Curtosis ^{a)}
2	40	157	1.358	2.072	4.294	0.784
	70	157	0.554	0.926	0.858	1.197
	107	157	1.178	1.254	1.573	0.188

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de la población del número de insectos de trips en el muestreo 1 de la parcela 2, durante la etapa vegetativa (40 DDS), presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 48), el semivariograma obtenido presentó un rango de 6.7896 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 71) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 1.358 trips por trampa, ligeramente inferior a lo determinado en la parcela 1 para esta misma fecha de muestreo. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación del trips en la región sureste con tendencia hacia la región noroeste del mapa.

Cuadro 71. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de trips en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, Estado de México.

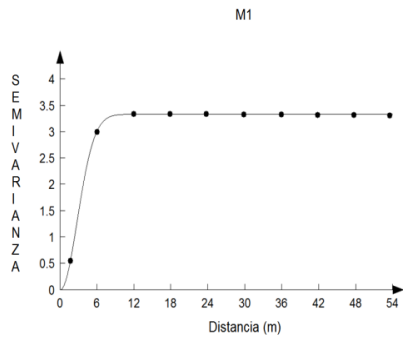
Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
40	Gaussiano	0	3.33823	6.7896	0	Alto
70	Esférico	0	0.75192	4.0106	0	Alto
107	Esférico	0	1.46416	4.9148	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

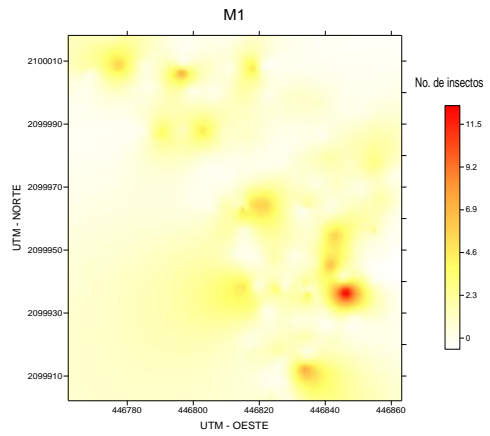
El muestreo 2 de la parcela 2 se realizó a los 70 DDS, en la etapa de espata, la distribución espacial de la población del número de trips presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 48), el semivariograma obtenido presentó un rango de 4.0106 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 71) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 0.554 trips por cada trampa, que fue inferior a la presentada a los 40 DDS así como en lo determinado en la parcela 1. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región este con tendencia hacia la región noreste y en menor densidad hacia la región sureste del mapa. La densidad de la población de trips disminuyó con respecto al primer muestreo, posiblemente porque es la etapa en la que el productor intensifico las actividades de control sobre el insecto.

La distribución espacial de la población del número de insectos de trips en el muestreo 3 de la parcela 2 realizado a los 107 DDS, presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 48), el semivariograma obtenido presentó un rango de 4.9148 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 71) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 1.178 trips por trampa, superior a los encontrados en el muestreo realizado a los 70 DDS y ligeramente inferior a lo encontrado en la parcela 1. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación ubicados en la región sureste con una tendencia hacia la región noreste del mapa. La mayor densidad de trips determinada en este muestreo con respecto al segundo muestro probablemente se debió a que en esta etapa ya no se realizaron acciones de control contra el insecto como lo fue la aplicación de insecticidas.

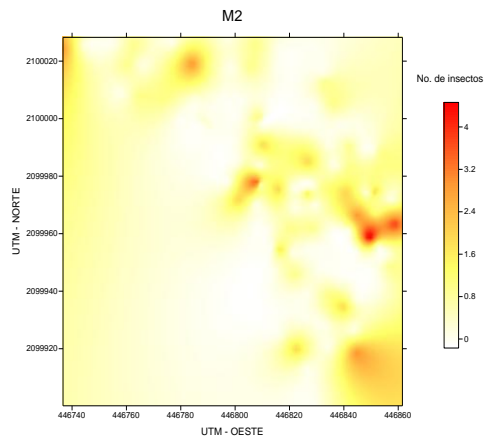
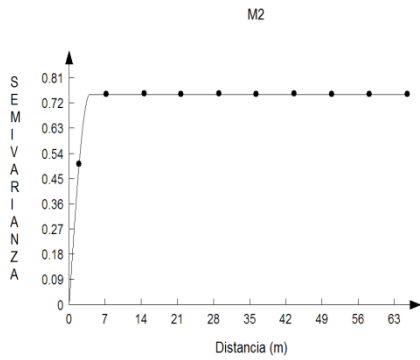
trips parcela 2 muestreo 1 Tenancingo
a)



b)



trips parcela 2 muestreo 2 Tenancingo



trips parcela 2 muestreo 3 Tenancingo

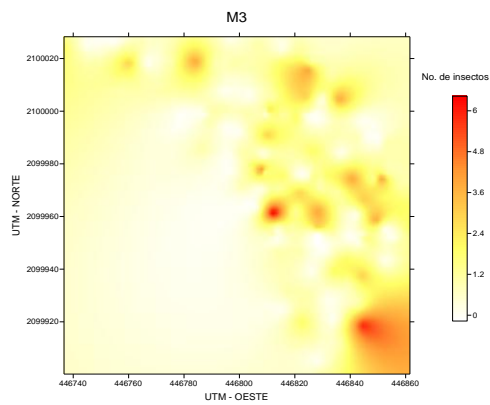
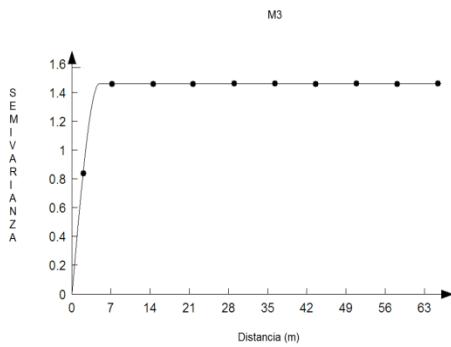


Figura 48. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de trips en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.

Municipio de Ocuilan

Parcela 1

En el cuadro 72 se indica el resumen estadístico del muestreo de trips para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 72. Resumen estadístico del número de insectos de trips en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo verano - otoño.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
1	40	157	2.719	3.487	12.163	1.152
	70	157	0.840	1.049	1.102	0.256
	107	157	0.866	1.350	1.822	0.176

a) Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de la población de trips en la parcela 1 durante el muestreo 1 de la etapa vegetativa del cultivo (40 DDS), presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 49), el semivariograma obtenido presentó un rango de 22.159 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 73) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 2.719 trips por trampa, muy por arriba de lo observado en las dos parcelas de Tenancingo. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación del trips ubicados en la región noreste con una tendencia hacia la región noroeste y en menor densidad hacia la región sureste. Posiblemente la alta densidad de trips presentes en este muestreo 1 se debió a las altas temperaturas que predominaron en la zona, por lo que adquirieron mayor movilidad ya que sus ciclos de vida se acortaron repercutiendo en una mayor población.

Cuadro 73. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de trips en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
40	Esférico	0	10.7475	22.159	0	Alto
70	Exponencial	0	1.02	5.7902	0	Alto
107	Esférico	0	1.66339	6.2084	0	Alto

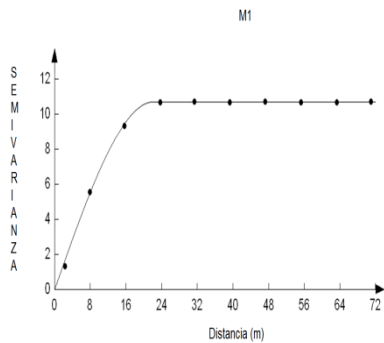
¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

El muestreo 2 de la parcela 1 se realizó a los 70 DDS en la etapa de espata, la distribución espacial de la población del número de insectos de trips presentó un ajuste al modelo exponencial (Figura 49), el semivariograma obtenido presentó un rango de 5.7902 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 73) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 0.840 trips por cada trampa, muy inferior al observado en el muestreo realizado a los 40 DDS. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación, se ubicaron en la región sureste con una tendencia hacia la región centro y noroeste del mapa.

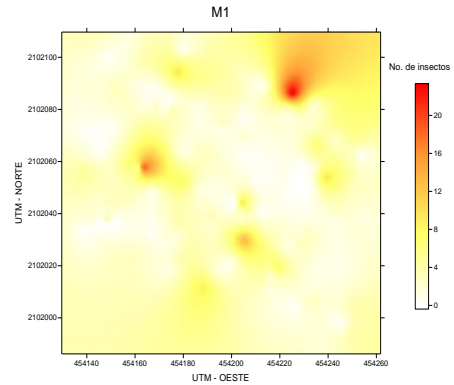
La distribución espacial de la población de trips en el muestreo 3 de la parcela 1, realizado a los 107 DDS, presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 49). El semivariograma obtenido presentó un rango de 6.2084 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 73) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 0.866 trips por trampa, similar a lo determinado en el muestreo realizado a los 70 DDS. En el mapa se observó la presencia de centros de agregación que se ubicaron en la región sureste pero existió un gran centro de agregación del insecto en la región noreste con una ligera tendencia hacia la región central del mapa. Visualmente se observó una mayor distribución en este último muestreo, probablemente por la preferencia de los trips por las flores que existieron en la parcela

que significo una mayor disponibilidad de alimento en las partes florales, como lo fue el polen que represento un alimento disponible en cantidad y calidad.

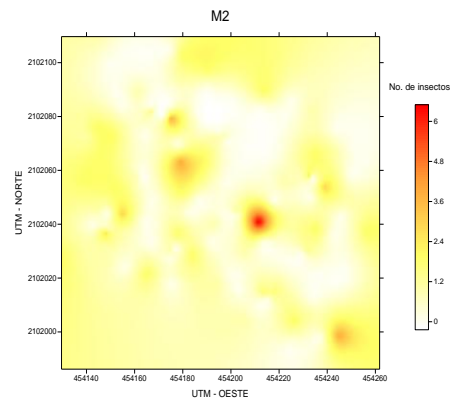
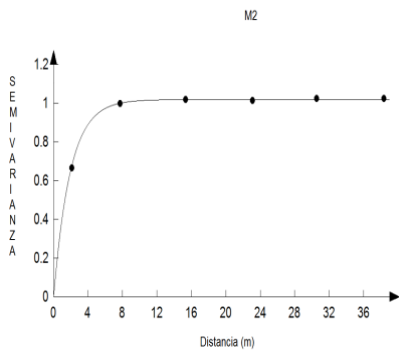
trips parcela 1 muestreo 1 Ocuilan
a)



b)



trips parcela 1 muestreo 2 Ocuilan



trips parcela 1 muestreo 3 Ocuilan

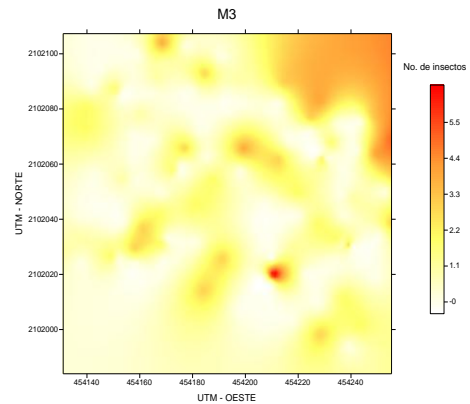
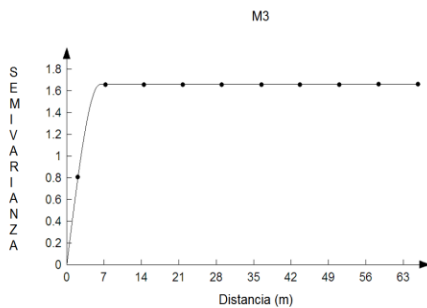


Figura 49. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de trips en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.

Parcela 2

En el cuadro 74 se indica el resumen estadístico del muestreo de trips para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 74. Resumen estadístico del número de insectos de trips en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo verano - otoño.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
2	40	157	3.114	2.654	7.044	-0.149
	70	157	1.643	1.572	2.471	1.932
	107	157	2.305	2.024	4.097	-0.622

a) Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de la población de trips en esta parcela durante el muestreo 1, de la etapa vegetativa (40 DDS), presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 50), el semivariograma obtenido presentó un rango de 7.3485 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 75) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 3.114 trips por trampa, mayor a lo encontrado en la parcela 1 para esta misma fecha de muestro. En este muestreo se presentó la mayor densidad de trips. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación del trips en la región suroeste con una tendencia hacia la región noroeste y noreste. En este muestreo de la etapa vegetativa hubo una mayor densidad de trips con respecto a los muestreos posteriores, posiblemente porque en esta etapa la planta fue más succulenta en su tejido y por las malezas que existieron a los alrededores así como los cultivos aledaños que fueron potenciales focos del insecto y reservorio de los mismos.

Cuadro 75. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de trips en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
40	Gaussiano	0	6.01181	7.3485	0	Alto
70	Esférico	0	2.01683	5.0932	0	Alto
107	Gaussiano	0	3.66663	5.6879	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

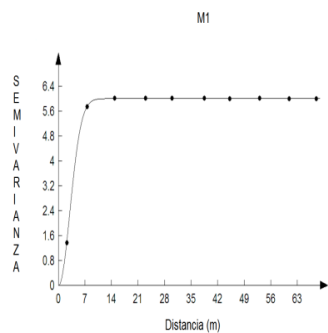
El muestreo 2 de la parcela 2 se realizó a los 70 DDS durante la etapa de espata, la distribución espacial de la población del número de trips presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 50), el semivariograma obtenido presentó un rango de 5.0932 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 75) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 1.643 trips por cada trampa, mayor a lo determinado en la parcela 1 de esta misma fecha de muestreo pero inferior a los cuantificados en el muestreo previo. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación ubicados en la región noroeste con una ligera tendencia hacia la región noreste. La disminución de la densidad del insecto posiblemente se debió a las constantes aplicaciones de plaguicidas que realizó el productor así como al uso de dosis altas que contribuyeron a la disminución de la plaga.

La distribución espacial de la población de trips en el muestreo 3 de la parcela 2, realizado a los 107 DDS, presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 50); el semivariograma obtenido presentó un rango de 5.6879 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 75) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 2.305 trips por trampa, densidad mayor a lo determinado en el muestreo realizado a los 70 DDS y al obtenido en la parcela 1 para esta misma fecha de muestreo. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación ubicados en la región noroeste con

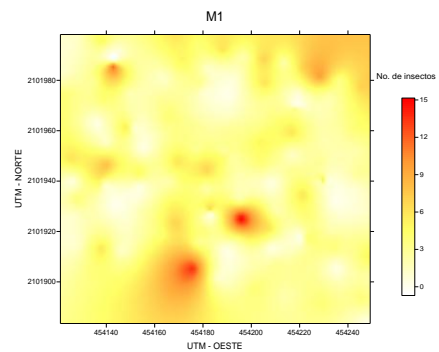
tendencia hacia la región sureste. En este último muestreo la densidad de la plaga aumentó debido a que el corte de flor ya se había realizado y solo quedaron plantas y flores de poco valor comercial que significaron reservorios para el insecto, así como la maleza que existió dentro y alrededor de la parcela, o bien a la existencia de polen en las flores que quedó de la cosecha como fuente de alimento que ayudo al incremento de las poblaciones de trips para el final del ciclo de cultivo del gladiolo.

trips parcela 2 muestreo 1 Ocuilan

a)

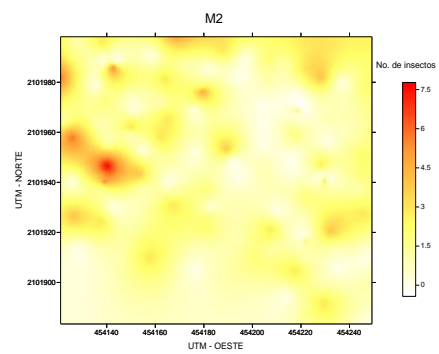
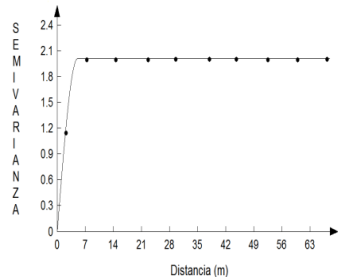


b)



trips parcela 2 muestreo 2 Ocuilan

M2



trips parcela 2 muestreo 3 Ocuilan

M3

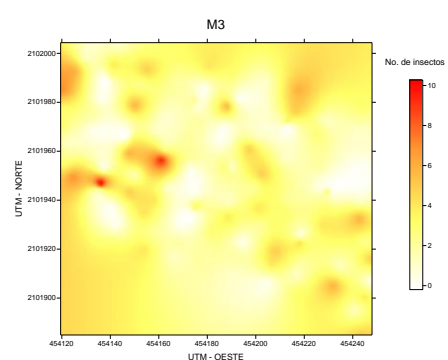
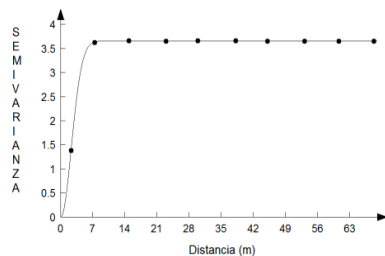


Figura 50. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de trips en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.

4.7 Mosca Blanca Ciclo2 (Verano - Otoño 2013)

Municipio de Villa Guerrero

Parcela 1

En el cuadro 76 se indica el resumen estadístico del muestreo de mosca blanca para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 76. Resumen estadístico del número de adultos de mosca blanca en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo verano - otoño.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
1	40	157	1.745	1.780	3.170	0.706
	70	157	1.700	1.757	3.088	0.415
	107	157	1.808	2.383	5.683	0.175

a) Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

El muestreo 1 de la parcela 1 realizado a los 40 DDS, la distribución espacial de las poblaciones de mosca blanca presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 51), el semivariograma obtenido presentó un rango de 5.7806 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 77) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 1.745 números de adultos de mosca blanca por trampa. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación de la mosca blanca que se ubicaron en la región norte y noroeste, con tendencia de otros centros de agregación hacia la parte central y la región sureste. En esta etapa vegetativa se determinó ligeramente una mayor densidad de mosca blanca con respecto al muestreo 2, posiblemente debido a que en esta etapa la planta fue más susceptible debido a la succulencia, aunado a la presencia de las malezas que existieron en los alrededores que fueron potenciales focos de plaga y reservorio de los mismos.

Cuadro 77. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de mosca blanca en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
40	Gaussiano	0	3.03467	5.7806	0	Alto
70	Gaussiano	0	2.09281	4.8498	0	Alto
107	Gaussiano	0	3.14298	5.2470	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial

El muestreo 2 de la parcela 1 realizado a 70 DDS, la distribución espacial de adultos de mosca blanca presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 51), el semivariograma obtenido presentó un rango de 4.8498 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 77) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población de moscas blancas fue de 1.700 adultos de mosca blanca por trampa, ligeramente menor a lo determinado a los 40 DDS. En el mapa se observó la presencia de algunos centros de agregación en la región sur con la presencia de otros centros de agregación hacia la región este. La disminución de la densidad de la plaga en este muestreo, posiblemente se debió a que fue la etapa del cultivo en la que los productores realizaron una mayor cantidad de aplicaciones de plaguicidas aunque no específicamente para mosca blanca, sin embargo la aplicación de productos fue muy constante y en dosis altas por lo que indirectamente controló a dicho insecto.

El muestreo 3 de la parcela 1 realizado a los 107 DDS, presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 51), el semivariograma obtenido presentó un rango de 5.2470 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 77) y un efecto pepita igual a cero. La población del insecto presentó una media de 1.808 números de adultos de mosca blanca por trampa. En este municipio y en este muestreo se presentó la mayor densidad del insecto en toda la región sureste del Estado de México, ligeramente superior a lo determinado en el muestreo 1. En el mapa se observó la presencia de los centros de

agregación en la región noreste y suroeste con tendencia hacia la zona este, en este último muestreo la densidad de la plaga ya estaba concentrada en focos de mayor intensidad, quizás porque el insecto presento una preferencia por centros o nichos con condiciones que le fueron favorables pues el insecto presento poca movilización respecto a lo observado en el mapa del muestreo anterior aunado a los reservorios de maleza que existieron en la parcela.

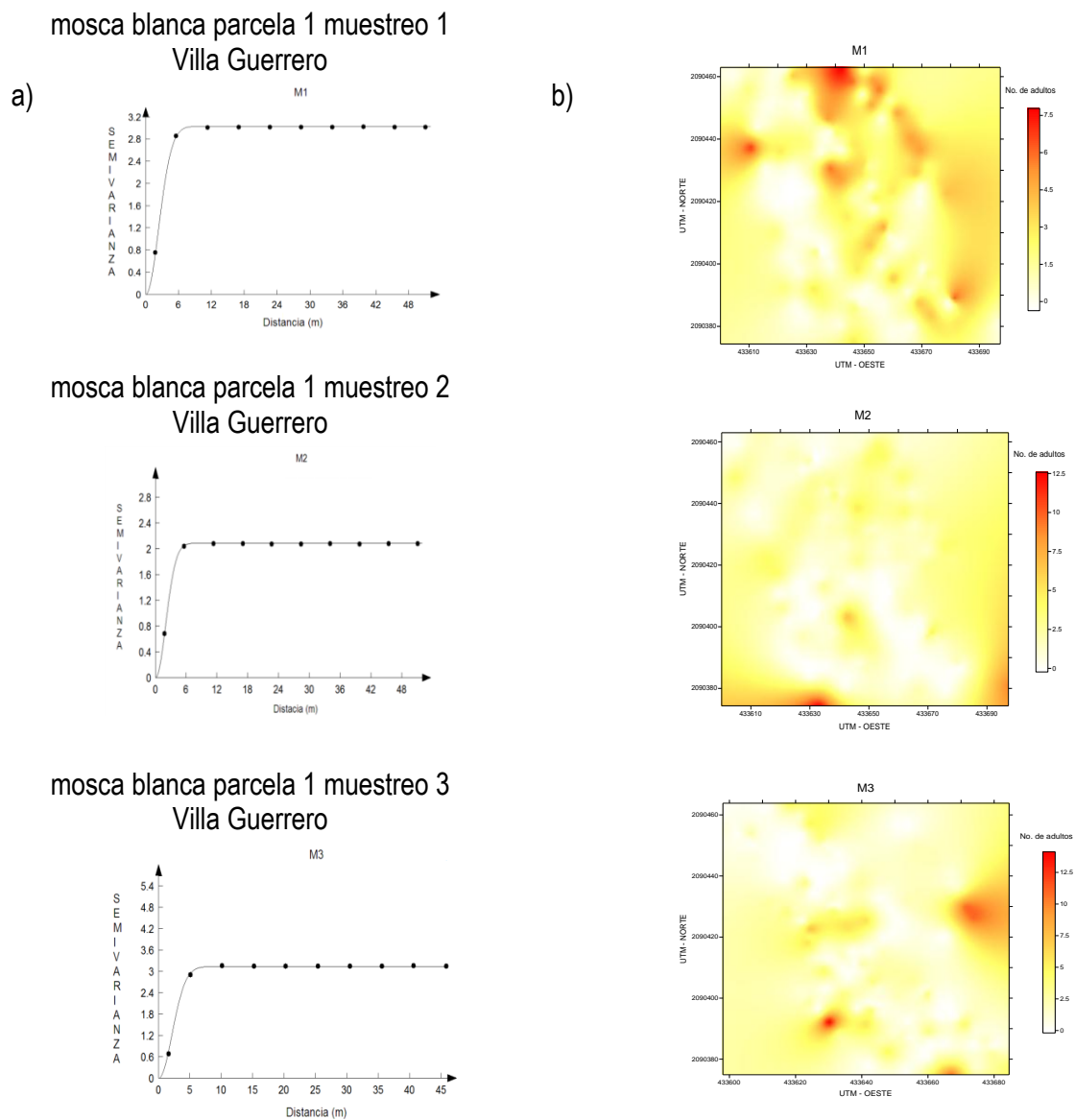


Figura 51. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de mosca blanca en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.

Parcela 2

En el cuadro 78 se indica el resumen estadístico del muestreo de mosca blanca para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 78. Resumen estadístico del número de adultos de mosca blanca en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo verano - otoño.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
2	40	157	0.878	1.573	2.475	2.772
	70	157	0.509	0.907	0.823	1.957
	107	157	0.917	1.188	1.413	2.712

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

El muestreo 1 de la parcela 1 a los 40 DDS, la distribución espacial de las poblaciones de mosca blanca, en la etapa vegetativa, presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 52), el semivariograma obtenido presentó un rango de 4.1624 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 79) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 0.878 números de adultos de mosca blanca por trampa, menor a lo determinado en la parcela uno. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación de la mosca blanca que se ubicaron en la región noroeste y con pequeños centros de agregación a ubicarse en la región suroeste.

Cuadro 79. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de mosca blanca en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
40	Gaussiano	0	1.14325	4.1624	0	Alto
70	Gaussiano	0	0.69795	3.0767	0	Alto
107	Gaussiano	0	1.3041	3.8374	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial

El muestreo 2 de la parcela 2 que se realizó a los 70 DDS, la distribución espacial de adultos de mosca blanca presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 52), el semivariograma obtenido presentó un rango de 3.0767 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 79) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 0.509 números de adultos de mosca blanca por trampa, por debajo de lo determinado en el muestreo anterior. En el mapa se observó la presencia de centros de agregación de la plaga en la región norte con una pequeña tendencia hacia la región noroeste.

El muestreo 3 de la parcela 2 dos realizado a los 107 DDS, la distribución espacial de los adultos del insecto presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 52), el semivariograma obtenido presentó un rango de 3.8374 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 79) y un efecto pepita igual a cero. La media de población fue de 0.917 número de adultos de mosca blanca por trampa, en esta etapa de muestreo fue que se presentó la mayor densidad del insecto durante todo el ciclo del cultivo del gladiolo. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación que se ubicaron en la región sureste de la parcela con una tendencia hacia la región norte y oeste. En este último muestreo existió una mayor densidad de la población de mosca blanca posiblemente debido a la existencia de maleza dentro de la parcela que pudo representar un reservorio del insecto además de que los

productores dejaron de realizar aplicaciones de plaguicidas porque consideraron que ya no era necesario debido a que la cosecha de flor ya se había realizado.

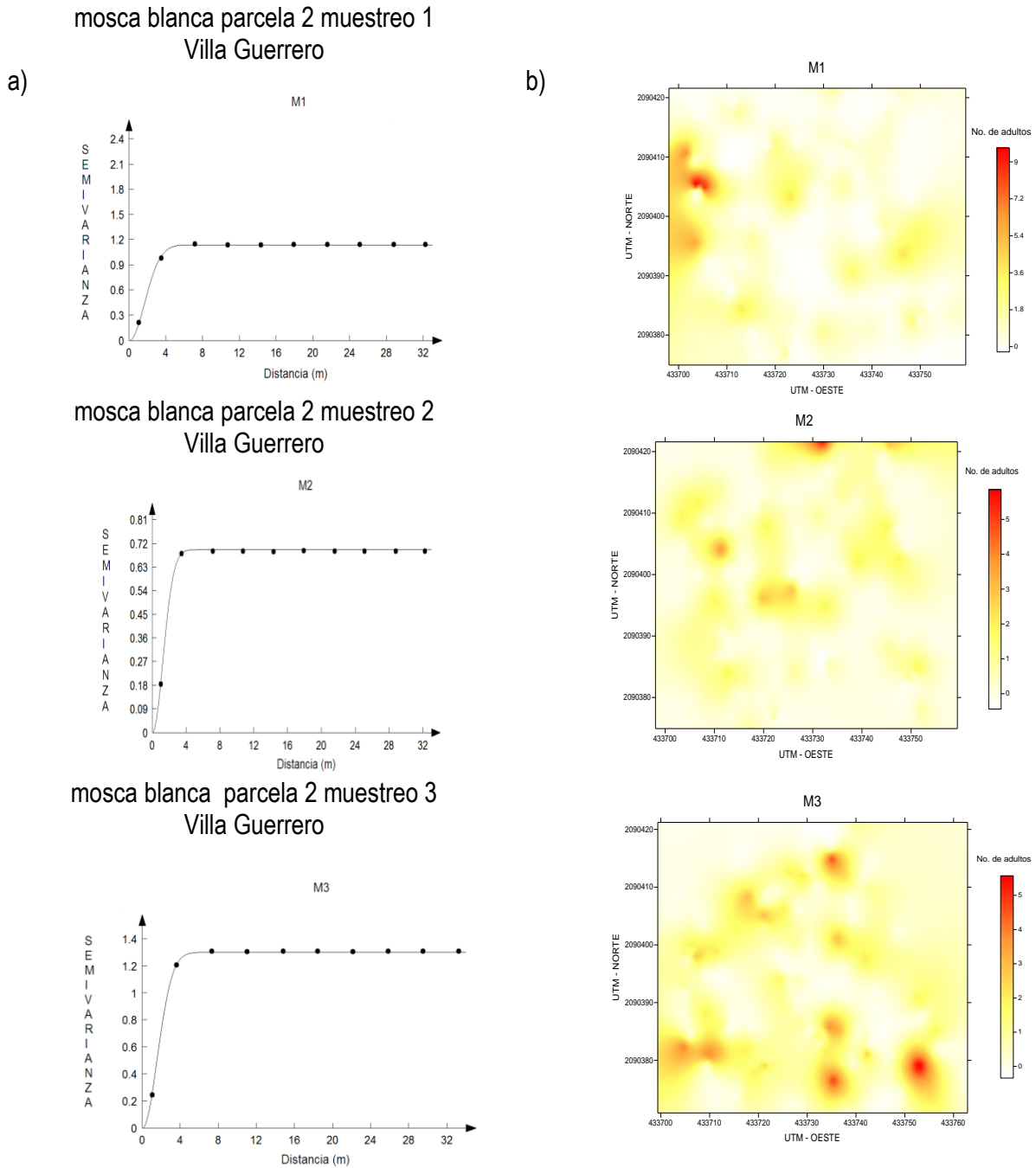


Figura 52. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de mosca blanca en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.

Municipio de Tenancingo

Parcela 1

En el cuadro 80 se indica el resumen estadístico del muestreo de mosca blanca para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 80. Resumen estadístico del número de adultos de mosca blanca en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo verano - otoño.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coeficiente de Curtosis ^{a)}
1	40	157	0.261	1.184	1.403	17.378
	70	157	0.815	1.127	1.271	0.605
	107	157	0.692	0.866	0.751	0.493

a) Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de las poblaciones de mosca blanca en la parcela 1 del muestreo 1 en la etapa vegetativa (40 DDS), presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 53); el semivariograma obtenido presentó un rango de 3.5883 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 81) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 0.261 moscas blancas por trampa. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación de la mosca blanca en la región sur de la parcela y un ligero centro de agregación en la región noroeste.

Cuadro 81. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de mosca blanca en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
40	Esférico	0	0.02570	3.5883	0	Alto
70	Esférico	0	0.92802	3.9189	0	Alto
107	Gaussiano	0	0.68794	2.6892	0	Alto

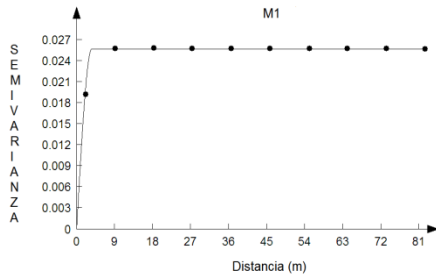
¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial

El muestreo 2 de la parcela 1 se realizó a los 70 DDS, en la etapa de espata, la distribución espacial de la población de mosca blanca presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 53), el semivariograma obtenido presentó un rango de 3.9189 m con un alto nivel de dependencia espacial y un efecto pepita igual a cero (Cuadro 81). La media de la población fue de 0.815 moscas blancas por cada trampa, por arriba de lo determinado en el muestreo previo. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación que se ubicaron de la región central hacia el norte de la parcela, con otros centros de agregación hacia la región sur. El posible incremento en la densidad de mosca blanca con respecto al muestreo previo, posiblemente se debió a las altas temperaturas de la región además de una mayor succulencia en el tejido del gladiolo.

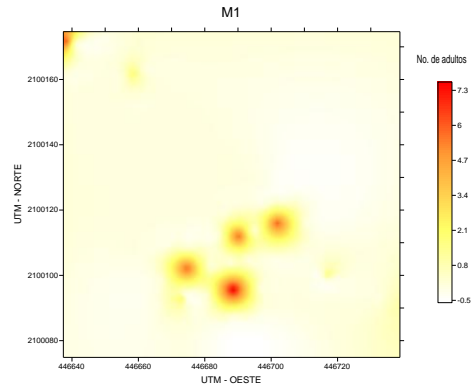
La distribución espacial de la población del número de adultos de mosca blanca en la parcela 1 muestreo 3 a los 107 DDS, presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 53), el semivariograma obtenido presentó un rango de 2.6892 m con un alto nivel de dependencia espacial y un efecto pepita igual a cero (Cuadro 81). La media de la población fue de 0.692 moscas blancas por trampa, se observó una menor presencia del insecto con respecto al muestreo 2. En el mapa se observó la presencia de los centros en la región sur con tendencias hacia la región noroeste y en menor presencia hacia la región

sureste. La densidad de la plaga disminuyó debido tal vez a una reducción en la cantidad de planta suculenta por lo que el insecto no tuvo disposición de alimento, aunque existió una cantidad suficiente de maleza que le permitió mantenerse en la parcela y fungir como reservorio para dicho insecto.

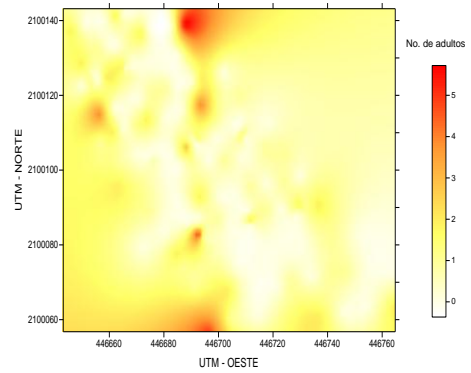
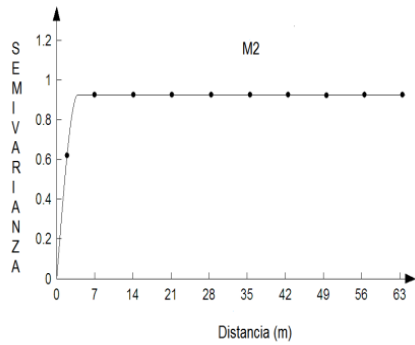
mosca blanca parcela 1 muestreo 1 Tenancingo
a)



b)



mosca blanca parcela 1 muestreo 2 Tenancingo



mosca blanca parcela 1 muestreo 3 Tenancingo

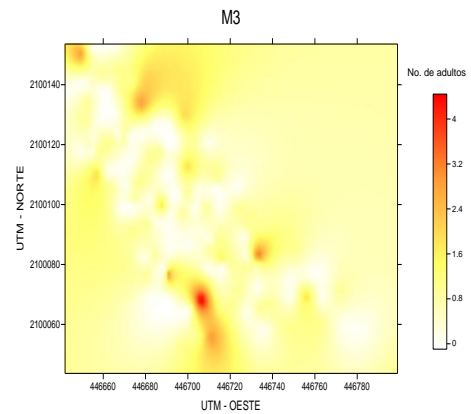
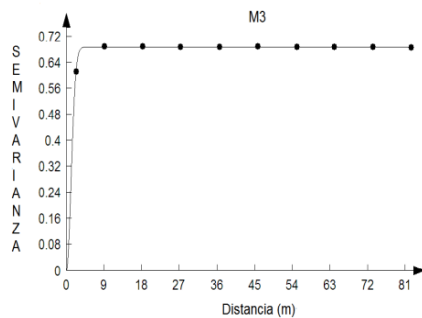


Figura 53. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de mosca blanca en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.

Parcela 2

En el cuadro 82 se indica el resumen estadístico del muestreo de mosca blanca para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 82. Resumen estadístico del número de adultos de mosca blanca en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo verano - otoño.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
2	40	157	0.847	0.911	0.830	-0.018
	70	157	0.535	0.833	0.694	1.478
	107	157	0.910	0.743	0.552	0.037

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de las poblaciones de mosca blanca en el muestreo 1 de la parcela 2 durante la etapa vegetativa (40 DDS), presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 54), el semivariograma obtenido presentó un rango de 3.2045 m con un alto nivel de dependencia espacial y un efecto pepita igual a cero (Cuadro 83). Se obtuvo una media de población de 0.847 números de adultos de mosca blanca, muy por arriba de lo observado en la misma fecha para la parcela 1. En el mapa se observó la presencia de centros de agregación que se localizaron de la región central hacia la parte norte y noroeste, así como una tendencia hacia la región suroeste y en menor tendencia hacia la región sureste, aunque el insecto se distribuyó por toda la parcela.

Cuadro 83. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de mosca blanca en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
40	Esférico	0	0.80634	3.2045	0	Alto
70	Exponencial	0	0.03538	0.9520	0	Alto
107	Exponencial	0	0.52152	2.7214	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial

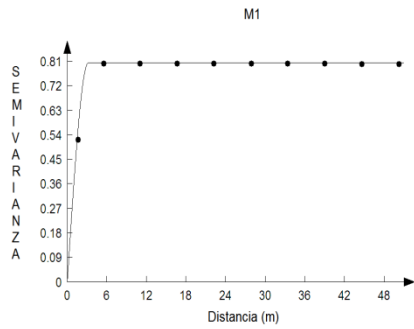
El muestreo 2 de la parcela 2, realizado a los 70 DDS, la distribución espacial de las poblaciones de mosca blanca en esta fecha de muestreo presentó un ajuste al modelo exponencial (Figura 54). El semivariograma obtenido presentó un rango de 0.9520 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 83) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 0.535 número de adultos de mosca blanca, menor a lo determinado en el muestreo previo. En el mapa se observó la presencia de centros de agregación que se ubicaron en la región oeste con tendencia a distribirse hacia la región central y este de la parcela. En este muestreo 2 se observó que el insecto tuvo una infestación que se concentró en puntos de agregación específicos o concretos, pero muy marcados en focos, aunque para este muestreo el insecto se diseminó por toda la parcela a pesar de tener una menor densidad respecto a los otros dos muestreos.

El muestreo 3 de la parcela 2, realizado a los 107 DDS, poco después de la cosecha, la distribución espacial obtenida presentó un ajuste al modelo exponencial (Figura 54), el semivariograma obtenido presentó un rango de 2.7214 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 83) y un efecto pepita igual a cero. El insecto presentó una media de población de 0.910 adultos de mosca blanca por trampa. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación de la región central con una tendencia hacia la región noreste del mapa, hubo un aumento en la densidad de la plaga tal vez debido

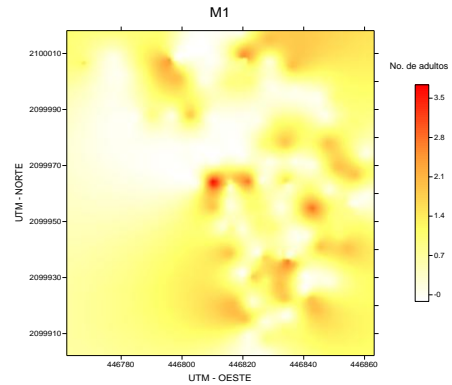
a que no existieron aplicaciones de plaguicidas en este último muestreo además por la presencia que existió de maíz en la parcela cercana ya que fue reservorio del insecto.

mosca blanca parcela 2 muestreo 1 Tenancingo

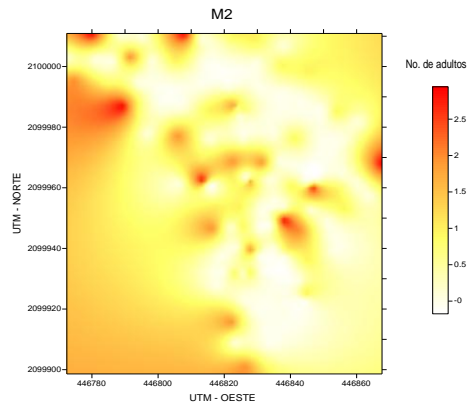
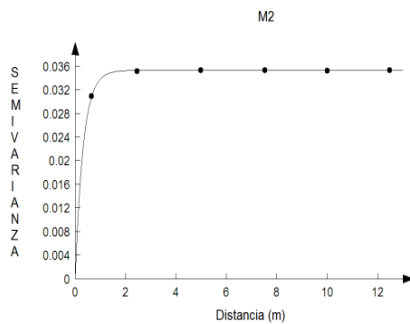
a)



b)



mosca blanca parcela 2 muestreo 2 Tenancingo



mosca blanca parcela 2 muestreo 3 Tenancingo

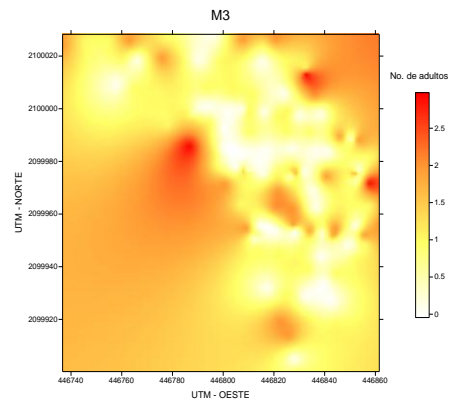
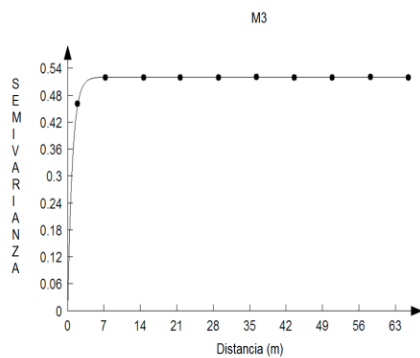


Figura 54. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de mosca blanca en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.

Municipio de Ocuilan

Parcela 1

En el cuadro 84 se indica el resumen estadístico del muestreo de mosca blanca para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 84. Resumen estadístico del número de adultos de mosca blanca en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo verano - otoño.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
1	40	157	0.643	1.475	2.178	2.353
	70	157	0.292	0.600	0.360	2.386
	107	157	0.700	1.303	1.700	0.827

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de las poblaciones de mosca blanca presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 55) durante el muestreo realizado a los 40 DDS, el semivariograma obtenido presentó un rango de 6.6479 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 85) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 0.643 número de adultos de mosca blanca capturados por trampa, ligeramente menor a lo determinado a los 107 DDS. En el mapa se observó la presencia de centros de agregación del insecto ubicados en la región central y este con tendencia hacia la región noroeste de la parcela. En este muestreo se determinó mayor densidad de mosca blanca con respecto al muestreo 2, posiblemente el insecto dispuso de planta suculenta en la etapa vegetativa, y por ende fue más susceptible al ataque de dicha plaga.

Cuadro 85. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de mosca blanca en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
40	Gaussiano	0	2.002	6.6479	0	Alto
70	Exponencial	0	0.31852	2.1	0	Alto
107	Exponencial	0	1.04436	6.6924	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial

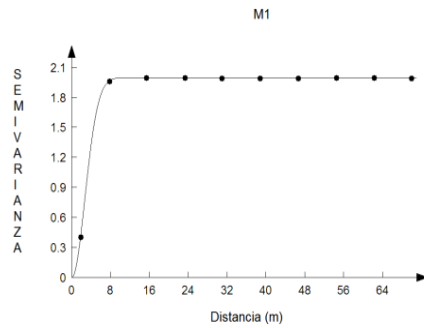
El muestreo 2 de la parcela 1 que se realizó a los 70 DDS, la distribución espacial de los adultos de mosca blanca presentó un ajuste al modelo exponencial (Figura 55); el semivariograma obtenido presentó un rango de 2.1 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 85) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 0.292 números de adultos de mosca blanca por trampa, por abajo a lo determinado en el muestreo previo. En el mapa se observó la presencia de centros de agregación de la mosca blanca ubicados en la región central y norte, con tendencia hacia la región noroeste y sureste de la parcela.

El muestreo 3 de la parcela 1, realizado a los 107 DDS, dos días después de la cosecha, presentó un ajuste al modelo exponencial (Figura 55), el semivariograma obtenido presentó un rango de 6.6924 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 85) y un efecto pepita igual a cero, presentó una media de la población de 0.700 número de adultos de mosca blanca por trampa pero distribuidos por toda la parcela. En el mapa se observó la presencia de centros de agregación en la región sureste, observándose una disminución de centros de agregación con respecto a los muestreos anteriores, sin embargo en este muestreo se determinó mayor densidad de adultos de mosca blanca con respecto a los muestreos anteriores durante todo el ciclo del cultivo del gladiolo posiblemente se debió a que el corte de flor ya se había realizado y solo quedaron flores y plantas de poco valor comercial que sirvieron

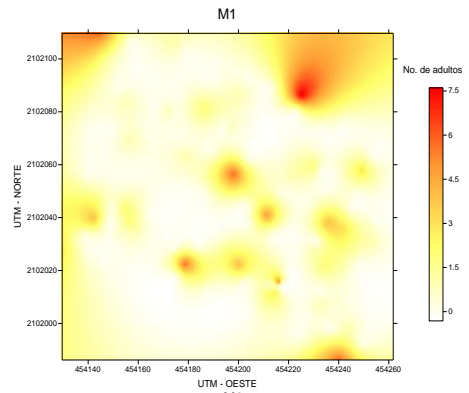
de reservorio y por la cantidad de maleza que existió en la parcela aunado a que en esta etapa el productor ya no realizó acciones de control del insecto.

mosca blanca parcela 1 muestreo 1 Ocuilan

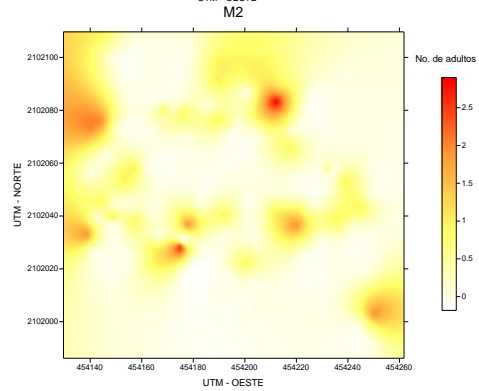
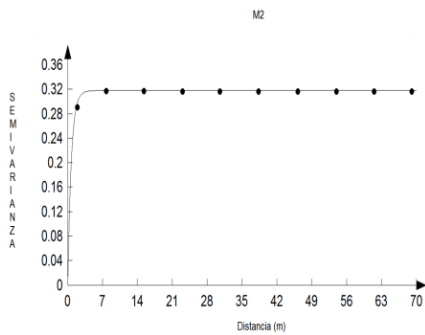
a)



b)



mosca blanca parcela 1 muestreo 2 Ocuilan



mosca blanca parcela 1 muestreo 3 Ocuilan

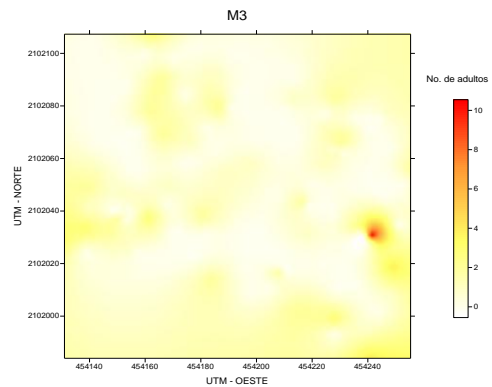
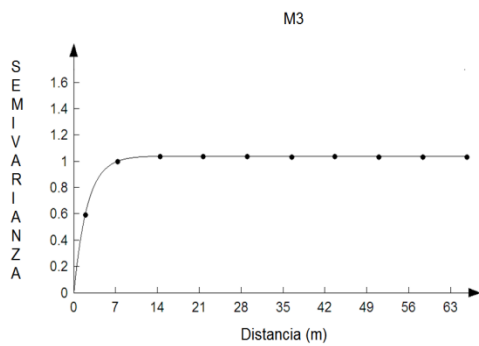


Figura 55. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de mosca blanca en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.

Parcela 2

En el cuadro 86 se indica el resumen estadístico del muestreo de mosca blanca para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 86. Resumen estadístico del número de adultos de mosca blanca en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo verano - otoño.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coefficiente de Curtosis ^{a)}
2	40	157	0.974	1.643	2.699	2.216
	70	157	0.222	0.745	0.555	10.338
	107	157	0.872	1.874	3.512	1.709

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de las poblaciones de mosca blanca a los 40 DDS, presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 56), el semivariograma obtenido presentó un rango de 5.5782 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 87) y un efecto pepita igual a cero, la media de la población fue de 0.974 número de adultos de mosca blanca por trampa, superior a las densidades observadas en la parcela uno. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación de mosca blanca que se ubicaron en la región central, con una tendencia hacia la región noroeste y con menor tendencia hacia la zona sureste de la parcela.

Cuadro 87. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de mosca blanca en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
40	Gaussiano	0	2.58984	5.5782	0	Alto
70	Exponencial	0	0.35682	5.5782	0	Alto
107	Gaussiano	0	2.67948	6.3779	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial

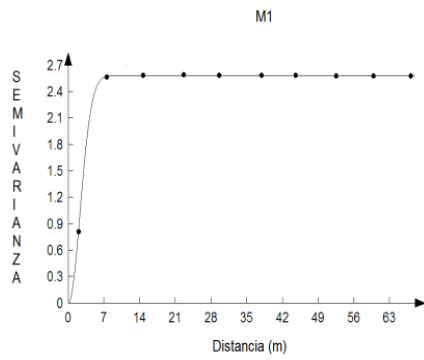
El muestreo 2 de la parcela 2 realizado a los 70 DDS, que coincide con la etapa de espata, la distribución espacial de los adultos de mosca blanca presentó un ajuste al modelo exponencial (Figura 56), el semivariograma obtenido presentó un rango de 5.5782 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 87) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 0.222 adultos de mosca blanca por trampa, por debajo de lo determinado en el muestreo uno. En el mapa se observó la presencia de algunos centros de agregación de la mosca blanca en la región sureste de la parcela así como una ligera presencia de un centro de agregación en la región noreste.

El muestreo 3 de la parcela 2 se realizó a los 107 DDS, presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 56), el semivariograma obtenido presentó un rango de 6.3779 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 87) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 0.872 números de adultos de mosca blanca por trampa, por arriba del muestreo realizado a los 70 DDS y similar al muestreo realizado en la etapa vegetativa. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación que se ubicaron en la región este, oeste y central del mapa haciéndose más evidente en la región noreste. La mayor densidad de mosca blanca observada en este último muestreo quizás se

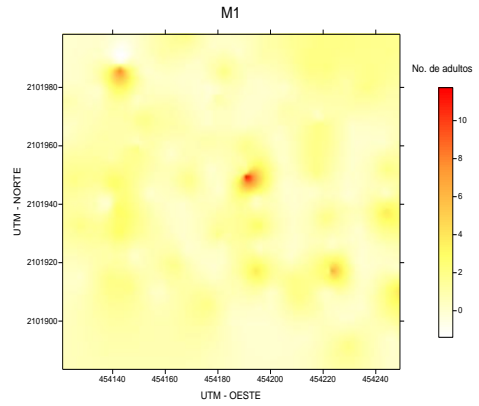
debió a que el corte de la flor se acababa de realizar, por lo que el productor ya no cuidó la parcela, omitiendo las aplicaciones de plaguicidas, lo que ocasionó el incremento de dicha plaga.

mosca blanca parcela 2 muestreo 1 Ocuilan

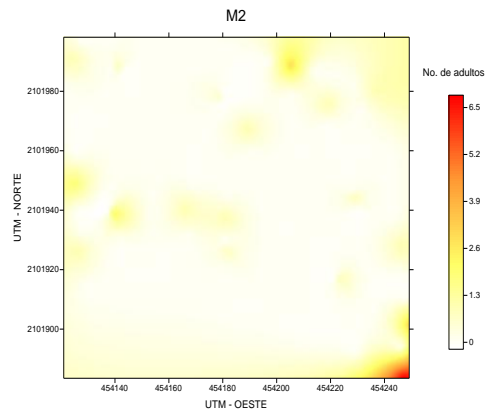
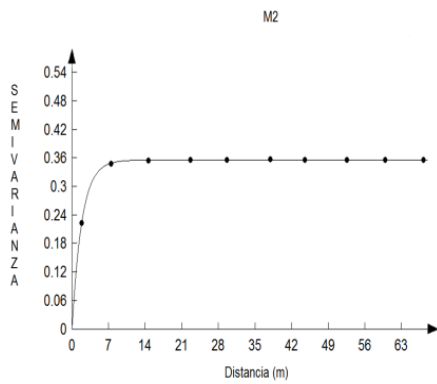
a)



b)



mosca blanca parcela 2 muestreo 2 Ocuilan



mosca blanca parcela 2 muestreo 3 Ocuilan

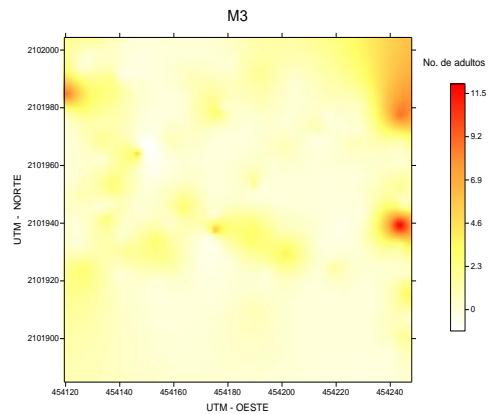
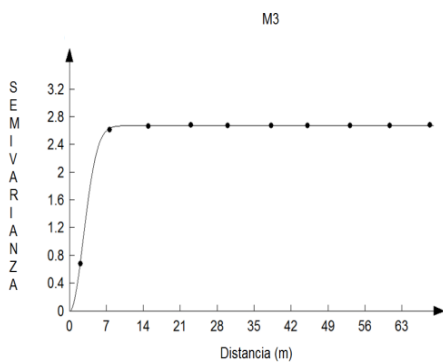


Figura 56. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de mosca blanca en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.

4.8 Pulgón Ciclo 2 (Verano - Otoño 2013)

Municipio de Villa Guerrero

Parcela 1

En el cuadro 88 se indica el resumen estadístico del muestreo de pulgón para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 88. Resumen estadístico del número de adultos de pulgón en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo verano-otoño.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coefficiente de Curtosis ^{a)}
1	40	157	1.267	1.313	1.724	0.577
	70	157	1.165	1.193	1.424	2.390
	107	157	1.070	2.144	4.600	1.390

a) Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de las poblaciones del pulgón en la parcela 1 del muestreo 1 realizado a los 40 DDS, en la etapa vegetativa, presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 57), el semivariograma obtenido presentó un rango de 3.8497 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 89) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 1.267 pulgones por trampa. En el mapa se observó la presencia de centros de agregación del pulgón a ubicarse en la región norte y oeste, sin embargo la tendencia de la plaga fue a distribuirse en toda la parcela, en este primer muestreo fue que se presentó la mayor densidad del pulgón lo cual pudo ser debido a que la planta estaba en etapa vegetativa y por lo tanto fue más suculenta para el insecto y el desarrollo del mismo.

Cuadro 89. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de pulgón en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
40	Gaussiano	0	1.65222	3.8497	0	Alto
70	Esférico	0	1.3846	5.9956	0	Alto
107	Gaussiano	0	1.96726	5.3031	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

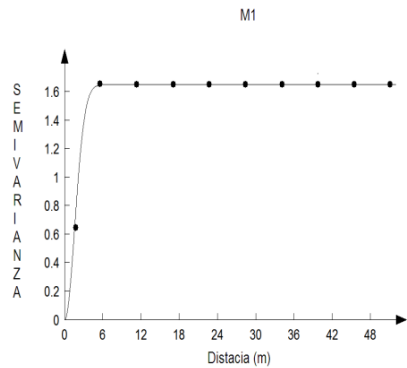
El muestreo 2 de la parcela 1 realizado a los 70 DDS en la etapa de espata, la distribución espacial de la población de adultos de pulgones presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 57), el semivariograma obtenido presentó un rango de 5.9956 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 89) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 1.165 pulgones por cada trampa, ligeramente abajo respecto al muestreo 1. En el mapa se observó la presencia de centros de agregación ubicados en la región oeste, con una tendencia hacia la región norte y sur, en este muestreo 2 se observó que la presencia de la plaga disminuyo ligeramente, esto posiblemente se debió a que en esta etapa de espata, se realizaron aplicaciones constantes de plaguicidas quizás no específicamente al control del pulgón sin embargo ayudo a la reducción del mismo.

La distribución espacial de la población del número de adultos de pulgones en la parcela 1 del muestreo 3 realizado a los 107 DDS, presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 57), el semivariograma obtenido indicó un rango de 5.3031 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 89) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 1.070 pulgones por trampa, en el mapa se observó la presencia de los centros de agregación a ubicarse en la región sur, con una tendencia hacia la región oeste. También se observó que la presencia del insecto en este último muestreo disminuyó,

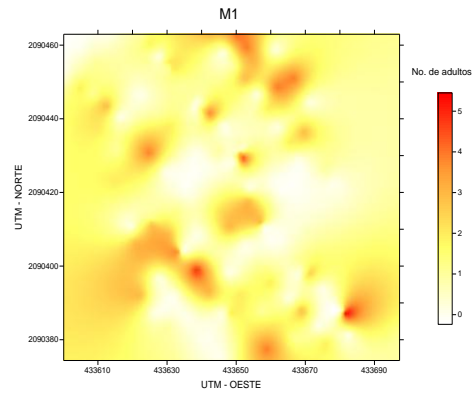
quizás debido a que ya se había realizado la cosecha de la flor, aunado a la ausencia de maleza, y por lo tanto no se contó con un reservorio para el insecto que lo obligó a emigrar.

pulgón parcela 1 muestreo 1 Villa Guerrero

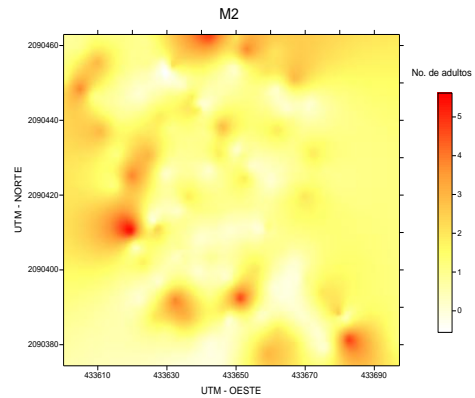
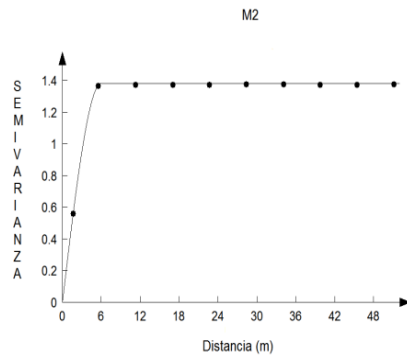
a)



b)



pulgón parcela 1 muestreo 2 Villa Guerrero



pulgón parcela 1 muestreo 3 Villa Guerrero

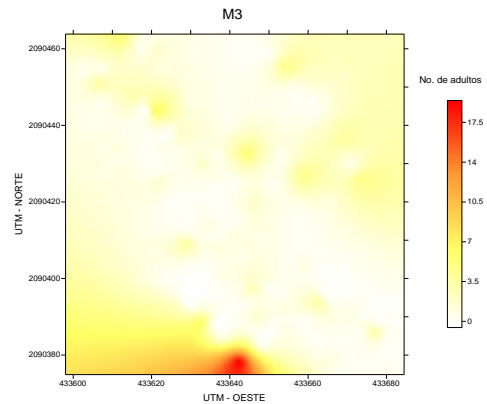
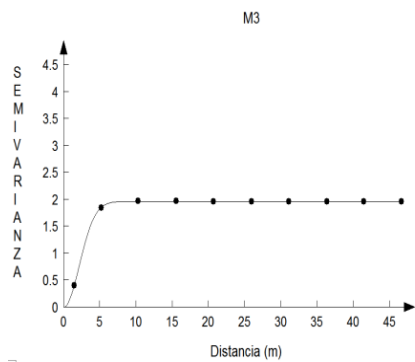


Figura 57. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de pulgón en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.

Parcela 2

En el cuadro 90 se indica el resumen estadístico del muestreo de pulgón para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 90. Resumen estadístico del número de adultos de pulgón en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo verano-otoño.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
2	40	157	0.662	1.120	1.255	2.183
	70	157	0.528	1.192	1.421	2.434
	107	157	0.433	0.800	0.640	2.072

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de las poblaciones del pulgón en la parcela 2 del muestreo 1 realizado a los 40 DDS, en la etapa vegetativa, presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 58), el semivariograma obtenido presentó un rango de 3.3792 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 91) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 0.662 pulgones por trampa, por debajo de lo observado en la parcela 1. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación del pulgón en la región sureste con tendencia hacia la región norte, desde este a oeste.

Cuadro 91. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de pulgón en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.

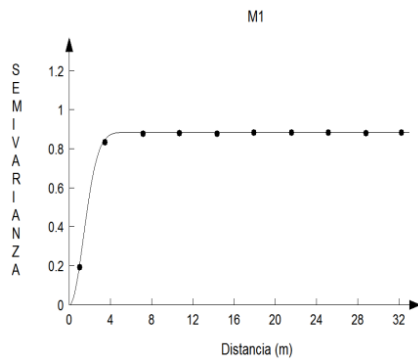
Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
40	Gaussiano	0	0.88798	3.3792	0	Alto
70	Gaussiano	0	0.9927	4.3692	0	Alto
107	Gaussiano	0	0.57729	2.72	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

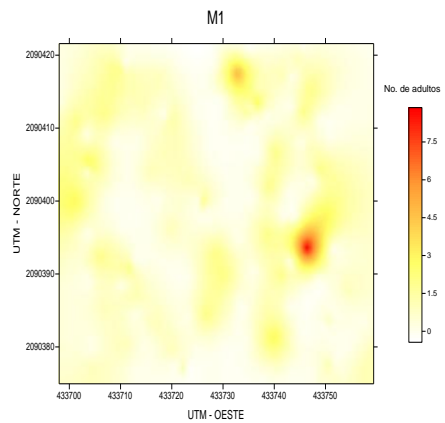
El muestreo 2 de la parcela 2 realizado a los 70 DDS, en la etapa de espata, indicó que la distribución espacial de la población de adultos de pulgones presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 58), el semivariograma obtenido presentó un rango de 4.3692 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 91) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 0.528 pulgones por cada trampa, ligeramente inferior a lo cuantificado en la etapa vegetativa. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación de ubicarse en la región sureste con tendencias hacia toda la región norte.

La distribución espacial de la población de adultos de pulgones en la parcela 2 del muestreo 3 realizado a los 107 DDS, presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 58), el semivariograma obtenido indicó un rango de 2.72 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 91) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 0.433 pulgones por trampa, la densidad más baja en esta parcela durante todo el ciclo del cultivo. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región sur, con tendencias hacia la región este. En este último muestreo se determinó la menor presencia de la plaga, esto pudo deberse a que no hubo presencia de maleza en la parcela que sirviera de reservorio para el pulgón, además de que la succulencia disminuyó para esta etapa del ciclo fenológico del cultivo.

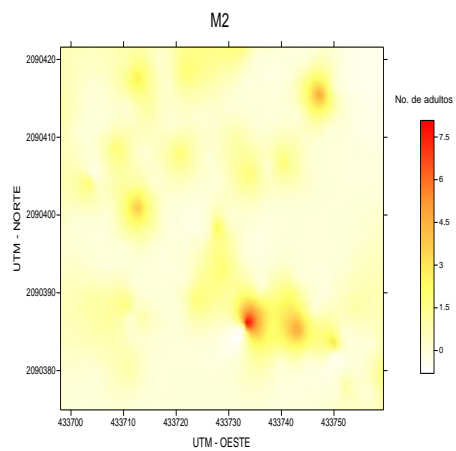
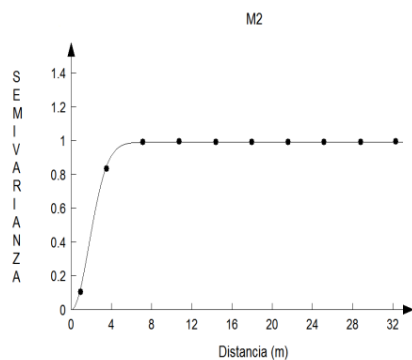
pulgón parcela 2 muestreo 1 Villa Guerrero
a)



b)



pulgón parcela 2 muestreo 2 Villa Guerrero



pulgón parcela 2 muestreo 3 Villa Guerrero

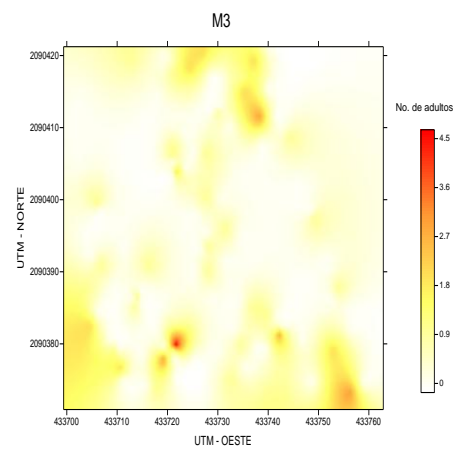
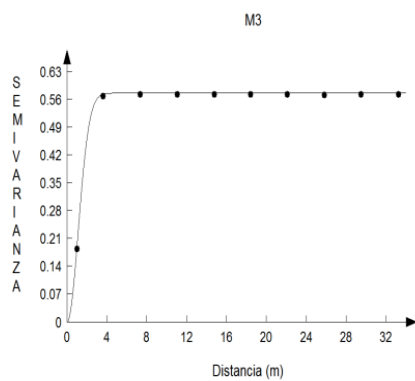


Figura 58. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de pulgón en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.

Municipio de Tenancingo

Parcela 1

En el cuadro 92 se indica el resumen estadístico del muestreo de pulgón para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 92. Resumen estadístico del número de adultos de pulgón en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo verano-otoño.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
1	40	157	0.318	0.881	0.777	5.640
	70	157	0.375	0.973	0.947	4.345
	107	157	0.461	0.728	0.530	0.630

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de las poblaciones del pulgón en la parcela 1 del muestreo 1 de la etapa vegetativa (40 DDS), presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 59). El semivariograma obtenido presentó un rango de 3.9025 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 93) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 0.318 pulgones por trampa. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región central del mapa, aunque la mayor presencia del insecto se ubicó en la región noroeste y suroeste de la parcela.

Cuadro 93. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de pulgón en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
40	Gaussiano	0	0.57370	3.9025	0	Alto
70	Esférico	0	0.81593	5.76	0	Alto
107	Exponencial	0	0.4943	3.3974	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

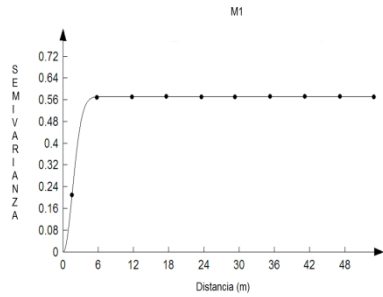
El muestreo 2 realizado en la etapa de espata de la parcela 1 a los 70 DDS, la distribución espacial de la población de adultos de pulgones presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 59). El semivariograma obtenido presentó un rango de 5.76 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 93) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 0.375 pulgones por cada trampa, muy similar a la determinada en el muestreo anterior. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región oeste y central, es preciso indicar que la mayor población se ubicó en la misma región oeste de la parcela del muestreo realizado a los 70 DDS, posiblemente originada por la cercanía con la parcela de maíz que creo un reservorio para el insecto, porque no se aplicaron plaguicidas en dicho cultivo.

La distribución espacial de la población del número de adultos de pulgones en la parcela 1 del muestreo 3 a los 107 DDS, presentó un ajuste al modelo exponencial (Figura 59), el semivariograma obtenido presentó un rango de 3.3974 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 93) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 0.461 pulgones por trampa, la densidad más alta durante el ciclo del cultivo del gladiolo en esta región, posiblemente debido a que el productor ya no realizó aplicaciones de plaguicidas en la parcela. En el mapa se observó la presencia de los centros de

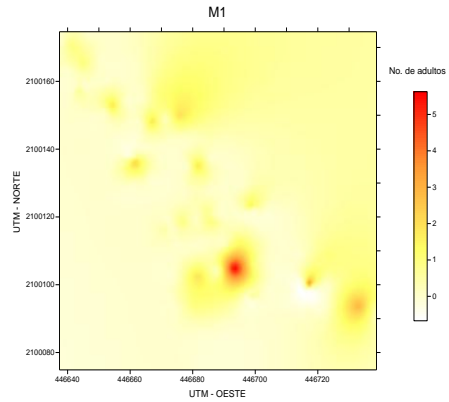
agregación en la región oeste con una tendencia hacia la región central y sureste así como en la zona este de la parcela.

pulgón parcela 1 muestreo 1 Tenancingo

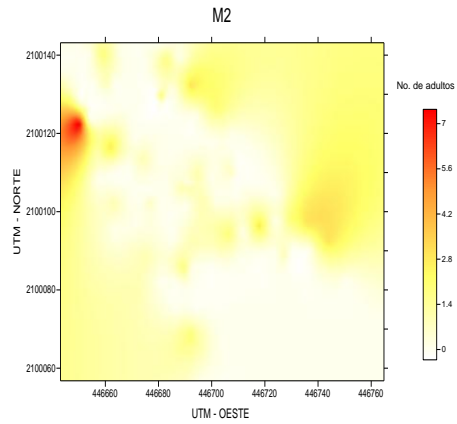
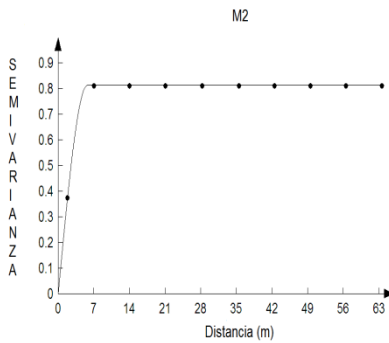
a)



b)



pulgón parcela 1 muestreo 2 Tenancingo



pulgón parcela 1 muestreo 3 Tenancingo

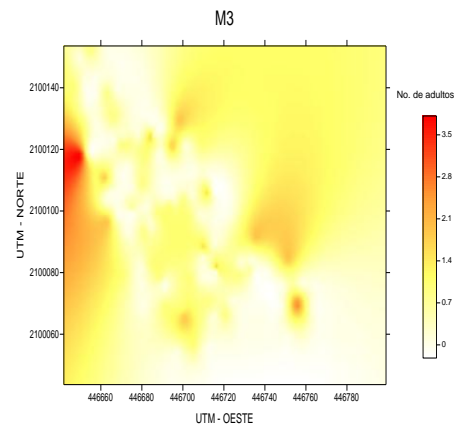
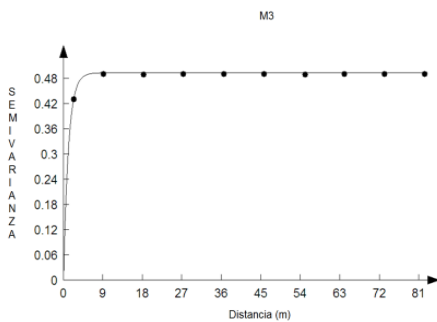


Figura 59. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de pulgón en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.

Parcela 2

En el cuadro 94 se indica el resumen estadístico del muestreo de pulgón para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 94. Resumen estadístico del número de adultos de pulgón en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo verano-otoño.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
2	40	157	0.777	1.068	1.141	0.940
	70	157	0.898	1.168	1.365	2.562
	107	157	1.057	0.853	0.729	-0.022

a) Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de las poblaciones del pulgón en la parcela 2 del muestreo 1 realizado a los 40 DDS, en la etapa vegetativa, presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 60), el semivariograma obtenido presentó un rango de 3.5382 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 95) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 0.777 pulgones por trampa. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación del pulgón en la región central y este del mapa con una tendencia hacia la región noroeste. Aunque se observó una menor cantidad de pulgones respecto a los muestreos llevados a cabo posteriormente, es pertinente mencionar que esta parcela estuvo bajo un manejo comercial por parte del productor, por lo que la presencia de la plaga fue un indicativo indirecto, que los plaguicidas utilizados para su control no mostraron un control eficiente ni tuvieron persistencia hacia el insecto.

Cuadro 95. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de pulgón en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
40	Gaussiano	0	1.00408	3.5382	0	Alto
70	Esférico	0	1.1977	5.2785	0	Alto
107	Gaussiano	0	0.67576	2.0064	0	Alto

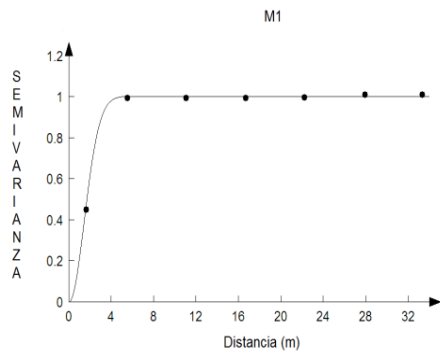
¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

El muestreo 2 de la parcela 2 realizado a los 70 DDS, en la etapa de espata, la distribución espacial de la población de adultos de pulgones presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 60), el semivariograma obtenido tuvo un rango de 5.2785 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 95) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 0.898 pulgones por cada trampa, ligeramente superior a lo determinado en el muestreo anterior. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación que van desde la región central hacia la región noroeste de la parcela, con una mayor presencia de insectos en la región oeste.

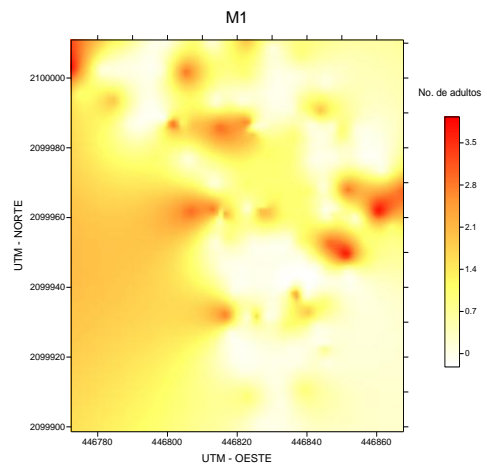
La distribución espacial de la población del número de adultos de pulgones en la parcela 2 del muestreo 3, realizado después de la cosecha de la flor (107 DDS), presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 60), el semivariograma obtenido presentó un rango de 2.0064 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 95) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 1.057 pulgones por trampa, muy por arriba a lo obtenido en el muestreo realizado a los 40 y 70 DDS. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación por toda la región este, de norte a sur, y con una ligera tendencia hacia la zona noroeste.

pulgón parcela 2 muestreo 1 Tenancingo

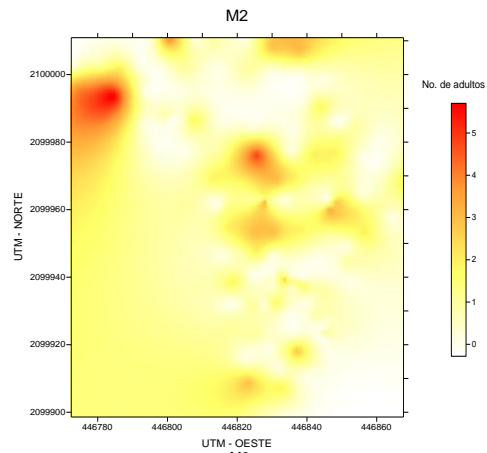
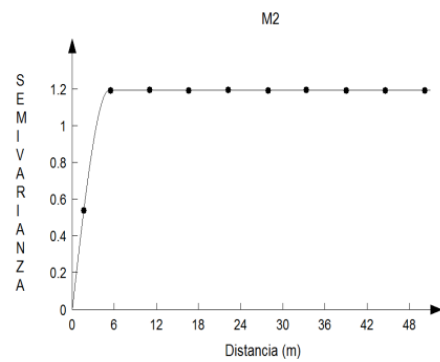
a)



b)



pulgón parcela 2 muestreo 2 Tenancingo



pulgón parcela 2 muestreo 3 Tenancingo

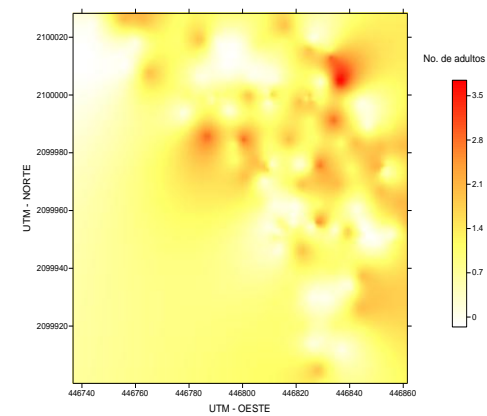
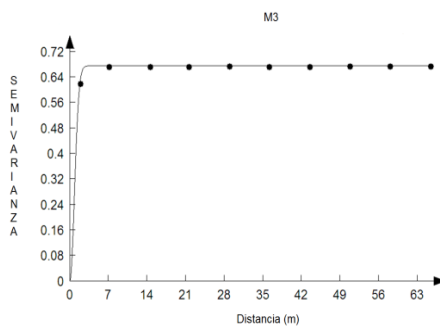


Figura 60. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de pulgón en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.

Municipio de Ocuilan

Parcela 1

En el cuadro 96 se indica el resumen estadístico del muestreo de pulgón para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 96. Resumen estadístico del número de adultos de pulgón en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo verano-otoño.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coefficiente de Curtosis ^{a)}
1	40	157	0.656	1.057	1.117	1.143
	70	157	1.140	1.720	2.961	0.871
	107	157	0.464	0.818	0.669	0.982

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de las poblaciones del pulgón en la parcela 1 del muestreo 1 realizado a los 40 DDS, en la etapa vegetativa, presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 61), el semivariograma obtenido tuvo un rango de 3.9225 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 97) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 0.656 pulgones por trampa. En el mapa se observó la presencia de centros de agregación del insecto en la región norte, de este a oeste, presentando ligeras tendencias del insecto hacia la parte sur.

Cuadro 97. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de pulgón en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
40	Gaussiano	0	1.01264	3.9225	0	Alto
70	Gaussiano	0	2.302	6.0823	0	Alto
107	Esférico	0	0.61485	3.2296	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

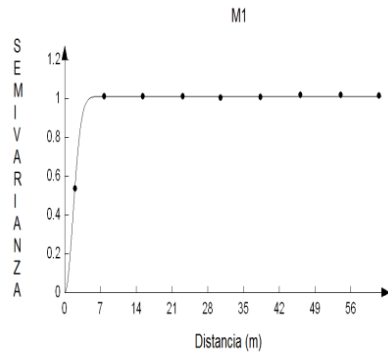
El muestreo 2 de la parcela 1 se realizó a los 70 DDS, en la etapa de espata, la distribución espacial de la población de adultos de pulgones presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 61), el semivariograma obtenido tuvo un rango de 6.0823 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 97) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 1.140 pulgones por cada trampa, valor por arriba de lo determinado en el muestreo realizado a los 40 DDS. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región central con mayor tendencia hacia la parte noroeste del mapa.

La distribución espacial de la población del número de adultos de pulgones en la parcela 1 del muestreo 3 a los 107 DDS, después de la cosecha de la flor, presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 61), el semivariograma obtenido presentó un rango de 3.2296 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 97) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 0.464 pulgones por trampa, en esta etapa fue que se determinó la menor densidad de la población del insecto. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región norte, desde la zona este a oeste, presentando una tendencia del insecto hacia la región sureste. La menor densidad del insecto quizás se debió a que en esta etapa ya no se realizaron aplicaciones de ningún producto para combatir dicha

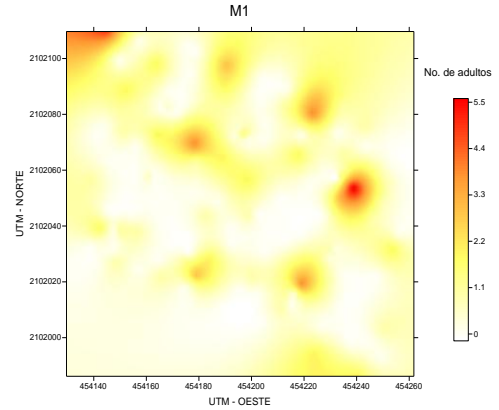
plaga lo que favoreció el incremento de posibles enemigos naturales y de esta forma se logró disminuir la población de pulgones.

pulgón parcela 1 muestreo 1 Ocuilan

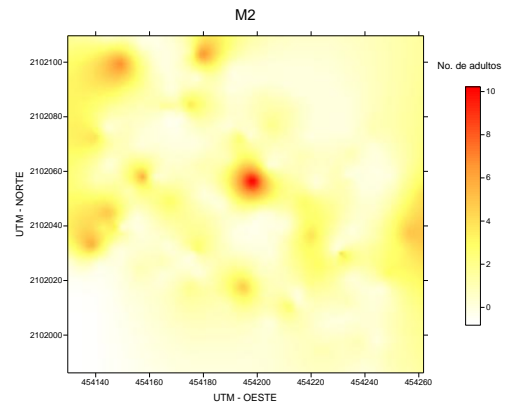
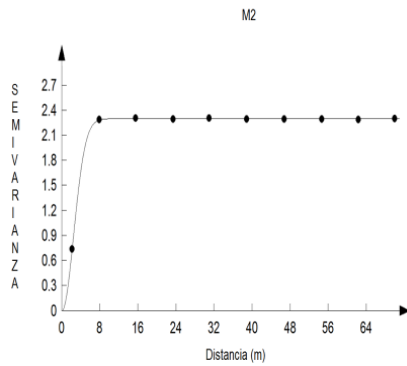
a)



b)



pulgón parcela 1 muestreo 2 Ocuilan



pulgón parcela 1 muestreo 3 Ocuilan

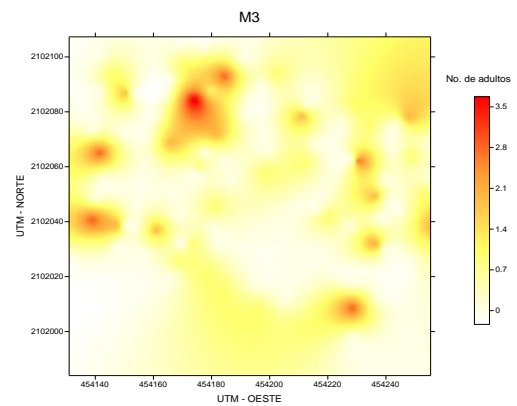
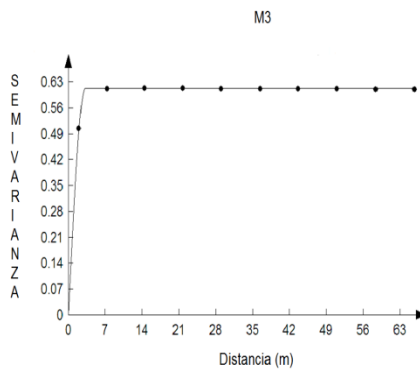


Figura 61. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de pulgón en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.

Parcela 2

En el cuadro 98 se indica el resumen estadístico del muestreo de pulgón para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 98. Resumen estadístico del número de adultos de pulgón en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo verano-otoño.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coefficiente de Curtosis ^{a)}
2	40	157	1.649	2.095	4.393	0.121
	70	157	0.949	1.509	2.277	2.594
	107	157	1.484	2.001	4.007	0.283

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de las poblaciones del pulgón en la parcela 2 del muestreo 1 realizado a los 40 DDS, en la etapa vegetativa, presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 62), el semivariograma obtenido tuvo un rango de 6.3421 m con un alto nivel dependencia espacial (Cuadro 99) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 1.649 pulgones por trampa. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación del pulgón en la región central y este del mapa con una tendencia hacia la región oeste, cabe mencionar que en este muestreo se presentó la mayor densidad de pulgones, que quizás por las condiciones climáticas, como lo fue la temperatura y la humedad, pudieron favorecer el desarrollo de la plaga, además de la disponibilidad de tejido verde y fresco.

Cuadro 99. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de pulgón en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
40	Gaussiano	0	3.85763	6.3421	0	Alto
70	Esférico	0	1.8114	7.4777	0	Alto
107	Gaussiano	0	3.936	6.5458	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

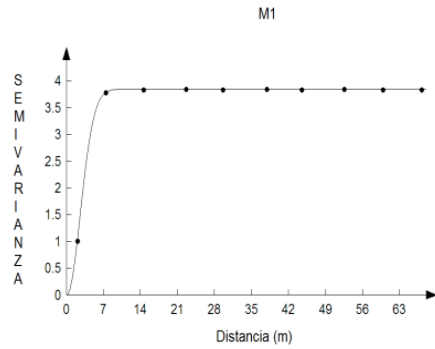
El muestreo 2 de la parcela 2 realizado a los 70 DDS, en la etapa de espata, la distribución espacial de la población de adultos de pulgones presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 62), el semivariograma obtenido tuvo un rango de 7.4777 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 99) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 0.949 pulgones por cada trampa. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación distribuidos por toda la parcela, con una ligera tendencia hacia la región oeste y este, en este muestreo 2 hubo una disminución en la densidad de población del pulgón debido a que el productor realizó aplicaciones contantes de insecticidas y por ende existió la reducción de las poblaciones del pulgón.

La distribución espacial de la población del número de adultos de pulgones en la parcela 2 del muestreo 3 a los 107 DDS, presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 62), el semivariograma obtenido tuvo un rango de 6.5458 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 99) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 1.484 pulgones por trampa, muy similar a los observados en la etapa vegetativa. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación ubicados en la región oeste, presentando tendencias hacia la región central y este. En esta etapa se presentó un aumento en la densidad de pulgones en la parcela, con respecto al muestreo 2 ya que en esta etapa

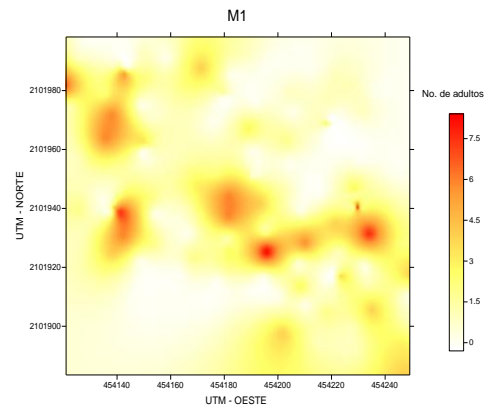
después del corte de la flor, ya no se aplicaron insecticidas a la parcela.

pulgón parcela 2 muestreo 1 Ocuilan

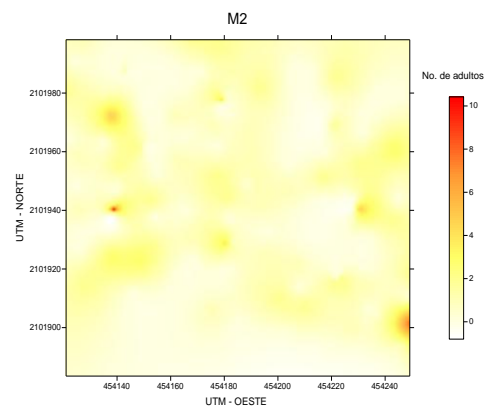
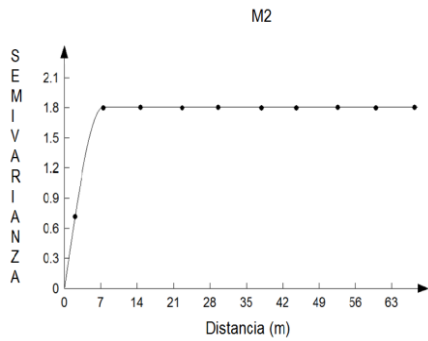
a)



b)



pulgón parcela 2 muestreo 2 Ocuilan



pulgón parcela 2 muestreo 3 Ocuilan

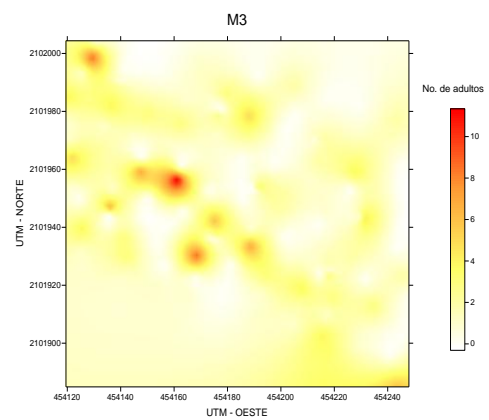
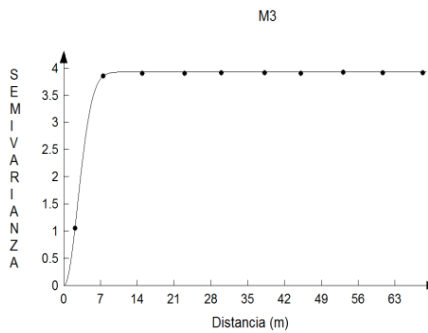


Figura 62. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de pulgón en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.

4.9 Roya Ciclo 2 (Verano - Otoño 2013)

Municipio de Villa Guerrero

Parcela 1

En el cuadro 100 se indica el resumen estadístico del muestreo de roya para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 100. Resumen estadístico de la severidad de roya en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo verano - otoño.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coefficiente de Curtosis ^{a)}
1	70	157	3.050	0.850	0.723	2.560
	107	157	3.318	1.088	1.185	0.244

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

En las dos parcelas se careció de la presencia de la enfermedad durante la etapa vegetativa del cultivo de gladiolo, fue notoria la enfermedad hasta la etapa de espata.

El muestreo 2 de la parcela 1 realizado a los 70 DDS, en la etapa de espata, la distribución espacial de la población de roya presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 63), el semivariograma obtenido presentó un rango de 3.7041 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 101) y un efecto pepita igual a cero. La media de la severidad de la enfermedad en la población del gladiolo fue de 3.050 por punto de muestreo y una incidencia de 100 %. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región suroeste con ligeros centros de agregación distribuidos en la región norte y sureste, con tendencia a distribuirse hacia la región noreste. Fue hasta este muestreo 2 que se manifestó la roya, sin embargo fue evidente que se carecieron de acciones de control por parte del productor para disminuir la incidencia de la enfermedad.

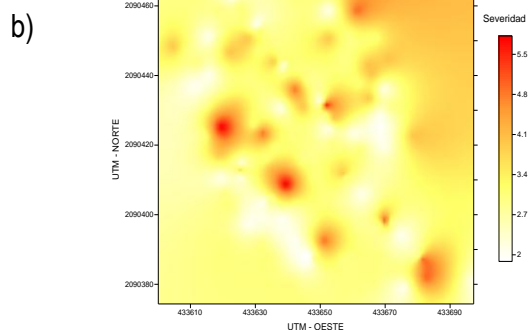
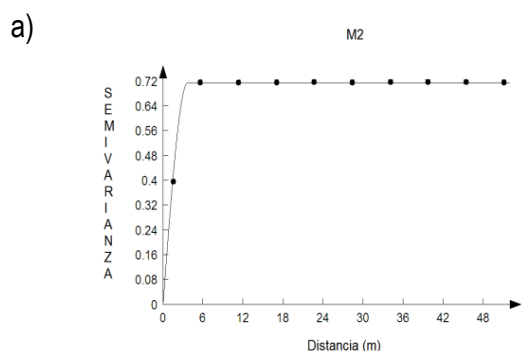
Cuadro 101. Incidencia, severidad media y parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en el muestreo de roya en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE	Incidencia (%)	Severidad (Media)
70	Esférico	0	0.71674	3.7041	0	Alto	100	3.050
107	Gaussiano	0	1.12356	2.7937	0	Alto	100	3.318

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

La distribución espacial de la roya en la parcela 1 del muestreo 3 realizado a los 107 DDS, presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 63). El semivariograma obtenido presentó un rango de 2.7937 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 101) y un efecto pepita igual a cero. La severidad media de la enfermedad fue de 3.318 en la escala de roya por punto de muestreo y una incidencia de 100 %. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región norte con tendencia de dispersión hacia la región este, oeste y sur. En este último muestreo la presencia de la roya se mantuvo respecto a la etapa previa, pero hubo un leve aumento en la severidad de la enfermedad.

roya parcela 1 muestreo 2 Villa Guerrero



roya parcela 1 muestreo 3 Villa Guerrero

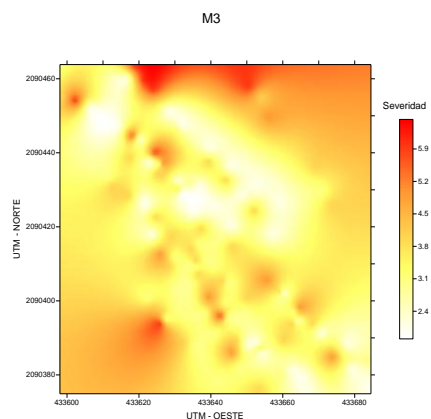
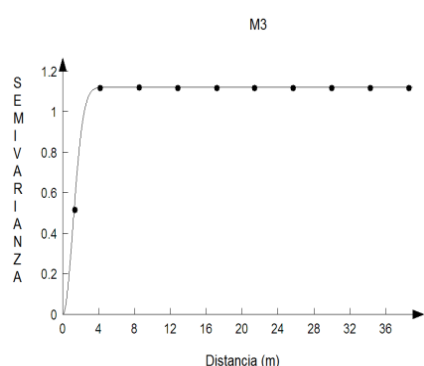


Figura 63. Semivariograma (a) y mapa (b) generados para la distribución espacial de roya en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.

Parcela 2

En el cuadro 102 se indica el resumen estadístico del muestreo de roya para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 102. Resumen estadístico de la severidad de roya en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo verano - otoño.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
2	70	157	3.146	0.929	0.863	0.245
	107	157	4.496	1.000	1.001	-0.899

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

En esta parcela no se presentó la enfermedad durante la etapa vegetativa aunque su presencia fue notoria hasta la etapa de espata.

Cuadro 103. Incidencia, severidad media y parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en el muestreo de roya en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE	Incidencia (%)	Severidad (Media)
70	Gaussiano	0	0.81	2.7885	0	Alto	99.363	3.146
107	Gaussiano	0	0.83152	2.9258	0	Alto	100	4.496

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

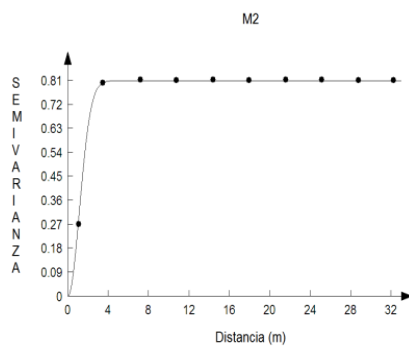
El muestreo 2 de la parcela 2 realizado a los 70 DDS, en la etapa de espata, la distribución espacial de la población de roya presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 64), el semivariograma obtenido presentó un rango de 2.7885 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 103) y un efecto pepita igual a cero. La severidad media de la población fue de 3.146 de intensidad de la roya por punto de muestreo, aunque su incidencia fue de 99.363 %. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región noreste, presentando una tendencia de distribuirse hacia toda la parcela. La severidad de la roya en este municipio así como lo observado en la parcela 1 fue intensificándose debido a la ausencia de medidas para controlar la enfermedad y por lo tanto tuvo una distribución muy amplia porque no se realizaron acciones de control a tiempo.

La distribución espacial de la población de roya en la parcela 2 del muestreo 3 realizado a los 107 DDS, en etapa de floración del gladiolo, presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 64), el semivariograma obtenido presentó un rango de 2.9258 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 103) y un efecto pepita igual a cero. La severidad media de la población fue de 4.496 en la

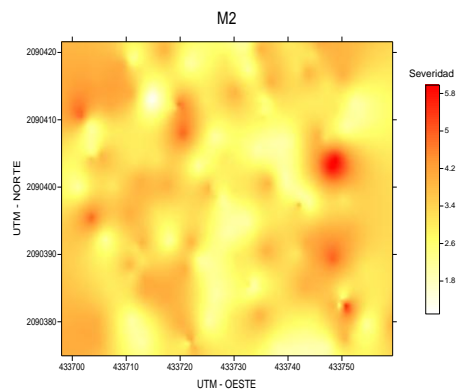
escala utilizada de roya por punto de muestreo y una incidencia de 100 %. Fue en este muestreo y en el caso particular de esta parcela que se determinó la mayor severidad de roya en toda la región sureste del Estado de México durante el ciclo de producción para el día de muertos. En el mapa, se observó la presencia de centros de agregación en las regiones oeste y distribuidas en menor densidad en la región norte pero con una tendencia de distribuirse en todo el mapa o parcela. En este último muestreo fue que se presentó la mayor severidad de roya lo cual pudo deberse a que la planta ya no recibió los cuidados y la enfermedad se diseminó e intensificó en toda la parcela afectando a las plantas, hojas, tallos que permanecieron en campo después del corte de flor.

roya parcela 2 muestreo 2 Villa Guerrero

a)



b)



roya parcela 2 muestreo 3 Villa Guerrero

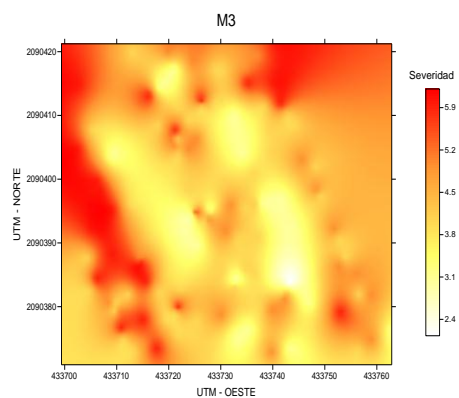
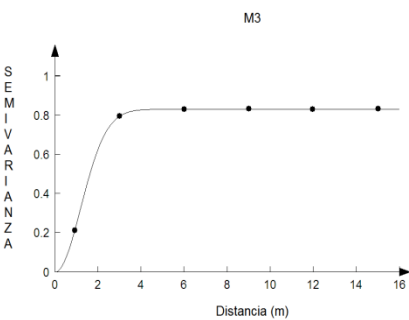


Figura 64. Semivariograma (a) y mapa (b) generados para la distribución espacial de roya en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.

Municipio de Tenancingo

Parcela 1

En el cuadro 104 se indica el resumen estadístico del muestreo de roya para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 104. Resumen estadístico de la severidad de roya en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo verano - otoño.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coeficiente de Curtosis ^{a)}
1	40	157	1.108	0.400	0.160	14.960
	70	157	1.636	1.004	1.008	1.518
	107	157	1.576	0.698	0.487	0.642

a) Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de la presencia de roya en la parcela 1 a los 40 DDS, (muestreo 1) correspondiente a la etapa vegetativa presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 65). El semivariograma obtenido presentó un rango de 3.3319 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 105) y un efecto pepita igual a cero. La severidad media de la población fue de 1.108 en las plantas analizadas con roya, la incidencia determinada fue de 8.280 %. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región sur y noroeste de la parcela.

Cuadro 105. Incidencia, severidad media y parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en el muestreo de roya en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, Estado de México.

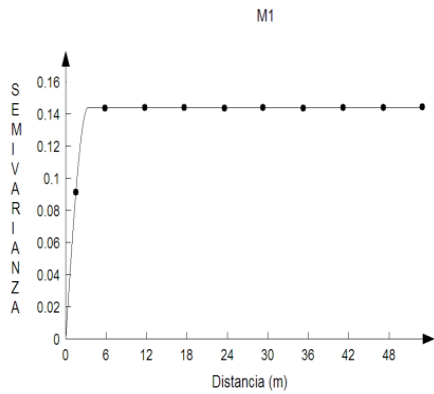
Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE	Incidencia (%)	Severidad (Media)
40	Esférico	0	0.14453	3.3319	0	Alto	8.280	1.108
70	Esférico	0	0.90805	4.5802	0	Alto	40.127	1.636
107	Gaussiano	0	0.48496	2.9596	0	Alto	47.133	1.576

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

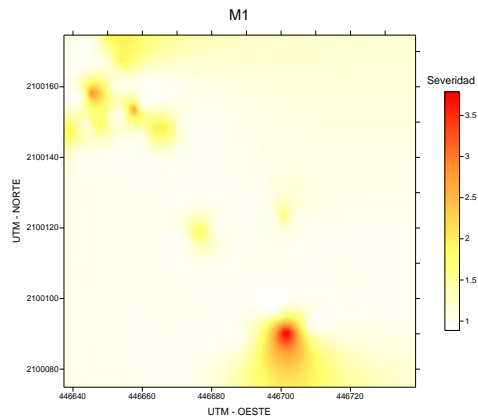
El muestreo 2 de la parcela1 se realizó a los 70 DDS, en la etapa de espata, la distribución espacial de roya presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 65), el semivariograma obtenido presentó un rango de 4.5802 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 105) y un efecto pepita igual a cero. La severidad media de roya en la población de gladiolo fue de 1.636, ligeramente superior a la severidad determinada a los 40 DDS. La incidencia determinada fue de 40.127 %. En el mapa se observó la presencia de centros de agregación ubicados en la región central del mapa con tendencia hacia la región norte, aunque se observó una ligera tendencia de centros de agregación hacia la región noroeste del mapa. En este muestreo se observó una mayor severidad de roya con respecto al muestreo realizado a los 40 y 107 DDS posiblemente porque hubo una mayor disponibilidad de tejido succulento aunado a que el productor no realizó acciones de control contra la roya.

La distribución espacial de la roya en el muestreo 3 de la parcela 1, realizado a los 107 DDS, presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 65), el semivariograma obtenido presentó un rango de 2.9596 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 105) y un efecto pepita igual a cero. La severidad media fue de 1.576, presentando una incidencia de 47.133 % en la parcela. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región central de la parcela así como en la región suroeste, con una tendencia hacia la región noreste, cabe mencionar que también se observaron ligeros centros de agregación distribuidos en la región noroeste del mapa. La severidad de la enfermedad disminuyó ligeramente con respecto al muestreo realizado a los 70 DDS.

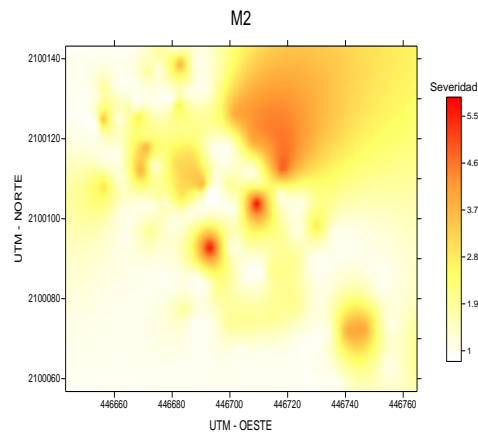
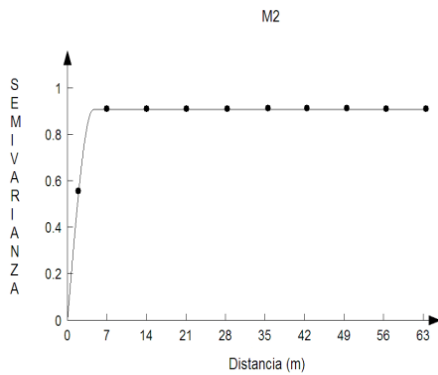
roya parcela 1 muestreo 1 Tenancingo
a)



b)



roya parcela 1 muestreo 2 Tenancingo



roya parcela 1 muestreo 3 Tenancingo

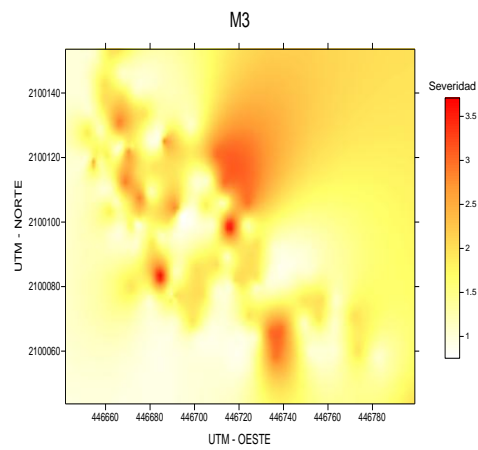
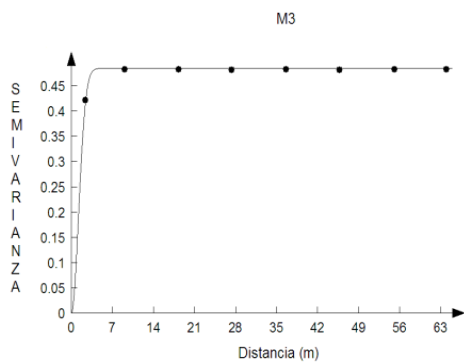


Figura 65. Semivariograma (a) y mapa (b) generados para la distribución espacial de roya en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.

Parcela 2

En el cuadro 106 se indica el resumen estadístico del muestreo de roya para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 106. Resumen estadístico de la severidad de roya en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo verano - otoño.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
2	40	157	1.173	0.717	0.514	16.810
	70	157	1.649	0.995	0.991	2.326
	107	157	1.611	0.795	0.632	1.398

a) Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de la roya en la parcela 2 muestreo 1 de la etapa vegetativa realizado a los 40 DDS, presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 66), el semivariograma obtenido presentó un rango de 9.7131 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 107) y un efecto pepita igual a cero. La severidad media de la población fue de 1.173. La incidencia de la enfermedad se ubicó en 7.006 %. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación que se ubicaron en la región sureste con ligeros centros de agregación distribuidos en la región noroeste mostrando una tendencia hacia la región oeste. Se observó una menor severidad con respecto al muestreo realizado a los 70 DDS quizás se debió a que en esta parcela la enfermedad no encontró las condiciones favorables para que se desarrollara y se expresara.

Cuadro 107. Incidencia, severidad media y parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en el muestreo de roya en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE	Incidencia (%)	Severidad (Media)
40	Gaussiano	0	0.42708	9.7131	0	Alto	7.006	1.173
70	Esférico	0	0.94793	5.7953	0	Alto	43.949	1.649
107	Esférico	0	0.62211	4.092	0	Alto	47.770	1.611

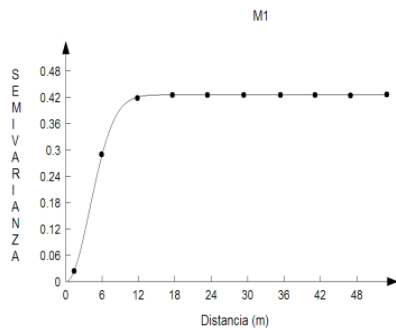
1) P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

El muestreo 2 de la parcela 2 se realizó a los 70 DDS, en la etapa fenológica de espata, la distribución espacial de la población de roya presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 66), el semivariograma obtenido presentó un rango de 5.7953 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 107) y un efecto pepita igual a cero. La severidad media de la enfermedad fue de 1.649. La incidencia determinada en este muestreo fue de 43.949%. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región noreste y un centro de agregación distribuido en la región noroeste, con tendencia hacia la región este. En este muestreo se presentó la mayor severidad de roya posiblemente se debió a que el cultivo presentó una mayor succulencia aunado a que el productor no realizó acciones de control contra la enfermedad además no se arrancaron o eliminaron las plantas infectadas, como lo realizaron otros productores.

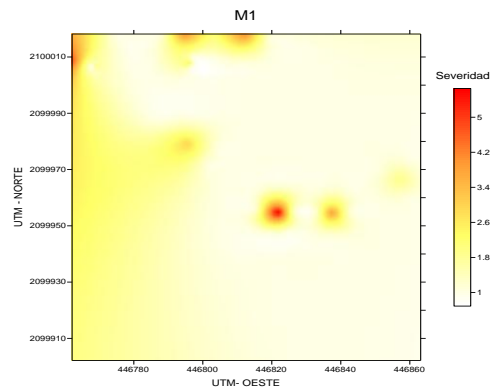
La distribución espacial de la población de roya en la parcela 2 muestreo 3, realizado a los 107 DDS, presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 66), el semivariograma obtenido presentó un rango de 4.092 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 107) y un efecto pepita igual a cero. La severidad media fue de 1.611, mientras que la incidencia determinada fue de 47.770%. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región noreste con tendencia hacia la región

oeste. En este muestreo se determinó una menor severidad de roya con respecto al muestreo realizado a los 70 DDS posiblemente esta disminución se debió a que las plantas fueron poco suculentas después del corte de la flor.

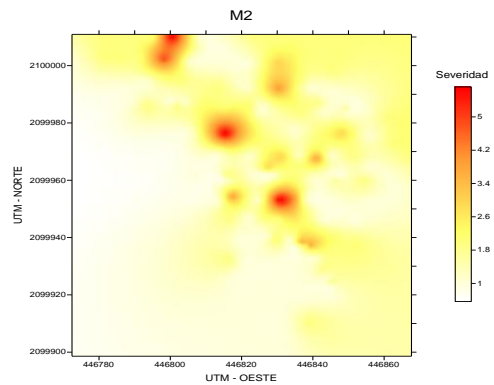
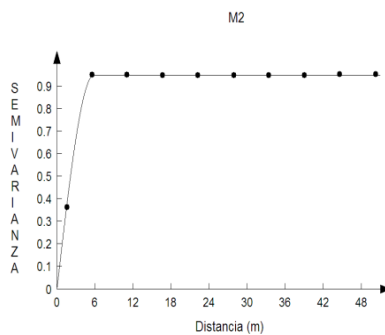
roya parcela 2 muestreo 1 Tenancingo
a)



b)



roya parcela 2 muestreo 2 Tenancingo



roya parcela 2 muestreo 3 Tenancingo

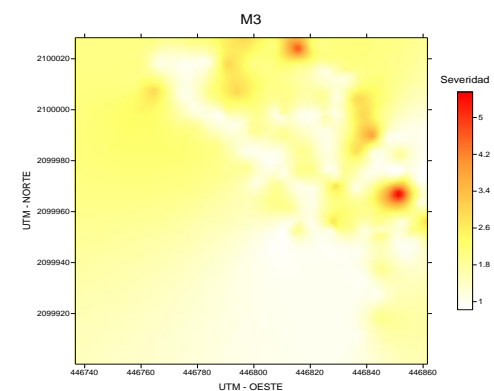
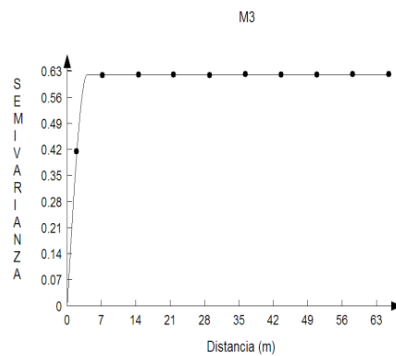


Figura 66. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de roya en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.

Municipio de Ocuilan

Parcela 1

En el cuadro 108 se indica el resumen estadístico del muestreo de roya para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 108. Resumen estadístico de la severidad de roya en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo verano - otoño.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coefficiente de Curtosis ^{a)}
1	70	157	1.006	0.079	0.006	157

a) Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

En esta parcela no se presentó la enfermedad a los 40 DDS ni a los 107 DDS. El muestreo 2 de la parcela 1 realizado a los 70 DDS, en la etapa de espata, la distribución espacial de roya presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 67), el semivariograma obtenido presentó un rango de 5.1543 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 109) y un efecto pepita igual a 0. La severidad media de la población fue de 1.006 por punto de muestreo, mientras que la incidencia media fue de 0.636 % de plantas con presencia de la enfermedad. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación ubicados en la región noroeste, con tendencia hacia la región suroeste y en menor proporción hacia la región sureste del mapa. En esta parcela solo se manifestó la enfermedad en este muestreo posiblemente se debió a que el productor realizó aplicaciones preventivas y de control; así mismo, la enfermedad no se presentó después del corte de la flor probablemente debido a que el productor eliminó las plantas infectadas.

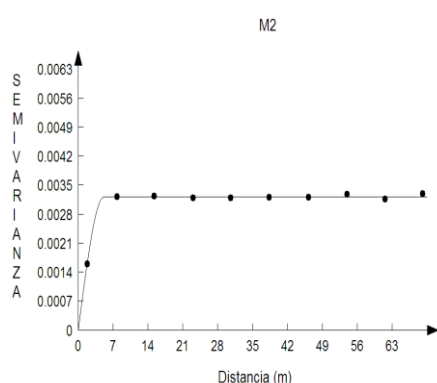
Cuadro 109. Incidencia, severidad media y parámetro del modelo teórico ajustado al semivariograma obtenido en el muestreo de roya en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE	Incidencia (%)	Severidad (Media)
70	Esférico	0	0.00322	5.1543	0	Alto	0.636	1.006

1) P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

roya parcela 1 muestreo 2 Ocuilan

a)



b)

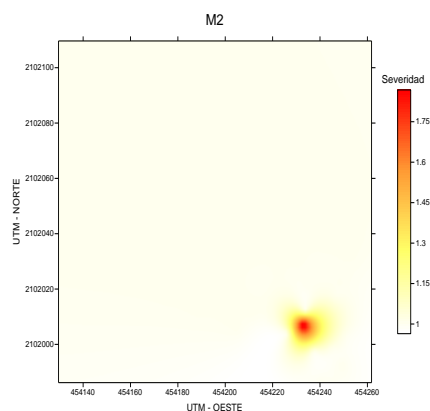


Figura 67. Semivariograma (a) y mapa (b) generado para la distribución espacial de roya en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.

Parcela 2

En el cuadro 110 se indica el resumen estadístico del muestreo de roya para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 110. Resumen estadístico de la severidad de roya en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo verano - otoño.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coefficiente de Curtosis ^{a)}
2	70	157	1.025	0.224	0.050	75.948
	107	157	1.095	0.433	0.188	22.302

a) Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

En esta parcela no se presentó la enfermedad a los 40 DDS correspondiente a la etapa vegetativa del cultivo del gladiolo.

El muestreo 2 de la parcela 2 realizado a los 70 DDS, en la etapa de espata, la distribución espacial de roya presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 68), el semivariograma obtenido tuvo un rango de 3.1107 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 111) y un efecto pepita igual a cero. La severidad media de la población fue de 1.025 números de plantas con presencia de roya por punto de muestreo, mientras que la incidencia fue de 1.273 %. En el mapa se observó la presencia de 2 centros de agregación, uno en la región noreste y otro ubicado en la zona suroeste, con tendencia hacia la región noreste. Hasta en este segundo muestreo, la severidad de roya se manifestó quizás debido a las condiciones ambientales que favorecieron la expresión de la enfermedad.

Cuadro 111. Incidencia, severidad media y parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en el muestreo de roya en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, Estado de México.

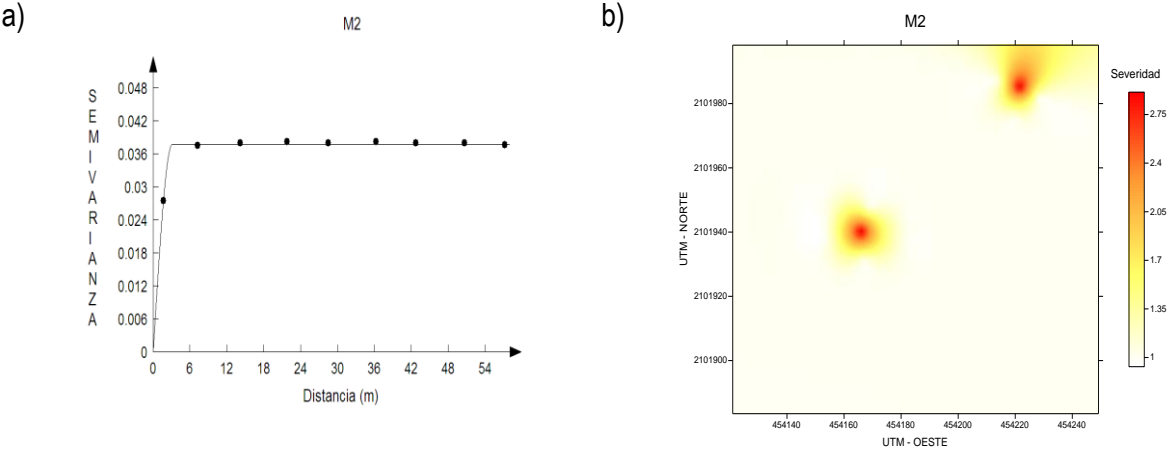
Muestreo (DDS)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE	Incidencia (%)	Severidad (media)
70	Esférico	0	0.03786	3.1107	0	Alto	1.273	1.025
107	Esférico	0	0.12942	7.6454	0	Alto	5.732	1.095

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

La distribución espacial de la población con presencia de roya en la parcela 2 del muestreo 3 a los 107 DDS, (etapa de floración) presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 68), el semivariograma obtenido presentó un rango de 7.6454 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 111) y un efecto pepita igual a cero. La severidad media de la población con presencia de la enfermedad fue de 1.095 por punto de muestreo. La incidencia de la enfermedad fue de 5.732 %. En el mapa se observó la

presencia de centros de agregación ubicados en la región noroeste con tendencia hacia la región sureste. La severidad de roya tuvo un ligero aumento con respecto a los 70 DDS, posiblemente porque el productor dejó de realizar acciones de control debido a que el corte de la flor ya se había realizado por ende descuidó la producción de cormo que se utilizará como semilla para las próximas plantaciones a realizar.

roya parcela 2 muestreo 2 Ocuilan



roya parcela 2 muestreo 3 Ocuilan

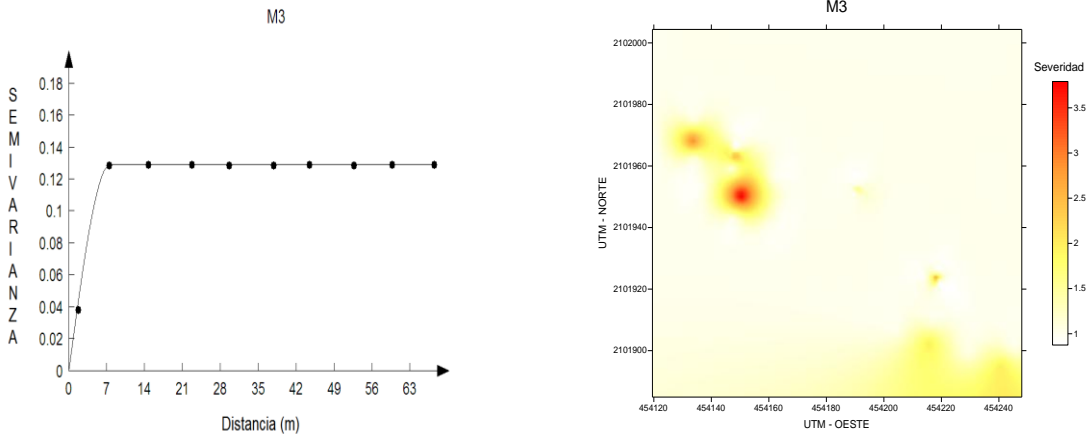


Figura 68. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de roya en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.

4.10 Secamiento Ciclo 2 (Verano - Otoño 2013)

Municipio de Villa Guerrero

Parcela 1

En el cuadro 112 se indica el resumen estadístico del muestreo de secamiento para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 112. Resumen estadístico de secamiento en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo verano - otoño.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
1	40	157	0.738	1.010	1.020	1.852
	70	157	1.477	1.068	1.141	-0.337
	107	157	2.585	0.903	0.815	-0.306

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de las poblaciones del número de plantas con secamiento en el muestreo 1 de la parcela 1 (40 DDS), en la etapa vegetativa del cultivo, presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 69) el semivariograma obtenido presentó un rango de 4.4546 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 113) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 0.738 números de plantas con secamiento por punto de muestreo. La incidencia determinada fue de 44.585 %. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región noroeste con tendencia hacia la región norte y sur.

Cuadro 113. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de secamiento en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Incidencia (%)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (M)	P/M (%) ¹⁾	NDE
40	44.585	Esférico	0	0.97496	4.4546	0	Alto
70	85.350	Esférico	0	1.1346	4.8897	0	Alto
107	99.363	Esférico	0	0.76281	3.9025	0	Alto

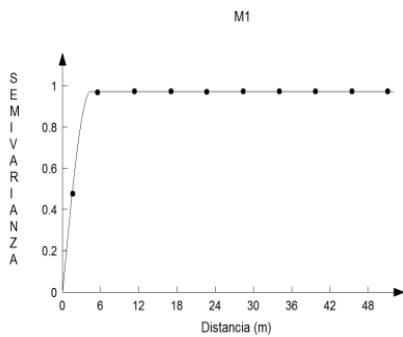
¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

El muestreo 2 de la parcela 1, realizado a los 70 DDS, en la etapa de espata, la distribución espacial de la población del número de plantas con secamiento presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 69), el semivariograma obtenido presentó un rango de 4.8897 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 113) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 1.477 plantas con síntomas secamiento por punto de muestreo. La incidencia determinada fue de 85.350 %. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región suroeste con tendencia hacia la región noroeste y la región este. En este segundo muestreo se observó un incremento en plantas con secamiento quizás por las condiciones ambientales favorables para la enfermedad o por los antecedentes del terreno del cultivo que pudieron estar albergando al inóculo de la enfermedad.

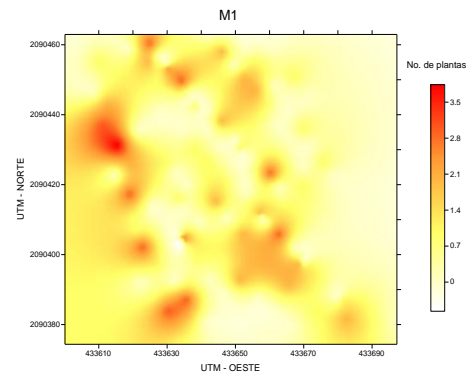
La distribución espacial de la población de plantas con secamiento en la parcela 1 muestreo 3 realizado a los 107 DDS, presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 69), el semivariograma obtenido presentó un rango de 3.9025 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 113) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 2.585 plantas con secamiento por punto de muestreo, mayor a lo determinado en los muestreos realizados a los 40 y 70 DDS. La incidencia determinada fue de 99.363 %. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región noroeste con tendencia hacia la región sureste, dando la apariencia de formar una línea

trasversal en la parcela. Se observó una mayor presencia de la enfermedad en este último muestreo posiblemente se debió a que el productor no realizó acciones de control, dado que el corte de la flor ya se había realizado por lo que la enfermedad se manifestó en todas las plantas que aún quedaron en la parcela.

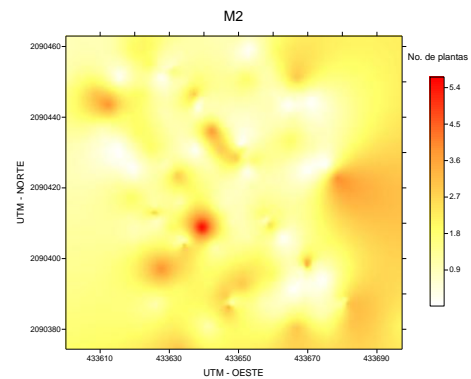
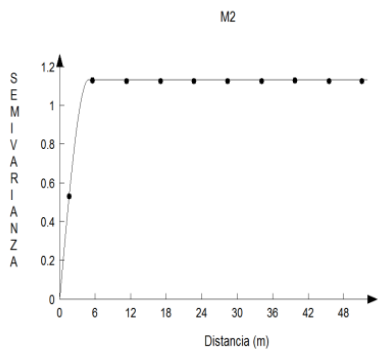
secamiento parcela 1 muestreo 1 Villa Guerrero
a)



b)



secamiento parcela 1 muestreo 2 Villa Guerrero



secamiento parcela 1 muestreo 3 Villa Guerrero

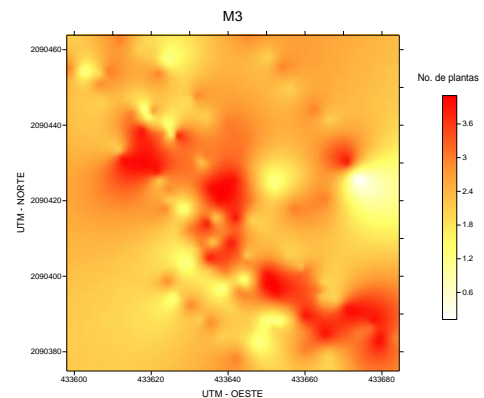
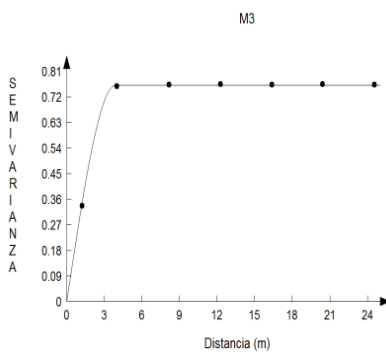


Figura 69. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de secamiento en la parcela 1 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.

Parcela 2

En el cuadro 114 se indica el resumen estadístico del muestreo de secamiento para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 114. Resumen estadístico de secamiento en el cultivo del gladiolo en el municipio de Villa Guerrero durante el ciclo verano - otoño.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
2	40	157	2.159	1.516	2.299	-1.039
	70	157	2.063	1.160	1.346	-0.558
	107	157	4.828	1.029	1.059	-0.461

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de las poblaciones del número de plantas con secamiento en el muestreo 1 de la parcela 2 (40 DDS), en la etapa vegetativa, presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 70), el semivariograma obtenido presentó un rango de 4.221 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 115) y un efecto pepita igual a cero, además presentó una media de población de 2.159 plantas con secamiento por punto de muestreo. La incidencia determinada fue de 76.433 %. En el mapa se observó la presencia de centros de agregación ubicados en la región noroeste con tendencia hacia la región este del mapa. En este muestreo se observó una densidad de plantas con secamiento tres veces por arriba de lo presentado en la parcela 1 para esta misma fecha de muestreo, posiblemente existió una mayor presión de la enfermedad en esta parcela respecto a la parcela 1.

Cuadro 115. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de secamiento en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Incidencia (%)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
40	76.433	Gaussiano	0	1.99441	4.221	0	Alto
70	89.808	Gaussiano	0	1.08458	3.0772	0	Alto
107	100	Exponencial	0	0.00662	1.179	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

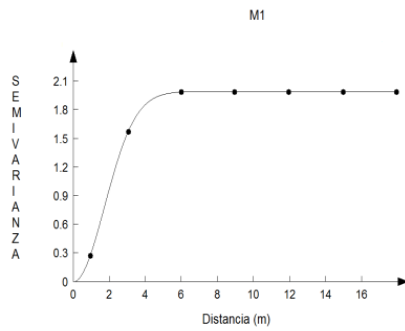
El muestreo 2 de la parcela 2 realizado a los 70 DDS, en la etapa de espata ,la distribución espacial de las poblaciones del número de plantas con secamiento presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 70), el semivariograma obtenido presentó un rango de 3.0772 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 115) y un efecto pepita igual a cero, presentó una media de población de 2.063 plantas con secamiento por punto de muestreo, arriba de lo observado en el muestreo realizado a los 40 DDS y a lo determinado en la parcela 1. La incidencia determinada fue de 89.808 %. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región este con un tendencia hacia la región del lado central del mapa. No se observó disminución en la enfermedad porque en esta parcela el productor no elimino las plantas enfermas ya que no lo considero necesario.

El muestreo 3 de la parcela 2, realizado a los 107 DDS, la distribución espacial de planta enferma presentó un ajuste al modelo exponencial (Figura 70), el semivariograma obtenido presentó un rango de 1.179 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 115) y un efecto pepita igual a cero, se presentó una media de población de 4.828 plantas con secamiento por punto de muestreo. La incidencia determinada fue de 100 %. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región central y oeste del mapa con tendencia a distribuirse por toda la parcela. En este tercer

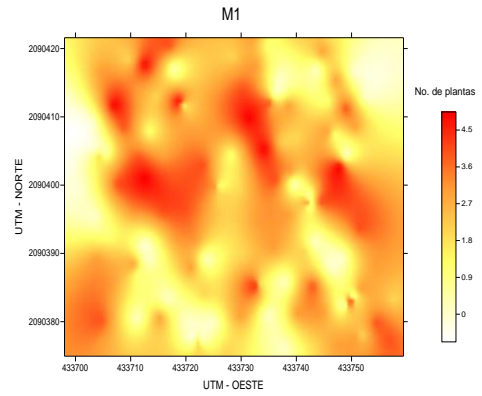
muestreo existió una mayor densidad de plantas con secamiento porque ya no se le dio el cuidado al cultivo del gladiolo.

secamiento parcela 2 muestreo 1 Villa Guerrero

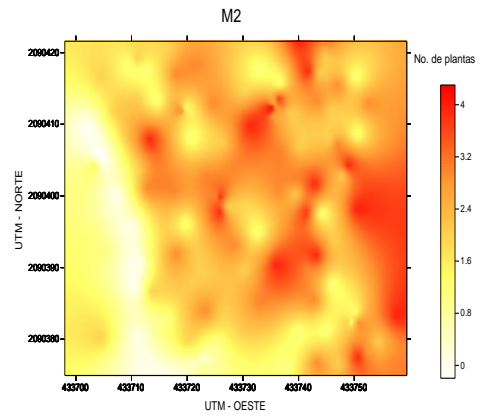
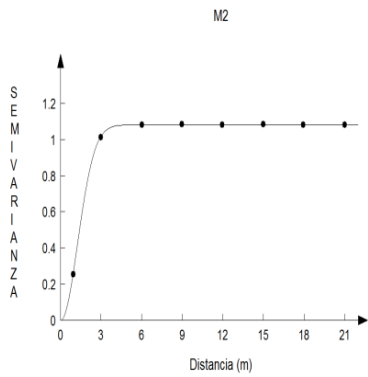
a)



b)



secamiento parcela 2 muestreo 2 Villa Guerrero



secamiento parcela 2 muestreo 3 Villa Guerrero

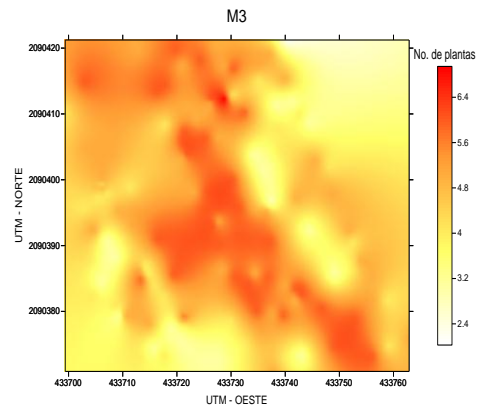
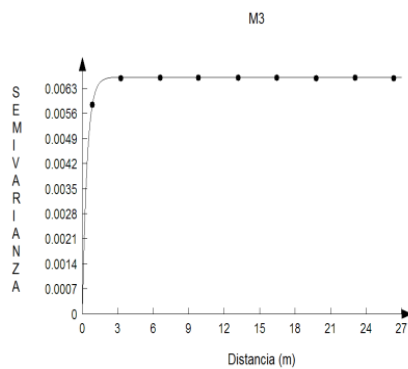


Figura 70. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de secamiento en la parcela 2 del municipio de Villa Guerrero, del Estado de México.

Municipio de Tenancingo

Parcela 1

En el cuadro 116 se indica el resumen estadístico del muestreo de secamiento para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 116. Resumen estadístico de secamiento en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo verano - otoño.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coeficiente de Curtosis ^{a)}
1	40	157	0.847	1.095	1.199	-0.920
	70	157	1.388	1.038	1.078	1.689
	107	157	1.371	0.818	0.669	1.779

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de las poblaciones del número de plantas con secamiento en la parcela 1 muestreo 1 en la etapa vegetativa (40 DDS), presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 71) el semivariograma obtenido presentó un rango de 6.1109 m, un efecto pepita igual a cero y un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 117). La media de la enfermedad fue de 0.847 números de plantas con secamiento por punto de muestreo. La incidencia determinada fue de 49.044 %. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región noroeste con tendencia hacia la región sureste del mapa. En esta parcela se observó una menor cantidad de número de plantas con secamiento posiblemente debido a las condiciones no favorables de temperatura y humedad.

Cuadro 117. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de secamiento en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Incidencia (%)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
40	49.044	Esférico	0	1.12704	6.1109	0	Alto
70	78.980	Gaussiano	0	0.04231	1.586	0	Alto
107	89.171	Exponencial	0	0.64397	3.32	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

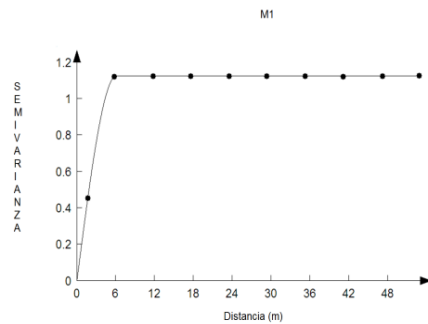
El muestreo 2 realizado a los 70 DDS, en la etapa de espata de la parcela 1, la distribución espacial de la población del número de plantas con secamiento presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 71), el semivariograma obtenido presentó un rango de 1.586 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 117) y un efecto pepita igual a cero. La media de la población fue de 1.388 números de plantas con secamiento por punto de muestreo. La incidencia determinada fue de 78.980 %. En el mapa se observó la presencia de centros de agregación en la región noroeste con tendencia hacia la parte central del mapa y hacia la región sureste. En este segundo muestreo se observó una mayor presencia de plantas con secamiento posiblemente porque el productor no arrancó o eliminó las plantas infectadas, como habitualmente lo realizaron otros productores, además de que posiblemente las condiciones le fueron favorables.

La distribución espacial de la población de plantas que expresaron los síntomas de secamiento en la parcela 1 muestreo 3 a los 107 DDS, presentó un ajuste al modelo exponencial (Figura 71), el semivariograma obtenido presentó un rango de 3.32 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 117) y un efecto pepita igual a cero. La enfermedad tuvo una media de la población de 1.371 números de plantas con secamiento por punto de muestreo. La incidencia determinada fue de 89.171 %. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región noroeste con

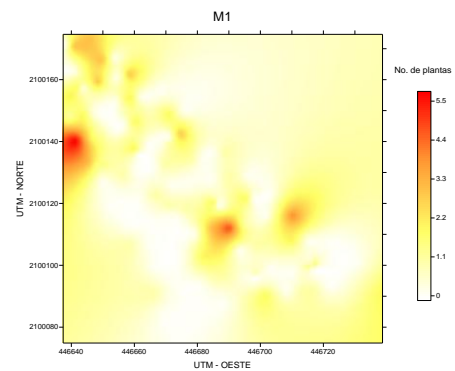
tendencia hacia la región centro y sureste. En este último muestreo existió una disminución de plantas enfermas respecto al muestreo realizado a los 70 DDS, posiblemente porque la parcela ya no contó con las condiciones de humedad y temperatura favorables para la manifestación de la enfermedad.

secamiento parcela 1 muestreo 1 Tenancingo

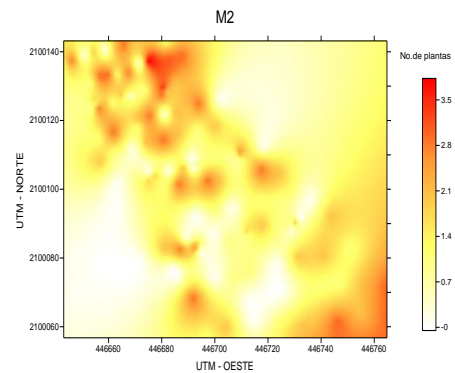
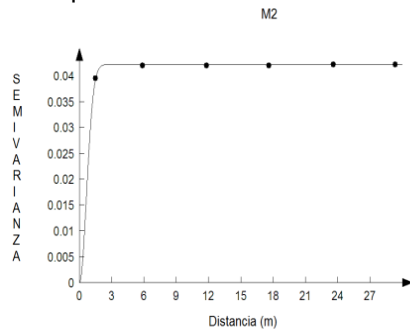
a)



b)



secamiento parcela 1 muestreo 2 Tenancingo



secamiento parcela 1 muestreo 3 Tenancingo

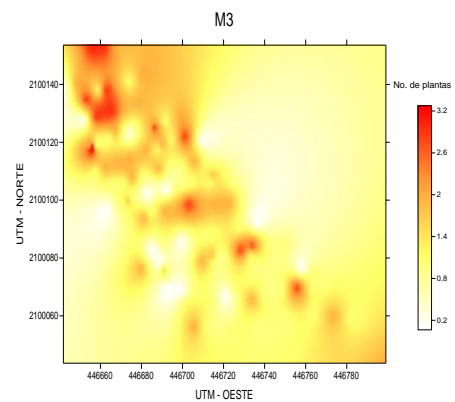
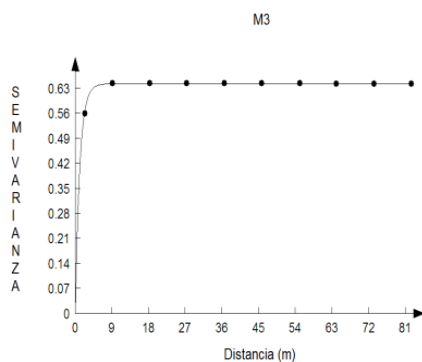


Figura 71. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de secamiento en la parcela 1 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.

Parcela 2

En el cuadro 118 se indica el resumen estadístico del muestreo de secamiento para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 118. Resumen estadístico de secamiento en el cultivo del gladiolo en el municipio de Tenancingo durante el ciclo verano - otoño.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coeficiente de Curtosis ^{a)}
2	40	157	0.993	1.046	1.096	-0.294
	70	157	0.878	0.847	0.717	0.561
	107	157	1.171	0.807	0.651	0.613

a) Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de las poblaciones del número de plantas con secamiento en la parcela 2 muestreo 1 en la etapa vegetativa (40 DDS), presentó un ajuste al modelo exponencial (Figura 72), el semivariograma obtenido presentó un rango de 1.08 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 119) y un efecto pepita igual a cero. Presentó una media de la población de 0.993 números de plantas con síntomas de secamiento por punto de muestreo. Esta incidencia fue mayor a la determinada en la parcela 1 para esta misma fecha de muestreo. La incidencia determinada fue de 58.598 %. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región este con tendencia hacia la región oeste.

Cuadro 119. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de secamiento en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, Estado de México.

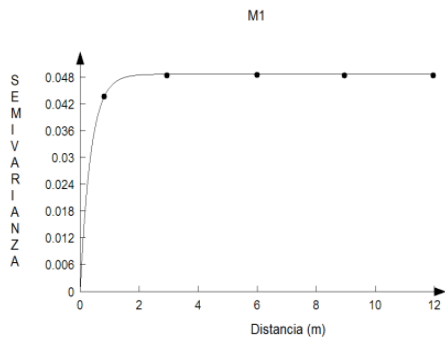
Muestreo (DDS)	Incidencia (%)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
40	58.598	Exponencial	0	0.04885	1.08	0	Alto
70	61.783	Esférico	0	0.66106	3.0804	0	Alto
107	82.165	Esférico	0	0.57344	3.6757	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

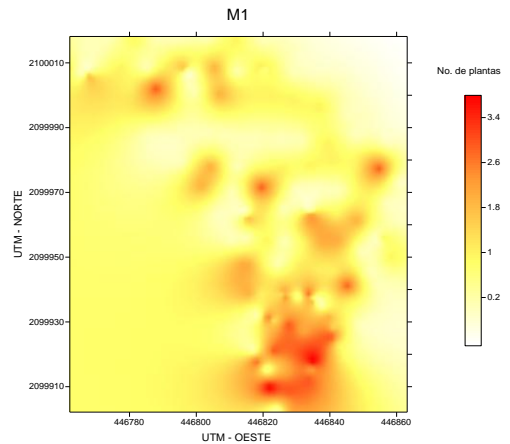
El muestreo 2 de la parcela 2 se realizó a los 70 DDS, en la etapa de espata, la distribución espacial de las poblaciones del número de plantas con secamiento presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 72), el semivariograma obtenido presentó un rango de 3.0804 m, un efecto pepita igual a cero con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 119). Se presentó una densidad media de 0.878 números de plantas con secamiento por punto de muestreo, inferior a lo presentado en la parcela 1 para esta misma fecha de muestreo. Para esta fecha de muestreo, la incidencia de la enfermedad se incrementó respecto el muestreo anterior. La incidencia determinada fue de 61.783 %. En el mapa se observó la presencia de 2 centros de agregación en la región sureste y en la región noroeste, con tendencia hacia la región central del mapa y noreste del mismo. En este segundo muestreo, la densidad del número de plantas con secamiento disminuyó posiblemente porque el productor eliminó las plantas de su parcela con los síntomas de la enfermedad.

El muestreo 3 de la parcela 2 realizado a los 107 DDS, presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 72), el semivariograma obtenido presentó un rango de 3.6757 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 119) y un efecto pepita igual a cero, presentó una media de 1.171 número de plantas con secamiento por punto de muestreo, por arriba de los dos muestreos anteriores y ligeramente menor a la detectada en la parcela 1 para esta misma fecha de muestreo. La incidencia determinada fue de 82.165 %. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región sureste con una tendencia hacia la región noreste y en menor densidad en la región noroeste del mapa.

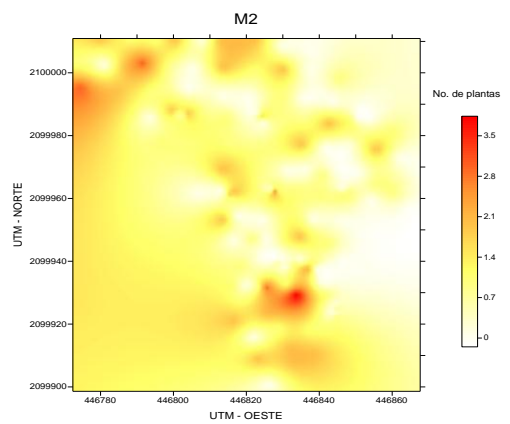
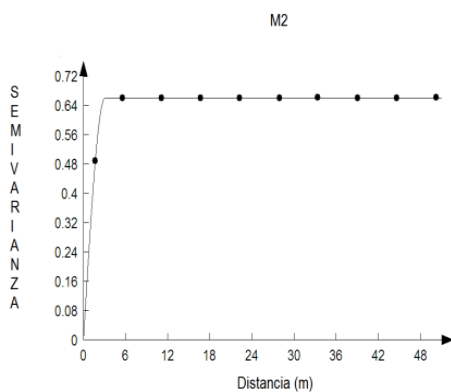
secamiento parcela 2 muestreo 1 Tenancingo
a)



b)



secamiento parcela 2 muestreo 2 Tenancingo



secamiento parcela 2 muestreo 3 Tenancingo

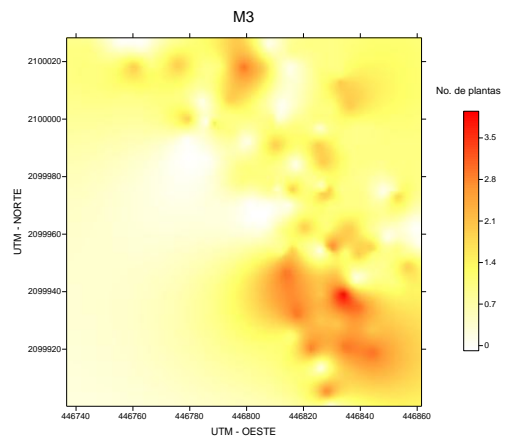
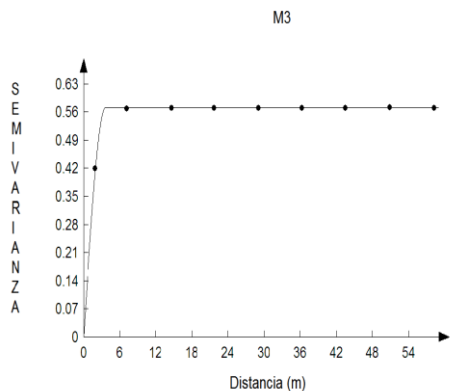


Figura 72. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de secamiento en la parcela 2 del municipio de Tenancingo, del Estado de México.

Municipio de Ocuilan

Parcela 1

En el cuadro 120 se indica el resumen estadístico del muestreo de secamiento para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 120. Resumen estadístico de secamiento en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo verano - otoño.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
1	40	157	0.936	1.229	1.511	2.363
	70	157	0.770	0.909	0.826	1.381
	107	157	1.738	1.307	1.708	0.129

a) Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de las poblaciones del número de plantas con secamiento en la parcela 1 muestreo 1 en la etapa vegetativa (40 DDS), presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 73) el semivariograma obtenido presentó un rango de 4.96 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 121) y un efecto pepita igual a cero. La densidad media fue de 0.936 números de plantas con síntomas de secamiento por punto de muestreo. La incidencia determinada fue de 51.592 %. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región noroeste con una tendencia hacia la región suroeste y sureste del mapa.

Cuadro 121. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de secamiento en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, Estado de México.

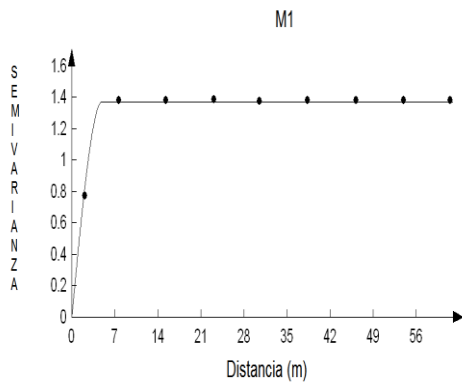
Muestreo (DDS)	Incidencia (%)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
40	51.592	Esférico	0	1.376	4.96	0	Alto
70	51.592	Gaussiano	0	0.78906	2.88	0	Alto
107	81.528	Exponencial	0	1.56162	5.9928	0	Alto

1) P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

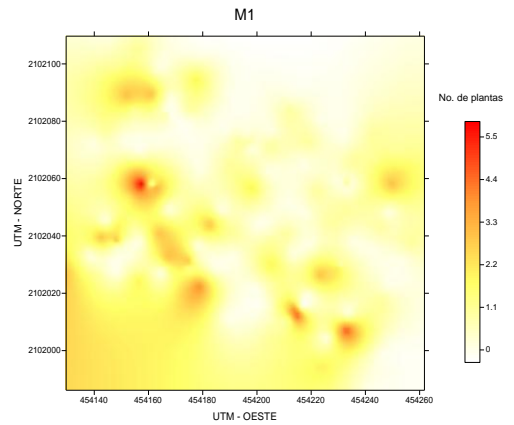
El muestreo 2 de la parcela 1 se realizó a los 70 DDS, durante la etapa de espata, la distribución espacial de la población del número de plantas con secamiento presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 73), el semivariograma obtenido presentó un rango de 2.88 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 121) y un efecto pepita igual a cero. La densidad media de la enfermedad fue de 0.770 plantas con síntomas de secamiento por punto de muestreo, menor a lo observado en el muestreo realizado a las 40 DDS. La incidencia determinada fue de 51.592 %. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región sur con una tendencia hacia la región noreste.

La distribución espacial de plantas con secamiento en el muestreo 3 realizado a los 107 DDS, presentó un ajuste al modelo exponencial (Figura 73), el semivariograma obtenido presentó un rango de 5.9928 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 121) y un efecto pepita igual a cero. Se determinó una cantidad de 1.738 números de plantas con síntomas de secamiento por punto de muestreo. En esta fecha se determinó la mayor densidad de planta enferma, muy por arriba de lo observado en los dos muestreos anteriores. La incidencia determinada fue de 81.528 %. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región sureste con tendencia hacia la región central y suroeste; así como una agregación en la región noreste del mapa.

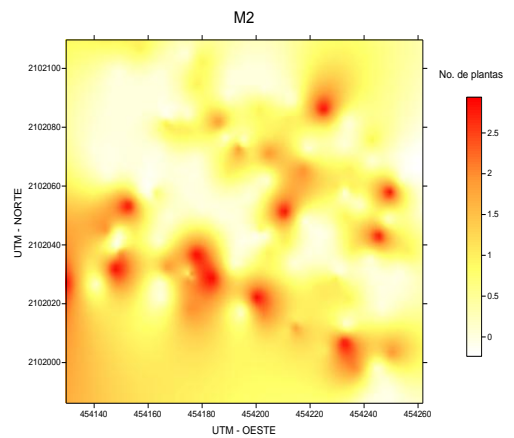
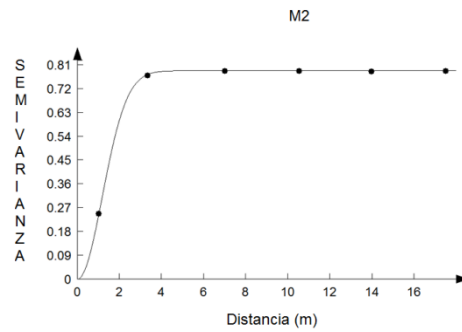
secamiento parcela 1 muestreo 1 Ocuilan
a)



b)



secamiento parcela 1 muestreo 2 Ocuilan



secamiento parcela 1 muestreo 3 Ocuilan

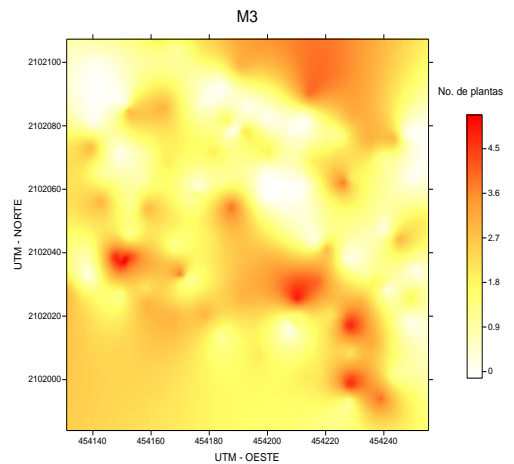
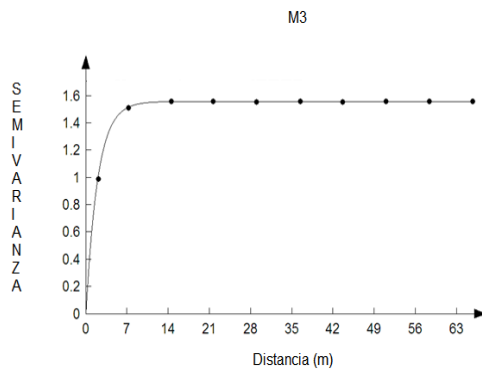


Figura 73. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de secamiento en la parcela 1 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.

Parcela 2

En el cuadro 122 se indica el resumen estadístico del muestreo de secamiento para las diferentes fechas de muestreo. El coeficiente de curtosis indicó la existencia de normalidad en los datos recolectados.

Cuadro 122. Resumen estadístico de secamiento en el cultivo del gladiolo en el municipio de Ocuilan durante el ciclo verano - otoño.

Parcela	DDS	Tamaño de la Muestra	μ	S	S ²	Coficiente de Curtosis ^{a)}
2	40	157	1.859	1.119	1.254	-0.819
	70	157	1.662	0.885	0.784	-0.090
	107	157	2.331	0.726	0.527	-0.153

^{a)} Valores comprendidos entre -3 a 3.0 indica normalidad de los datos analizados; μ : Media aritmética, S: Desviación estándar, S²: Varianza de los datos, DDS: Días después de la siembra.

La distribución espacial de plantas con secamiento en la parcela 2, durante la etapa vegetativa (40 DDS), presentó un ajuste al modelo gaussiano (Figura 74), el semivariograma obtenido presentó un rango de 2.4276 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 123) y un efecto pepita igual a cero, presentó una densidad media de 1.859 plantas con síntomas de secamiento por punto de muestreo. La incidencia determinada fue de 88.535 %. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región noroeste y noreste con tendencia hacia la región central del mapa. Desde este primer muestreo se observó una alta densidad de plantas con síntomas de secamiento, similar a lo que se presentó en el muestreo 3 (107 DDS) de la parcela 1, posiblemente porque existieron condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad, como lo fue la temperatura y humedad, o bien por una mayor presión del patógeno sobre la planta de gladiolo.

Cuadro 123. Parámetros de los modelos teóricos ajustados a los semivariogramas obtenidos en los muestreos de secamiento en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, Estado de México.

Muestreo (DDS)	Incidencia (%)	Modelo	Efecto Pepita	Meseta	Rango (m)	P/M (%) ¹⁾	NDE
40	88.535	Gaussiano	0	1.18911	2.4276	0	Alto
70	91.082	Esférico	0	0.73173	2.8582	0	Alto
107	99.363	Esférico	0	0.5085	2.8582	0	Alto

¹⁾ P/M=Pepita / Meseta y NDE=Nivel de Dependencia Espacial.

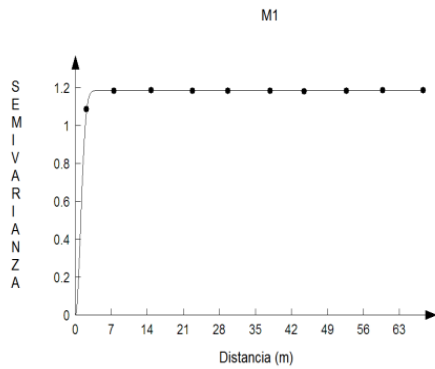
El muestreo 2 de la parcela 2 se realizó a los 70 DDS, en la etapa de espata, la distribución espacial de las poblaciones de plantas con secamiento presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 74), el semivariograma obtenido presentó un rango de 2.8582 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 123) y un efecto pepita igual a cero, presentó una media de 1.662 plantas con secamiento por punto de muestreo. La cantidad de planta enferma fue similar a lo determinado en el muestreo realizado a los 40 DDS, y al que se presentó en la parcela 1 para esta fecha de muestreo. La incidencia determinada fue de 91.082 %. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región noreste con tendencia hacia la región noroeste y suroeste del mapa.

El muestreo 3 realizado a los 107 DDS, presentó un ajuste al modelo esférico (Figura 74), el semivariograma obtenido presentó un rango de 2.8582 m con un alto nivel de dependencia espacial (Cuadro 123) y un efecto pepita igual a cero, presentó una media de 2.331 plantas con secamiento por punto de muestreo, valor muy por arriba del muestreo a los 70 DDS y a lo determinado en las dos parcelas de este municipio. En esta parcela se presentaron los mayores niveles de planta enferma por secamiento. La incidencia determinada fue de 99.363 %. En el mapa se observó la presencia de los centros de agregación en la región sureste con tendencia hacia la región del lado sur y oeste. Se observó que la enfermedad se encontró distribuida en toda la parcela esto posiblemente se debió a que

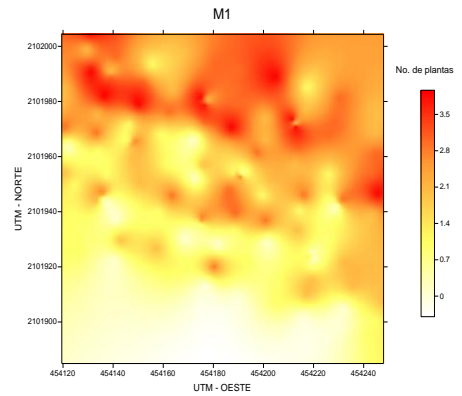
el productor ya no realizó ninguna acción de manejo por lo que la enfermedad presentó condiciones favorables para su expresión.

secamiento parcela 2 muestreo 1 Ocuilan

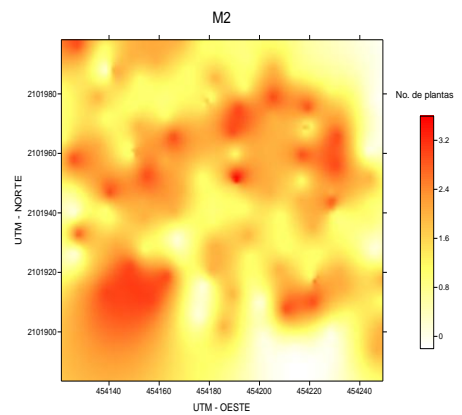
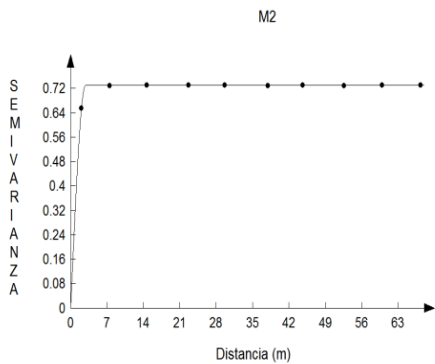
a)



b)



secamiento parcela 2 muestreo 2 Ocuilan



secamiento parcela 2 muestreo 3 Ocuilan

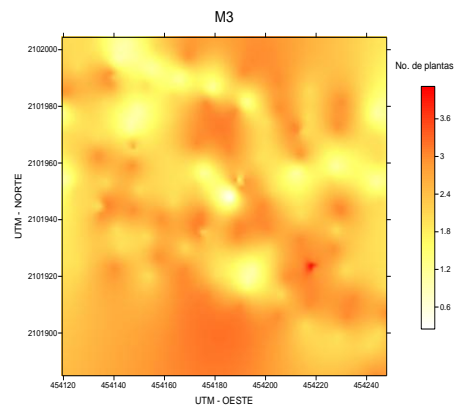
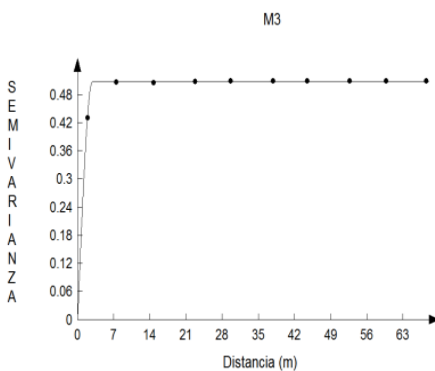


Figura 74. Semivariogramas (a) y mapas (b) generados para la distribución espacial de secamiento en la parcela 2 del municipio de Ocuilan, del Estado de México.

V. DISCUSIÓN

El uso de técnicas geoestadísticas han mostrado ser una eficiente herramienta para conocer la distribución espacial de diversas plagas en cultivos de importancia económica en el estado de México como son los trips en aguacate (Solares *et al.*, 2011), trips en tomate de cáscara (Jiménez *et al.*, 2013), *Bactericera cockerelli* en papa (Ramírez *et al.*, 2012), gusano soldado en maíz (Esquivel *et al.*, 2014) y en enfermedades como lo son el carbón de la espiga del maíz (Sánchez-Pale, 2011) y *Claviceps gigantea* (Maldonado, 2014), que han permitido describir la agregación o distribución de las plagas de insectos y enfermedades en puntos específicos de cada una en los diferentes predios y regiones analizadas, con la finalidad de generar información que induzcan el manejo preciso de la plaga a través del enfoque de manejo agronómico en “sitio específico” (Moral *et al.*, 2011) al focalizar y dirigir las medidas de control así como las acciones de monitoreo.

La mayoría de los estudios de distribución espacial se han enfocado a plagas en cultivos con grandes superficies sembradas en nuestro estado como maíz (Sánchez-Pale, 2011) y aguacate (Solares *et al.*, 2011), y es nula la información generada en cultivos ornamentales. Una de las limitantes de los estudios de distribución espacial, con técnicas geoestadísticas, es que en estos sistemas de producción la actividad se desarrolla en pequeñas áreas, generalmente menos de una hectárea, y en la mayoría de los casos se siembran bajo cubiertas flotantes o invernaderos, ambos se consideran una limitante, en estudios de distribución espacial con técnicas geoestadísticas, ya que se requiere como mínimo superficies de una hectárea y en ambientes al aire libre. Pocas son las especies ornamentales que se siembra a cielo abierto y en superficies mayores a una hectárea, entre ellas el gladiolo.

El cultivo de gladiolo presenta diversas plagas que afectan su producción, entre ellas el secamiento por *Fusarium* y *Stromatinia* (Aquino *et al.*, 2013), roya transversal (Aquino *et al.*, 2013), trips (Castillo, 1988), pulgón (Leszczyńska y Borys, 1994) y mosca blanca (Boletín Oficial de Canarias, 2008), en todas se

desconoce la distribución espacial que presentan en las diferentes regiones productoras del Estado de México.

En los semivariogramas obtenidos en este trabajo de investigación para las diferentes plagas analizadas, se obtuvo en efecto pepita igual a cero en todos los modelos teóricos lo que indica que el error de muestreo fue mínimo y la escala de muestreo utilizada fue la adecuada; de igual forma se determinó una alta dependencia espacial que nos indica la relación espacial entre los datos del muestreo (Giraldo, 2002), cuando más cercanas están las muestras, éstas serán similares (Díaz, 2002).

Los resultados encontrados respecto a la distribución espacial de trips en gladiolo en las región sureste del Estado de México indican que el insecto estuvo presente durante todo el ciclo de cultivo en las fechas de producción del día del padre (Mayo a Junio) y del día de muertos (Septiembre a Octubre), es decir, los trips presentaron una adaptación y prevalencia a las condiciones de producción del gladiolo a pesar de la fuerte cantidad de insumos que se utilizaron para su control. Los muestreos indicaron que en ningún momento estuvo ausente esta plaga en el cultivo.

Los análisis geoestadísticos indicaron que los trips presentaron un comportamiento de tipo agregado dentro de las parcela de gladiolo variedad borrega roja en todas la fechas de muestreo en las tres localidades evaluadas. Este tipo de comportamiento pudo deberse al ambiente heterogéneo de cada parcela, que propició el agrupamiento de trips que le permitió sobrevivir a las actividades agrícolas que realizó el productor, de tal forma que sobrevivió y originó descendencia en cada muestreo realizado, o bien se tuvieron constantes migraciones de parcelas aledañas, aunado a esto, las parcelas presentaron condiciones ambientales favorables al insecto; el cultivo le fue succulento o atractivo creando refugios o nichos dinámicos, y según de Santis *et al.* (1980) el gladiolo es un hospedante verdadero para *T. simplex*, dichos autores determinaron que en esta planta, completa su ciclo y produce descendencia, asimismo, se comporta como plaga.

Es evidente que a pesar de tener densidades variables de los trips en las dos fechas evaluadas, la menor densidad promedio se determinó en la fecha de muertos que pudo deberse a los cambios de humedad y temperatura que se dieron en la zona por el cambio de estación, originando una mayor mortandad (Moral, 2004), menor descendencia y mayor ciclo de vida. Por otro lado, las mayores densidades de trips se determinaron en la etapa vegetativa, contrastando con lo reportado por Mound y Kibby (1998), quienes indicaron que la mayor densidad se presenta en la etapa de floración debido a que se alimentan del polen. Sin embargo, su distribución espacial fue de tipo agregada en ambas densidades.

Las distribuciones espaciales ajustadas a los modelos exponenciales nos indican, en términos biológicos, que la agregación del insecto tuvo límites irregulares en la parcela y expuso una distribución espacial discontinúa (Alves *et al.*, 2006), es decir, dentro la parcela el insecto ocupó sitios específicos de oviposición, crecimiento y apareamiento.

Las poblaciones de trips ajustada a los modelos gaussianos nos indican que su distribución espacial tuvo una manifestación continua, que implicó el avance a una gran cantidad de zonas o parcelas vecinas susceptibles (Alves *et al.*, 2006), es decir, el insecto tuvo condiciones favorables para su expansión dentro de la parcela.

El modelo esférico nos indica la existencia de zonas en que se presentó más el insecto respecto al resto de puntos, es decir, los centros de agregación tuvieron una distribución aleatoria, se propagó de una fuente puntual lo que soporta la probabilidad que el insecto avanzó a partir de material infestado, como pueden ser los cormos (Leszczyńska y Borys, 1994). La modelización de trips ajustada a este modelo concuerda con lo reportado por Jiménez *et al.* (2013) en *Frankliniella occidentalis* pero en tomate de cáscara.

El hecho de determinar que los modelos esféricos y exponencial describieron el comportamiento espacial de trips en el cultivo de gladiolo, concuerda con lo indicado por Isaaks y Srivastava (1989), quienes sostienen que la densidad de los insectos en una parcela probablemente se distribuyan muy erráticamente en distancias reducidas, como los trips, con los que los modelos teóricos más apropiados para los variogramas deben ser el esférico o exponencial.

Respecto a mosca blanca, los resultados indicaron que dicho Hemíptero se presenta durante todo el ciclo del cultivo del gladiolo tanto en la etapa de producción de flor para venta en la temporada de día del padre como la de día de muertos en la región sureste del Estado de México. Las mayores densidades de las poblaciones se presentaron en la etapa vegetativa y de floración del cultivo del gladiolo; los análisis geoestadísticos indicaron que la mosca blanca se distribuyó de forma agregada en los tres municipios evaluados. Dichos resultados concuerdan con lo reportado por Liu *et al.* (1993) en cultivos ornamentales de poinsettia (*Euphorbia pilcherrima*) y crisantemo (*Chrysantemum indicum*) indicando que las densidades del insecto presentaron valores significativamente mayores a uno (rango entre 1.5 – 2.5) para todos los estados de desarrollo de las dos especies de mosca blanca estudiadas (*B. tabaci* y *T. vaporariorum*), indicando que estos insectos se encuentran de forma agregada (Liu *et al.* 1993).

Por otro lado, en otros estudios de distribución, Ohnesorge *et al.* (1980), indicaron que al estudiar la distribución espacial de *Bemisia tabaci* sobre la arquitectura de varias plantas hospederas, concluyeron que esta especie prefiere la hojas jóvenes para la oviposición; mientras que Liu y Stansly (1995) indicaron que la especie *Bemisia argentifolii*, en tomate, es más importante la posición de la hoja en la planta que la edad de la hoja para determinar la preferencia del insecto, independientemente de si estas eran jóvenes o senescentes.

Similarmente, Liu *et al.* (1993) observaron que en crisantemo y poinsettia, la mayoría de adultos, huevos y primeros instares ninfales de *T. vaporariorum* fueron encontrados en las hojas jóvenes de los estratos superiores y en menor cantidad en las hojas totalmente abiertas. Las ninfas de segundo y tercer instar están en las hojas más desarrolladas, totalmente abiertas, menos tiernas, al igual que la mayoría de pupas. El porcentaje de cada estado varía dependiendo del número de hojas de la planta. Ante la presencia de altas poblaciones de mosca blanca, la respuesta inmediata de los agricultores es la utilización masiva de insecticidas como única alternativa de control. El excesivo uso de agroquímicos, en combinación con otros factores ambientales y favorables entre 1987 y 1991, posiblemente originó una explosión masiva de las poblaciones del insecto (Cardona, 1995).

Uno de los objetivos del uso de la geoestadística es elaborar programas de muestreo en base a mapas de densidad, en el presente estudio se lograron obtener mapas de la distribución espacial del insecto que permitirán diseñar programas de muestreo y manejo, tal como lo indican Lewis (1997), que considera que el tamaño de los cambios en las poblaciones de los insectos es el resultado de nacimientos, muertes, migraciones, si estos procesos y los factores que influyen la dinámica de población de un insecto plaga pudieran ser predichos, sería posible diseñar estrategias de manejo de plagas en los cultivos y proporcionaría un avance en la advertencia o alertas de posibles epidemias, esto coincide con lo planteado por Naranjo y Flint (1994), quienes indicaron que el desarrollo de un método de muestreo seguro y efectivo es esencial para el estudio de la dinámica poblacional de las "moscas blancas" y el establecimiento de criterios de decisión para la implementación de programas de control .

Las densidades de adultos de mosca blanca fueron mayores en el ciclo 1 respecto al ciclo 2 en los tres municipios evaluados, dicha reducción determinada posiblemente sea a que el ciclo de producción verano otoño 2013, coincidió con los meses más lluviosos del año. Esta situación, ha sido argumentada

por Hilje y Arboleda (1993), quienes indicaron que durante la estación lluviosa, las poblaciones de mosca blanca son bajas y que la abundancia de adultos declina abruptamente con las primeras lluvias fuertes; esta situación sugiere que existe un efecto mecánico de desalojo de las ninfas y los adultos, que quizás mueren en el suelo, lo anterior coincide con estudios de Villacarlos *et al.* (1990), quienes demostraron que el comportamiento de las precipitaciones también tiene una relación directa con el aumento o disminución de las poblaciones, al plantear que, después de producirse intensos veranos lluviosos, el insecto eleva sus poblaciones.

El hecho que la distribución espacial de pulgón fue de tipo agregada, implica que los individuos se agrupan en aglomerados o parches, dejando porciones del espacio relativamente desocupadas (Pielou, 1977). Este insecto se presentó en todo el ciclo de cultivo del gladiolo en la región sureste del Estado de México a pesar de las constantes aplicaciones de agroquímicos que se realizaron.

Los mapas generados de la distribución espacial permitirán generar estrategias de manejo del insecto, sobre todo si consideramos su papel como trasmisor de virus al cultivo del gladiolo como a los diferentes cultivos de la región, especialmente en ornamentales, tanto de interior como de exterior. Su apariencia poco usual de estos insectos puede hacer que sean difíciles de ver, y controlarlos ha resultado difícil, por lo que para desarrollar estrategias de manejo de los pulgones se debe tener en cuenta la dinámica poblacional de los mismos y su relación con el estado fenológico del cultivo así como su comportamiento espacial que ha sido determinado en el presente trabajo.

En trabajos previos con pulgones, de tipo no geoestadístico, se ha encontrado un patrón aleatorio en la primera etapa del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) para el áfido verde *Myzus persicae*, con un cambio al patrón agregado a partir de la sexta semana (Narváez y Notz, 1996). De igual manera se ha

determinado que la distribución espacial de los pulgones en el cultivo del algodón, es de tipo contagiosa o agregada, con alta probabilidad de ajustarse a la distribución binomial negativa cuando la infestación es alta, situación que se presentó en las etapas temprana e intermedia del cultivo. Mientras que cuando la infestación fue baja, que ocurrió en la etapa tardía del desarrollo del cultivo, se presentó una distribución de tipo aleatoria, con ajuste a la distribución de Poisson. En el caso de gladiolo, no se han reportado los patrones espaciales de este insecto.

La agregación encontrada en trips, mosca blanca y pulgón, así como en las enfermedades de secamiento y roya, es indicativa de la presencia de interacciones entre los individuos, o entre los individuos y el medio en donde se desarrollan. Existen muchas causas probables para la formación de un patrón agregado, cuyo estudio pueden ser factores intrínsecos, la agregación podría ser consecuencia de interacciones sociales, tales como la organización para la realización de tareas como la búsqueda del alimento o la crianza. Así mismo, podría ser una consecuencia del modo reproductivo predominante en la población (por ejemplo: gemación o baja dispersión de semillas, larvas o juveniles para el caso de los insectos). Si consideramos además factores extrínsecos, la agregación podría ser una consecuencia del patrón de disposición de los recursos o los peligros en el medio: comportamientos defensivos, o aprovechamiento de parches de alta calidad y despoblamiento de zonas pobres. Estas dos clases de factores pueden igualmente interactuar de muchas formas, y afectar la trayectoria evolutiva de la población o especie a todos los niveles de organización (Márquez, 2000).

Según Waters y Henson, (1959), el fenómeno de agregación obedece a factores de naturaleza física y biológica, un caso hipotético en que todos los puntos del espacio tienen la misma probabilidad de ser ocupados por un individuo; sin embargo, existirán ciertos puntos donde las condiciones y factores que afectan la sobrevivencia de los individuos son más favorables que otros. Por lo tanto los puntos más

favorables concentrarán una mayor cantidad de individuos. Al respecto Tanada (1984), indicó que la humedad es quizá el factor físico que más afecta la iniciación y desarrollo de las enfermedades inducidas que afectan tanto a las poblaciones de insectos, como al desarrollo de enfermedades causadas por otros microorganismos que se encuentran en el ambiente en forma natural. De igual manera se ha observado que las distintas variedades reaccionan de modo diverso a las enfermedades. Así mismo, un patrón agregado indica la presencia de interacciones entre los individuos, o entre los individuos y un medio específico en un determinado lugar.

Las diferencias en las densidades de poblaciones encontradas en el presente trabajo entre la fecha del día del padre y del día de muertos posiblemente se debieron al carácter cíclico de sus infestaciones y a la amplitud de los ciclos del insecto que varía de un año a otro, e incluso de un ciclo agrícola a otro, por condiciones ambientales desfavorables. Esto hace que el insecto aparezca con diferente intensidad entre años y entre ciclos, lo que coincide con los resultados obtenidos en el presente trabajo y con lo reportado por Guan-Soon *et al.* (1990) quienes indicaron que el comportamiento de las densidades del insecto está muy relacionado con las características de cada agroecosistema, diversificación biológica y años de explotación. Al respecto, Giraldo y Arellano (2004) plantearon que el medio en el cual se desarrollan los organismos influye directamente en su variación espacio-temporal. Así mismo la dinámica poblacional del insecto está estrechamente relacionada por los factores climáticos, lo anterior podría explicar los diferentes tipos de modelos de distribución espacial que se ajustaron a las poblaciones analizadas en este trabajo.

Taylor (1984), señaló que todas las formas de comportamiento de los individuos interactúan para formar verdadero contagio iniciando con la presencia de un individuo en el campo hasta que la densidad de la población aumenta de modo que afecta la presencia de otros individuos, por lo cual bajas densidades

de población producen disposición aleatoria. Sin embargo, en el presente estudio, algunas de las densidades menores no produjeron resultados de aleatoriedad si no agregación como es el caso de pulgón, secamiento y roya, esta última es una enfermedad bastante frecuente en primavera y en otoño en la región de estudio.

Ferreira (1989), indicó que en el gladiolo las infecciones causadas por *Uromyces transversalis*, así como la severidad de esta enfermedad, limitan la comercialización a nivel local e internacional de las flores, ya que las hojas presentan daños visibles que demeritan su calidad causando pérdidas económicas para los productores de esta ornamental. Las esporas pueden ser transportadas a grandes distancias por el viento y son las responsables de la extensión de la enfermedad durante la etapa de desarrollo del cultivo así mismo se da por la movilización de la flor para su comercialización y puede tener una extensión muy amplia si no se pulveriza a tiempo aunado a que los ataques son muy intensos en condiciones de alta humedad relativa y temperaturas elevadas que es el caso de los municipios de Villa Guerrero, Tenancingo y Ocuilan en donde se llevó a cabo el presente estudio. El análisis geoestadístico demostró que la roya presentó una distribución de tipo agregada en los tres municipios evaluados, la mayor incidencia se presentó en la etapa de floración seguida por la etapa de espata, aunque su presencia fue en la etapa de floración en el ciclo 1, mientras que en ciclo 2 se presentó durante todo el desarrollo fenológico del cultivo de gladiolo en el municipio de Tenancingo mientras que para el Municipio de Villa Guerrero y Ocuilan se presentó en la etapa de espata y floración .

En el caso específico de secamiento, su presencia se determinó en los dos ciclos de producción durante todo el desarrollo fenológico del cultivo de gladiolo; su incidencia varió de 26.751 % a 100 % (Cuadro 63 y Cuadro 53) en el ciclo 1 y de 44.585 % a 100 % (Cuadro 113 y Cuadro 115) en el ciclo 2.

Fue evidente que la incidencia de la enfermedad se incrementó de una etapa fenológica a otra, misma que se reflejó en los mapas generados. Si bien su distribución espacial fue de tipo agregada en todas las fechas de muestreo, es pertinente mencionar que este problema fitosanitario reviste de gran importancia por la agregación de las plantas enfermas que se presentó en cada parcela, y sobre todo su posible control en forma focalizada en las etapas iniciales del cultivo. Su comportamiento al final del ciclo, de distribuirse por casi toda la superficie estudiada, puede explicar el cambio obligado de uso de la parcela que realizan los productores de gladiolo de un ciclo a otro. A decir de los productores, la rotación de parcelas o el posible regreso de ellos a la misma parcela pueden tardar de 6 a 10 años por la permanencia del inóculo de *Fusarium oxysporum* en el suelo.

La agregación obtenida en el presente estudio que se visualizó a través de los mapas de distribución de plagas y enfermedades se proponen utilizar para dirigir las medidas de control sobre áreas realmente infestadas, enfatizando la necesidad de manejar con precisión a las enfermedades (Carvalo *et al.*, 2009) y plagas en el cultivo del gladiolo. Los resultados sugieren aplicar diversas acciones de control de la enfermedad y actividades de muestreo sobre las áreas o sitios específicos (Navas-Cortes *et al.*, 2008) donde estén presentes. Con los mapas de agregación obtenidos es posible dirigir las estrategias de control de forma precisa a áreas focalizadas o específicas de infestación así como a nichos ecológicos de propagación, ya sea de secamiento y roya como de los diferentes estadios de trips, pulgón y mosca blanca, que representa las bases iniciales de protección vegetal en “sitios específicos”, que permitirá lograr ahorros económicos y un menor impacto ecológico al reducir el uso de plaguicidas en su manejo.

VI. CONCLUSIONES

Los trips, pulgones y mosca blanca se presentaron durante todo el ciclo de producción del gladiolo en la región sureste del Estado de México durante la etapa de producción para el corte de flor programado para el día del padre (primavera - verano) y para el corte de flor programado para el día de muertos (verano -otoño).

La enfermedad denominada roya transversal del gladiolo se presentó hasta la etapa floración en la región sureste del Estado de México durante el ciclo de producción del día del padre (primavera - verano) y durante todo el ciclo fenológico para el corte de flor programado para el día de muertos (verano - otoño).

Las plagas de insecto y las enfermedades presentaron una distribución espacial de tipo agregada en todos los muestreos realizados en los tres municipios evaluados durante el ciclo de producción de flor de gladiolo para el día del padre y del día de muertos.

Los trips presentaron una distribución espacial de tipo agregada de sus poblaciones que se ajustaron al modelo gaussiano con un 5.56 % de los modelos obtenidos, el esférico con un 88.88 % y un 5.56 % de tipo exponencial para las parcelas del ciclo 1 programadas para el corte de flor de día del padre. Mientras que para las parcelas del ciclo 2, programadas para el corte de flor de día de muertos se ajustaron al modelo gaussiano en un 50 % de los modelos obtenidos, el esférico a un 44.44%, mientras que un 5.56 % se ajustaron al modelo exponencial.

Los pulgones presentaron una distribución espacial de tipo agregada de sus poblaciones, que se ajustaron al modelo gaussiano en un 38.89 % de los modelos obtenidos, el esférico con un 33.33 % y un 27.78 % de tipo exponencial para las parcelas del ciclo 1 programada para el corte de flor del día del

padre. Mientras que para las parcelas del ciclo 2, programadas para el corte de flor de día de muertos se ajustaron al modelo gaussiano en un 66.67 % de los modelos obtenidos, el esférico con un 27.78 %, y solo un 5.55 % para el tipo exponencial.

La mosca blanca presentó una distribución espacial de tipo agregada de sus poblaciones que se ajustaron al modelo gaussiano en un 50 % de los modelos obtenidos, al esférico con un 38.89 % y un 11.11% de tipo exponencial para las parcelas del ciclo 1 programada para el corte de flor del día del padre. Mientras que para las parcelas del ciclo 2, programadas para el corte de flor de día de muertos se ajustaron al modelo gaussiano con un 55.55 % de los modelos obtenidos, el esférico con un 16.67 % y un 27.78 % de tipo exponencial.

La distribución espacial de la roya transversal del gladiolo fue de tipo agregada ajustándose sus poblaciones a un 100 % al modelo gaussiano para las parcelas del ciclo 1, programada para el corte de flor del día del padre. Mientras que para las parcelas del ciclo 2, programadas para el corte de flor de día de muertos se ajustaron al modelo gaussiano con un 41.67 % de los modelos obtenidos, y para el modelo esférico fue un 58.33 %.

La distribución espacial de secamiento del gladiolo fue de tipo agregada ajustándose sus poblaciones a un 55.55 % al modelo gaussiano, 27.78 % al modelo esférico, y 16.67 % al exponencial para el caso de las parcelas del ciclo 1 que se programaron para el corte de flor del día del padre. Mientras que para las parcelas del ciclo 2, programadas para el corte de flor de día de muertos se ajustaron al modelo gaussiano en un 27.78% de los modelos obtenidos, el esférico con un 50% y un 22.22 % para el tipo exponencial.

En todas las fechas de muestreo de los tres municipios de la región sureste del Estado de México, se obtuvieron mapas de la distribución espacial de las plagas evaluadas en el cultivo del gladiolo.

Los centros de agregación observados en los mapas permiten inducir el control de las plagas del cultivo del gladiolo desde una perspectiva de sitio específico.

VII. LITERATURA CITADA

Agrios, G.N.2005.Plant Pathology. 5th Ed. Academic Press. San Diego, CA.USA.635p.

Albouy, J. y Devergne J.C. 2000. Enfermedades producidas por virus de las plantas ornamentales. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 479 p.

Alves, M. C.; Pozza, E. A.; Machado, J. C.; Araújo, D. V.; Talamini, V. and Oliveira, M. S. 2006. Geostatística como metodología para estudar a dinâmica espaço-temporal de doenças associadas a *Colletotrichum* spp. transmitidos por sementes. Fitopatologia Brasileira 31:557-563.

Andreas, S.C.1996. Muestreo de moscas blancas. Metodología para el estudio Manejo de moscas blancas y geminivirus. Centro Agronómico de investigación y enseñanza. Unidad de fitoprotección. Turrialba, Costa Rica. Serie materiales de enseñanza. No. 37.

Anónimo, 2010. Cultivo de Gladiolo. Proyecto Estratégico para la Seguridad Alimentaria Unidad Técnica Nacional. Región Altos de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 36 p.

Aranda GP, Lopez E, Besoain X. 2004. Disposición espacial a nivel de huerto y determinación del número de muestras a utilizar. Taller de licenciatura Trips del palto (*Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche.). Pontificia Universidad Católica de Valparaiso, Facultad de Agronomía, Área frutales. Quilota, Chile. 67 p.

Aguirre, U.L.A. y Soria, M.J. 1993. Generalidades sobre mosquita blanca. Memorias del II Taller sobre control biológico de mosquita blanca. SARH-CNRCBFS. Culiacán, Sinaloa. 80 p.

Aquino, M.J.G., Ríos, D.G., Hernández, S.R.S.V, García, F. L.A. 2013. Catálogo de enfermedades de ornamentales. ICAMEX. Gobierno del Estado de México. 60 p.

Bañuelos Herrera L., Echeverría M.E., García Vázquez M.T., 1989 Influencia de altas densidades de plantación en el crecimiento y desarrollo de gladiola (*Gladiolus* spp.).III Congreso Nacional de Horticultura, Oaxtepec, Mor., del 30 de Julio al 4 de Agosto de 1989 (Resúmenes).

Barragán, A., Aveiga, I., Lery, X., Zeddám J.L., Pollet, A., Lagnaoui, A., Prado, M., Onore, G. 2003. Predicción de daños de la pollilla guatemalteca *Tecia solanivora* (Polvony) 1973 (Lepidoptera: Gelechiidae) en el Ecuador. Boletín de sanidad vegetal. Plagas. 29:2 233-242 p.

Bassanezi, R.B., and Laranjeira, F.F 2007 .Spatial patterns of leprosis and its mite vector in comercial citrus groves in Brazil. Plant Pathology 56:97-116.

Boiteau, G., Bradley, J. R, Van Duyn, J. W. y Stiner, R, E. 1979. Bean leaf beetle: micro-spatial patterns and sequential sampling of field populations. Environ, Entomol. 8:1139-1144.

Boletín Oficial de Canarias núm. 104. 2008 .Disponible en:

<http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2008/104/boc - 2008-104-009.pdf>

Fecha de consulta: 16 de Diciembre de 2014.

Borror, J.D., DeLong, M., and Triplehorn, A, Ch. 1976. An introduction to the study of insects. Fourth edition. United States of América. 309 p.

Brown, K.J. y J. Bird 1992. Whitefl y-transmitted geminivirus and associates disorders in the Americas and the Caribbean basin. Plant Disease. 76: pp: 220-225.

Buschman, J.C.M.1985. El gladiolo como Flor Cortada en Zonas Subtropicales y Tropicales. Centro Internacional de Bulbos de Flores. Hillegom- Holanda.32 p. Disponible en: <http://dfloresybulbosalfa.com/logos%20imagenes/EI%20Gladiolo%20Como%20Flor%20Cortada%20en%20Zonas%20Sub-Tropicales.pdf>.

Fecha de Consulta: 10 de Noviembre de 2013.

Byrne, D. N. and T.S. Bellows, Jr. 1991. Whitefly biology. Ann. Rev. Entomol. 431-457.

Cambardella, C., Moorman, T., Novak, J., Parkin, T., Karlen, D., Turco, R., and Konopka, A.1994. Field scale variability of soil properties in central Iwa soils. Soil.Sci.Soc.Am.J.58:1501-1511.

Cardona, C. 1995. Manejo de *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) en frijol en la zona Andina: Aspectos técnicos, actitudes del agricultor y transferencia de tecnología. Revista CEIBA 36 (1):53-65.

Carvalo, A. M.; Moreira da S. Fabio.; Ampelio, P. E.; Silva, de O. M. 2009. Modeling spatial variability and pattern of rust and brown eyespot in coffee agroecosystem. *J Pest Sci*, 82:137–148.

Castillo, C. 1988. Congreso biología y control químico de trips. Funza, CO. El tiempo. p. 4-5.

CESAVEM. 2013. Manejo Fitosanitario de Ornamentales. Comité de Sanidad Vegetal del Estado de México (CESAVEM). Disponible en: <http://www.cesavem.org/?accion=ornamentales>.

Fecha de consulta: 03 de Noviembre de 2013.

Chilés, J.P., and Delfiner, P. 1999. *Geostatistics: Modeling spatial uncertainty*. John Wiley & Sons, New York. 695 p.

Cressie, N. 1989. *Geostatistics*. *The American Statistician*. 43(4): 611(23).

de Santis, L.; Gallego de Sureda , A.E.; Merlo,E.Z. 1980. Estudio sinóptico de los tisanópteros argentinos. (*Insecta*). *Obra del Centenario Museo LP*, VI: 91-166.

Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Servicio de Inspección Sanidad Agropecuaria.2009. *Roya de la gladiola: una nueva amenaza*.Disponible en:http://www.aphis.usda.gov/plant_health/plant_pest_info/gladiolus_rust/downloads/GladiolusPestAlert_Spanish1-09.pdf.

Fecha de Consulta: 18 de Enero de 2014.

Díaz, M.A. 2002. *Geoestadística Aplicada*. Instituto de Geofísica, UNAM e Instituto de Geofísica y Astronomía, CITMA, Cuba.

Diputación Foral de Bizkaia.2013. Departamento de Agricultura. BEMISIA TABACI.Disponible en: http://www.bizkaia.net/Home2/Archivos/DPTO2/Temas/Pdf/agricultura/publicaciones/La_mosca_banca.pdf?idioma=EU.

Fecha de Consulta: 15 de Diciembre de 2013.

Duarte, R.M. 1992. Generalidades sobre mosquitas blancas. Memorias "Métodos de control de mosquita blanca en hortalizas". SARH-DGSV-CNRDF-UABC. pp1-8.

Dungan, J.L., Perry, J.N., Dale, M.R.T., Citron-Pousty, S., Fortin, M.J., Jakomulska, A., Legendre, P., Miriti, M., and Rosenberg, M. 2002. Abalanced view of scaling in spatial statistical analysis. *Ecography* 25:626-640.

Duque, M. 1988. Disposición espacial y muestreo de artrópodos. *Miscelánea Sociedad Colombiana de entomología* 11:31-41.

El - Gamassy A.M., Sirry G., 1963. "Some factors affecting gladiolus corms and cormel production". *Ann. Agric.Sci. Cairo*, 8:413-419(*Hort.Abstr.*1968, t.38, 2,3786).

El-Gamassy A.M., El - Gendy S.A., 1962. "Effect of planting depth and spacing on the growth and flowering of two gladiolus varieties". *Ann. Agric. Sci. Cairo* 1962, 7:353-358 (*Hort.Abstr.*1968, t.38, 2, 3782).

Englund, E.; and Sparks, A.1988.GEO-EAS (Geostatistical Environmental Assessment Software) User's Guide. U.S. Environmental Protection Agency Document EPA/600/4-88/033. Environmental Monitoring Systems Laboratory, Las Vegas, NV, USA.

Esquivel, H.V. y Jasso, G.Y. 2014. Distribución espacial y mapeo de gusano soldado en seis localidades del Estado de México, en el año 2011. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 5 (6):923-935.

Fainstein, R. 2003. Manual para el control de plagas y enfermedades en cultivos florales. Quito, EC. Abya Yala. p. 28

Farias, P. 2001. Distribución espacial de *Spodoptera frugiperda* en cultivo de millo. *Neotropical Entomology* 30: 681-689 p.

Ferreira J.1989. Evaluation of bitertanol and triadimefon for the control of gladiolus rust by *Uromyces transversalis*. *Plant Disease* 73:987-990.

Florez, E. y D. Corredor. 1999. Algunos aspectos poblacionales de trips sobre varios cultivos en la sabana de Bogotá. Seminario Experiencias en el manejo integrado de trips en Colombia. SOCOLEN, Instituto de Ciencias Naturales -MHN-. Santa Fe de Bogotá.p 54-68.

FMC Agroquímica de México. Boletín técnico informativo. Afidos o pulgones. Disponible en: http://www.fmcagroquimica.com.mx/pdf/info_tecnica/pulgones.pdf.

Fecha de Consulta: 13 de Marzo de 2014.

Franke, J., Gebhardt, S., Menz, G., and Helfrich, H.P. 2009. Geostatistical analysis of the spatiotemporal dynamics of powdery mildew and leaf rust in wheat. *Phytopathology* 99:974-984.

Fú, C. A.A. 1993. Situación actual y estrategias para el manejo integrado de la Mosca blanca. Ciclo Seminarios Técnicos Campo Experimental "Costa de Hermosillo". Publicación especial No. 12. 110 p.

García, E. 2004. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Libros, núm. 6, Instituto de Geografía, UNAM, México.

García, F., Ferragut, F., Costa, J., Laborda, R. 1988. Control integrado de plagas. Valencia, Agropubli. 285 p.

García, J.R. 2009. Estudio de evaluación de la efectividad biológica de Movento® para el combate de ninfas de mosca blanca (*Bemisia* sp.) y su fitocompatibilidad en tomate Saladette bajo agricultura protegida. Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Sinaloa, México. 8 p.

Gardezi, A. K., V. M. Cetina-Alcalá, R. Ferrara -Cerrato, J. Velázquez-Mendoza., C. A. Pérez M., y M. Larque S. 2001. Hongos micorrízicos arbusculares como componente de control biológico de la pudrición causada por *Fusarium* sp. en gladiolo. *Terra* 19:259-264.

Garibaldi, A., y Aloj, B. 1980. Observaciones sobre la biología y el control de *Uromyces transversalis* (Thüm) Invierno de gladiolo en el sur de Italia. Ponencia leída en el Tercer Simposio Internacional de Bulbos de flores, 5-9 de mayo 1980, en Nyborg, Dinamarca.

Giraldo, H. R. 2002. Introducción a la geoestadística, teoría y aplicación. Universidad Nacional de Colombia. 94 p.

Giraldo, A. & Arellano, G. 2004. Análisis de los patrones de variación espacio-temporal de las poblaciones de coleópteros en la Reserva Nacional de Lachay durante el período 1998.

Guan-Soon, L., Chai-Ling, T. & Choi-Chee, W. 1990. Studies on leucaena psyllid in Malaysia. En: Leucaena Psyllid: Problem and management. Eds. B. Napompeth & K.G. Mac Dicken. Proc. International Workshop. Indonesia. Winrock International/IDRC/ NFTA. p.28.

Grabowska B.,1986.Gladiolas(en polaco).Ed.3,PWRiL.Varsovia.

Geelhaar, H., Tornier J., 1967.Die Gladiole. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, pp 27-32.

García, J.; Alfaro, A. 1985. Inspección Fitosanitaria del bulbo de gladiolo: Estudio Básico. Boletín del Servicio contra Plagas e Inspección Fitosanitaria. 71 p.

Gumpertz, M. 1997. Visualizing spatial patterns. En: Exercises in plant disease epidemiology. APS press. St Paul, Minesotta, USA p. 5943.

González,P.E.2011 . Fenología, propagacion *in vitro* y enfermedades del gladiolo en San Martín Texmelucan,Puebla.Tesis de Doctorado.Colegio de Postgraduados, Montecillo. Texcoco ,Edo de Mexico.104 p.

Halevy A.H., 1985. *Gladiolus. Handbook of Flowering*. Ed.A.H. Halevy, CRC Press, Boca Raton, Fl.III:63-70.

Heimann, M. F., Worf, G. L. 1997. Gladiolus disorder: Fusarium yellows and bulb rot. 4 p.

Hernández JR. Invasiva Hongos. Gladiolo Rust. Botánica Sistemática y Micología Laboratorio, ARS, USDA, 10 de noviembre de 2004 (citado 29 de junio 2006). Disponible desde: <https://nt.arsgrin.gov/sbmlweb/OnlineResources/FungiOnline.cfm>.

Fecha de consulta: 15 de Diciembre de 2013.

Hernández, R.F. 1972. Estudios sobre mosquita blanca *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) en el estado de Morelos. Agricultura Técnica en México. 3 (5):165-172.

Hevesi, J., Istok, J., and Flint, A. 1992. Precipitation estimation in mountainous terrain using multivariate geostatistics. Part. I. Structural analysis .J. of Appli. Meteorology 31 (7):661-676.

Hilje, L. *et al.* 1993. Las moscas blancas en Costa Rica. EN: Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en América Central y el Caribe. ed. Luko Hilje; Orlando Arboleda. Turrialba, C.R., CATIE. Serie Técnica; Informe Técnico, no.205.p.58-63.

Holland, J.M., Begbie, M., Birkett, T., Reynolds, C.J.M., and Thomas, C.F.G. 2001. The influence of hedgerows on coleopteran distributions: results from a multi-field sampling study. P.177-186. In: Hedgerows of the World, Proc. of IALE (UK).

Isaaks, E.H.; and Srivastava, R.M. 1989. An Introduction to applied Geostatistics. Oxford University Press, New York. 561 p.

Jiménez, A., and Orduz, B. 1996. Propuesta de un sistema de muestreo para la detección de focos poblacionales de trips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae), en un cultivo comercial de rosa en la sabana de Bogotá. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá.

Jiménez, C.R.A., Ramírez, D.J.F., Sánchez, P.J.R., Salgado, S.M.L., y Laguna, C.A. 2013. Modelización espacial de *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) en tomate de cáscara por medio de técnicas geoestadísticas. Revista Colombiana de Entomología 39 (2): 183-192.

Jonson, W.H. 1981. Whiteflies cause problems for California growers. Department of Entomology. University of California. USA 13 p.

Journel, A.G.; and Huijbregts, C.J. 1978. Mining Geostatistics. Academic Press, London, U.K. 600p.

Laiton, W., y Moreno, E. 1998. Características del comportamiento de las poblaciones de trips en un cultivo comercial de clavel en la sabana de Bogotá. Trabajo de grado. Facultad de agronomía. Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá.

Leszczyńska - Borys H., 1990. Elementos Básicos en el Arte del Diseño Floral. Serie: Manuales de Horticultura Ornamental, No.4. Ed. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, Escuela de Fitotecnia. Puebla, Pue.

Leszczyńska - Borys H., 1990. Introducción a la Horticultura Ornamental, Serie: Manuales de Horticultura Ornamental, No.2. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Escuela de Fitotecnia. Puebla, Pue.

Leszczyńska, H., and Borys, M.W. 1994. Gladiola. EDAMEX. México. 143-144p.

Lewis, T. 1997. Thrips as Crop Pests. CAB International. Wallingford, UK 740 p.

Leyva, M.S.G.1992. Enfermedades del gladiolo (*Gladiolus* sp.). In: Memorias del II curso de acreditación técnica en el manejo y certificación fitosanitaria en ornamentales. Metepec, Edo de México. México. pp: 61-73.

Liu, T. y Stansly.1995.Oviposition by *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on tomato: effects of leaf factors and insecticide residues.J.Econ. Entomol.88:992-997.

Liu, T.;Oetting. R.D.; Buntin, D.1993.Distribution of *Trialeurodes vaporariorum* and *Bemisia tabaco* (Homoptera: Aleyrodidae) on some greenhouse-grow ornamental plans.Journal of Economic Entomology 28 (1):102-112.

López, J. 1989. Producción de Claveles y Gladiolos. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.141p.

López-Ávila, A. 1986. Natural enemies. Chapter 4, pp. 27-36 in: Cock, M.J.W. (Ed). *Bemisia tabaci* a literature Survey on the cotton whitefly with an annotated bibliography. 121 pp. CAB International institute of Biological Control, Ascot, UK.

López-Ávila, A.2013. Biología y Control Biológico de las Moscas Blancas.Centro de Investigación Tibaitatá Bogotá, D.C.Disponible en:

<http://www.corpoica.org.co/sitioweb/Archivos/Foros/ByCBdeMoscasblancas3.pdf>.

Fecha de Consulta: 15 de Diciembre de 2013.

López-Granados, F., Jurado-Expósito, M., Atenciano, S., García-Ferrer, A., Sánchez, M., and García-Torres, L. 2002. Spatial variability of agricultural soil parameters in southern Spain. Plant and Soil 246:97-105.

Maldonado, F.I. 2014. Distribución espacial de *Claviceps gigantea* de maíz en cinco municipios del Estado de México. Tesis de Maestría. Campus Universitario el Cerrillo, El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, Estado de México. Universidad Autónoma del Estado de México. 121 p.

Martínez, R. 2010. Evaluación de métodos de inoculación de *Fusarium oxysporum* f. sp. *gladioli* en cormos de gladiolo. Tesis de maestría Universidad Autónoma Chapingo, México. 70 p.

Millán, C. 2008. Las plantas: una opción saludable para el control de plagas. Red de acción en plaguicidas y sus alternativas para América Latina. 21 p.

McKenzie, EHC 2000. *Uromyces transversalis*, hongo de la roya encontrado infectando Iridaceae en Nueva Zelanda Diario de Producción Vegetal y Ciencia Hortícola 28:289-291.

Mound L, Kibby, G. 1998. Thysanoptera: An identification guide. Oxon and New York, CAB International, 70p.

Massey, L.M.1926. *Fusarium rot of gladiolus corms*. Phytopathology 16:509-523.

McCulloch, L. 1944. A vascular disease of gladiolus caused by *Fusarium*. Phytopathology, 34: 263-287.

Magie, R.O., 1979. "Check list of fungus diseases on gladiolus".Gulf Coast Exp. Sta .Bradenton .Fla., Mimeo Report GCS70-2.

Martínez, C. J. J. 1993. Monitoreo de mosquita blanca Bemisia Tabaci (Gennadius) (Homoptera: Eleyrodidae) con trampas amarillas y distribución vertical de sus estados inmaduros en soya. Memoria XXVIII Congreso Nacional de Entomología. Cholula, Puebla.

Márquez, E. 2000. Disponible en: prof.usb.ve/ejmarque/cursos/ea2181/core/desp01.

Curso de Biología de Poblaciones y Evolución. Tema 2: Disposición Espacial.

Fecha de Consulta: 18 de Septiembre de 2014.

Moral, F.J. 2004. Aplicación de la geoestadística en las ciencias ambientales. *Ecosistemas* 2004/1

([URL:http://www.aeet.org/ecosistemas/041/revision3.htm](http://www.aeet.org/ecosistemas/041/revision3.htm))

Fecha de Consulta: 18 de Septiembre de 2014.

Moral, F.J.; Terron, J.M., and Rebollo, F.J. 2011. Site-specific management zones based on the Rasch model and geostatistical techniques. *Computers and Electronics in Agriculture* 75:223-230.

Nansen,C.,Meikle,W.G,and Korie,S.2002.Spatial analysis of *Prostephanus truncates* (Bostrichidae:Coleoptera) flight activity near maize stores and in different forest types in southern Benin,West Africa.*Annals of the Entomological Society of America* 95:66-74.

Naranjo, S. y Flint, H., 1994: Spatial distribution of preimaginal Bemisa tabaci (Homoptera: Aleyrodidae) in cotton and development of fixed-precision sequential sampling plans. *Environmental Entomology*, 23: 254-266.

Narváez, Z., & Notz, A. 1996. Distribución del áfido verde del ajonjolí en hojas de tres estratos de plantas de papa. *Agron. Trop.* 46:101.

Navas-Cortes, J.A., Landa, B.B., Mercado-Blanco, J., Trapero-Casas, J.L., Rodríguez-Jurado, D., and Jimenez- Diaz, R.M.2008. Spatiotemporal analysis of spread of infections by *Verticillium dahliae* pathotypes within a high tree density olive orchard in southern Spain. *Phytopathology* 98:167-180.

NCBI (National Center for Biotechnology Information).2014a.Disponible en:

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?mode=Info&id=133901&lvl=3&keep=1&src_hmode=1&unlock&lin=s

Fecha de Consulta: 08 marzo 2014

NCBI (National Center for Biotechnology Information).2014b.Disponible en:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?name=Bemisia+tabaci>

Fecha de Consulta: 08 de marzo 2014

NCBI (National Center for Biotechnology Information).2014c. Disponible en:

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?mode=Info&id=1087439&lvl=3&p=mapview&p=has_linkout&p=blast_url&p=genome_blast&keep=1&srchmode=1&unlock&lin=s

Fecha de Consulta: 02 de Abril de 2014.

NCBI (National Center for Biotechnology Information).2014d. Disponible en:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?name=Aphis+gossypii>

Fecha de Consulta: 02 de Abril de 2014.

NCBI (National Center for Biotechnology Information).2014e. Disponible en:

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?mode=Info&id=462795&lvl=3&p=mapview&p=has_linkout&p=blast_url&p=genome_blast&keep=1&srchmode=1&unlock&lin=s

Fecha de Consulta: 08 de Marzo de 2014.

NCBI (National Center for Biotechnology Information).2014f. Disponible en:

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?mode=Info&id=113634&lvl=3&p=mapview&p=has_linkout&p=blast_url&p=genome_blast&lin=f&keep=1&srchmode=1&unlock

Ohnesorge, B., N.Sharaf y T. Allawi.1980. Population studies on the tobacco whitefly *Bemisia tabaci* Genn. (Homoptera: Aleyrodidae) during the winter season: I.Spatial distribution on some host plants. *Z. Angew. Entomol.*90:226-232.

Paulson, G. S. y Beardsley J.W. 1985. Whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) egg pedicel insertion into Host plant stomata. *Ann. Ent. Soc. Am.* 78:506-508.

Perry, J. 1995. Spatial aspects of animal and plant distribution in patchy farmland habitats. In: *Ecology and Integrated Farming Systems*. Eds. D.M. Glen, M.A. Greaves, H.M. Anderson (Eds). Chichester, England. Wiley. pp: 221-242.

Perry, J., and Dixon, P. 2002. A new method for measuring spatial association in ecological count data. *Ecoscience* 9:133-141.

Perry, J., and Klukowsky, Z. 1997. Spatial Distributions of Counts at the Edges of Sample Areas. VI Conferencia de la Sociedad de Biometria, Cordoba, España, pp.103-108.

Perry, J., Winder, L., Holland, J; and Alston, R. 1999. Red-blue plots for detecting clusters in count data. *Ecology Letters* 2:106-113.

Perry, J. 1998. Measures of Spatial Pattern for Counts. *Ecology* 79(3): 1008-1017.

Pethybridge, S.J., Esker, P.; Hay, F., Wilson, C.; and Nutter, F.W.JR. 2005. Spatiotemporal description of epidemics caused by in tasmanian pyrethrum fields. *Phytopathology* 95:648-658.

Petitgas, P. 1996. Geostatistics and Their Applications to Fisheries Survey Data 5: 114-142. In: B. A. Megrey & E. Mosknes, (E). *Computers and Fisheries Research*. Chapman-Hall, Londres.

Pielou, E.C. 1977. *Mathematical ecology*. Wiley, New York. 385 p.

Pinilla, C.A, and Salamanca H.A. 1995. Determinación del patrón de disposición espacial para *Frankiniella occidentales* (Pergande) en un cultivo de fresa bajo invernadero en la localidad de Soacha-Cundinamarca. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá.

Porcuna, J. L. 2010. Servicio de Sanidad Vegetal Valencia. Ficha Técnica Insectos: Trips: Disponible en: http://www.agroecologia.net/recursos/Revista_Ae/Ae_a_la_Practica/fichas/No.0/revista_Ae_n0

[Ficha-insecto.pdf](#)

Fecha de consulta: 22 de Febrero de 2014.

Ramírez, D.J.F., Solares, A.V.M., Figueroa, F.D.K. y Sánchez P.J.R. 2013. Comportamiento espacial de Trips (Insecta: Thysanoptera), en plantaciones comerciales de aguacate (*Persea americana* Mill.) en Zitácuaro. Michoacan, México. *Acta Zoológica Mexicana* 29(3): 545-562.

Ramírez, J.F., Porcayo-Camargo E., Sánchez J.R. 2013. Modelización de la distribución espacial de *Bactericera cockerelli* Sulc. (Hemiptera: Triozidae) en *Solanum tuberosum* L. (Solanales: Solanaceae). *Rev. FCA UNCUYO* 45 (2): 13-27.

Ramírez-Dávila, J.F., Porcayo-Camargo, E., Sánchez-Pale, J.R., and Vázquez-García, L.M. 2012. Spatial Behavior Comparison of *Bactericera cockerelli* Sulc. (Hemiptera: Triozidae) in Mexico. *Neotropical Entomology* (2012) 41:9 -16.

Richards, O. W. y Davis, R. G., 1983: *Tratado de entomología Imms*, Vol 1, Ed. Omega, Barcelona.

Rodríguez-Alvarado, G., Fernández-Pavía, S.P, Valenzuela-Vazquez, M., y Loya-Ramirez, J.G. 2006. Primer informe de la roya del gladiolo causado por *Uromyces transversalis* en Michoacán, México. *Plant Disease* 90:687.

Román, E.2013.Mosca Blanca. Fondo del Fomento Algodonero.Disponible en:
<http://www.conalgodon.com/sites/default/files/Manejo%20integrado%20de%20Mosca%20Blanca.pdf>.

Fecha de Consulta: 15 de Diciembre de 2013.

Romero, C. S. 1993 .Hongos Fitopatógenos. Universiad Autónoma Chapingo. México.347 p.

Rossi, R.E., Mulla, D.J., Journel, A. G, Franz, E.H. 1992. Geostatistical tools for modeling and interpreting ecological spatial dependence. *Ecological Monographs*. 62: 277-314 p.

Ruesink, W, and Kogan, M. 1982. The quantitative basis of pest management: Sampling and measuring. In: Ruesink W, Kogan, M. Introduction to insect pest management. New York, John wiley and sons. 315-352 p.

Ruesink, W. C, 1980. Introduction to sampling theory, In M. Kogan & D.C. Herzo (eds.), sampling methods in soybean entomology. Springer-Verlag, New York. 61-78 p.

Salinger, J.P. 1991. Producción comercial de flores. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 371pp.

Samper, F.J., y Carrera, J. 1996. Geoestadística: Aplicaciones a la Hidrología Subterránea. 2ª Ed. Centro Internacional de Métodos en Ingeniería. Barcelona, 484 p.

Sánchez, J.R., Ramirez, J.F., Gonzalez, A., De Leon C. 2011 Spatial distribution of head smut (*Sporisorium reilianum*) of corn in Mexico. Rev. Ciencia e Investigación Agraria 38(2):253-263.

SIAP. 2012. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola en México. Disponible en:

<http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/>

Fecha de consulta: 20 de Enero de 2014.

Southwood, T. 1978. Ecological methods with special referenee to the study of insect populations. Chapman and Hall. New York. 524 pp.

Samper, F.J. & J. Carrera 1990. Geoestadística. Aplicaciones a la Hidrogeología Subterránea. Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería. Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, p.484.

Schmale, D.G.III; Shah, D.A.; and Bergstrom, G.C. 2005. Spatial patterns of viable spore deposition of gibberella zeae in wheat fields. Phytopathology 95:472-479.

Scott, J.B.; Hay, F.S.; Wilson, C.R.; Cotterill, P.J.; and Fist, A.J. 2003. Spatiotemporal analysis of epiphytotics of downy mildew of oilseed poppy in Tasmania, Australia. Phytopathology 93:752-757.

SENASICA. 2014. Roya del Gladiolo *Uromyces transversalis*. Disponible en: <https://www.google.com.mx/#q=Roya+del+GLADIOLO+CARTILLA+DEL+CAMPO&spell=1>.

Fecha de Consulta: 18 de Enero de 2014.

Shah, D.A.; Bergstrom, G.C.; and Ueng, P.P. 2001. Foci of *Stagonospora nodorum* blotch in winter wheath before canopy development. Phytopathology 91:642-647.

Sharov, A. and Liebhold, A. 1998. Model of slowing the spread of Gypsy moth (Lepidoptera: Lymantriidae) with a barrier zone. *Ecological applications* 8 (4): 1170-1179.

Sharov, A., Liebhold, A and Roberts, A. 1997. Correlation of counts of Gypsy moth (Lepidoptera: Lymantriidae) in pheromone traps with landscape characteristics. *Forest science* 43(4). p.483-490.

Shepard M. 1980. Sequential sampling plans for soybean arthropods. 79-93 p. *In*: M. Kogan D, Herzog C (eds.). *Sampling methods in soybean entomology*. Springer-Verlag. 587 p.

Shillo R., Halevy A.H., 1981. "Flower and corm development in gladiolus as affected by photoperiod" *.Scientia Horticulturae* 15:187-196.

Shillo R., Valis G., Halevy A.H., 1981. "Promotion of flowering by photoperiodic lighting in winter-grown gladiolus planted at high densities" *.Scientia Horticulturae* 14:367-375.

Shipp J, Zariffa N. 1991. Spatial patterns and sampling methods for western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) on greenhouse sweet pepper. *Canadian Entomology*. 123: 989-1000 p.

Siegel, S. 1979. *Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta*. Editorial Trillas, México. 346 p.

Sifuentes, A.J.A. 1953. Contribución al estudio de la biología y control de *Trialeurodes Vaporariorum* West en frijol. Tesis de Licenciatura. Escuela Superior de Agricultura Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México.

Solano, D.A., Alvarez, H.J, Rodriguez, J.A. 2008. Distribución espacial de *Brevipalpus phoenesis*, vector de la leprosis de los cítricos en el cultivo de naranja valencia (*Citrus sinensis*) en Yopal, Casanare (Colombia). *Agronomía Colombiana*. 26:3 399-210 p.

Solares, A. V.M.; Ramírez, D.J.F., Sánchez, P.J.R. 2011. Distribución espacial de trips (Insecta: Thysanoptera) en el cultivo de Aguacate (*Persea americana* Mill.). *Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle* 12(2):1-12.

Soria, F.J., Villagrán, M., Jiménez, A., Ocete, M.E. 2003. Distribución temporal y espacial de *Oxythrips quercicola* Bagnall (Thysanoptera: Thripidae) en amentos masculinos de alcornoque. *Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas*. 29: 505-509 p.

- Southwood, T. 1971. Ecological methods. London, Chapman and Hall. 391p.
- Talia M.C., Vendola D., Ferrari J., 1988. "The effect of artificial lighting on the winter flowering of gladioli". *Colture Protette* 17 (6):61-68.
- Tanada, Y.1984. Epizootiología de las enfermedades de insectos. EN: De Bach, P.1987. Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. Trad. Carlos Castaño. México, D.F., Continental. p. 647 – 678.
- Tannure, C., L., Mazza, S, M., Giménez, L. 2002. Modelos para caracterizar los patrones de distribución espacial de *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae), en el cultivo de algodón (*Gossypium hirsutum*). *Revista Agraria*. 5: 1-4 p.
- Taylor, L. R. 1984: Assessing and interpreting the spatial distributions of insect populations. *Annu. Rev. Entomol.*, 29: 321-357.
- Trematerra, P.; and Sciarretta, A. 2002. Spatial distribution of some beetles infesting a feed mill with spatio-temporal dynamics of *Oryzaephilus surinamensis*, *Tribolium castaneum* and *Tribolium confusum*. *Journal of Stored Products Research* 40:363-377.
- Trematerra, P., Gentile, P., and Sciarretta, A. 2004. Spatial analysis of pheromone trap catches of codling moth (*Cydia pomonella*) in two heterogeneous agroecosystems, using geostatistical techniques. *Phytoparasitica* 32(4):325-341.
- Villacarlos, L.T., Paglinawan, R.U. & Robin, R.P. 1990. Factors affecting *Leucaena psyllid* population in Leite, Philippines. En: B. Nepompeth & K.G. MacDicben (Eds). *Leucaena psyllid: Problem and management*. p. 122.
- Villanueva, A. 2005. Cultivo de Gladiola. Flores y follajes ornamentales. *Revista de Riego*. México, D.F Vol.1, No.01 Septiembre-Octubre 2005; pp 32-34.
- Warrick, A.W., Myers, D.E. & Nielsen, D.R. 1986. Geostatistical Methods Applied to Soil Science. *Methods of Soil Analysis. Part 1. Physical and Mineralogical Methods- Agronomy Monograph* 9: 53 - 81.

Waters W, Henson W. 1959. Some sampling attributes of the negative binomial distribution with special references for insects. Forest Science. 5: 397-412 p.

Winder, L., Wooley, C., Holland, J.M., Perry, J.N., and Alexander, C.J.2000.The field-scale distribution of insects in winter wheat. Proceedings of the 2000 Brighton Conference-Pests and Diseases 2:573-578.

Xu, X. M.; and Madden, L. V. 2004. Use of SADIE statistics to study spatial dynamics of plant disease epidemics. Plant Pathology 53:38-49.

Páginas electrónicas.

<http://cropscience.bayer.com.ar/novedades/detalle.php?contentID=25>

Fecha de Consulta: 15 de Marzo de 2014.

<http://www.grouchogrow.com/index.php?route=documentos/plagas>

Fecha de Consulta: 15 de Marzo de 2014.

<http://www.plantprotection.hu/modulok/spanyol/pepper/bigtripsz03.htm>

Fecha de Consulta: 15 de Marzo de 2014.

http://agicacaoideas.blogspot.mx/2012_02_01_archive.html

Fecha de Consulta: 15 de Marzo de 2014.

[http://www.bayercropscience.com.mx/bayer/cropscience/bcsmexico.nsf/id/Abejorros_BCS/\\$file/mosca_bca.pdf](http://www.bayercropscience.com.mx/bayer/cropscience/bcsmexico.nsf/id/Abejorros_BCS/$file/mosca_bca.pdf)

Fecha de consulta: 15 de Diciembre de 2013.