



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

POSTGRADO EN SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

DESARROLLO RURAL

**PRÁCTICAS SOCIOTÉCNICAS
AGROPECUARIAS EN SISTEMAS
SOCIOECOLÓGICOS DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO,
UN RETO PARA EL DESARROLLO**

ERNESTO CÁRDENAS BEJARANO

T E S I S
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

DOCTOR EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO

2022



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

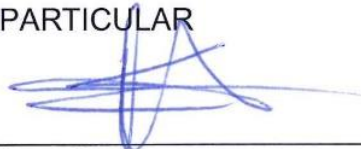
INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

La presente tesis titulada: **Prácticas sociotécnicas agropecuarias en sistemas socioecológicos de Salvatierra, Guanajuato, un reto para el desarrollo**, realizada por el estudiante: **Ernesto Cárdenas Bejarano**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:


DOCTOR EN CIENCIAS
SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
DESARROLLO RURAL

CONSEJO PARTICULAR


CONSEJERO


Dr. Juan Felipe Núñez Espinoza

ASESOR


Dr. Hermilio Navarro Garza

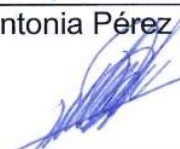
ASESORA


Dra. Verónica Vázquez García

ASESORA


Dra. Ma. Antonia Pérez Olvera

ASESOR


Dr. León Gildardo Velázquez Beltrán

Montecillo, Texcoco, Estado de México, México, noviembre de 2022

PRÁCTICAS SOCIOTÉCNICAS AGROPECUARIAS EN SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS DE SALVATIERRA, GUANAJUATO, UN RETO PARA EL DESARROLLO

Ernesto Cárdenas Bejarano, M.C.
Colegio de Postgraduados, 2022

RESUMEN

La modernización tecnológica del sector agropecuario ha generado diversas transformaciones que han modificado las prácticas sociotécnicas agrícolas. Los sistemas de producción agropecuarios han sido configurados bajo la lógica de un modelo altamente productivo, la cual ha generado problemas sociales y efectos negativos en el medio ambiente. El objetivo de la investigación fue sistematizar, sintetizar y analizar, como sistema complejo, las modalidades de las prácticas sociotécnicas agropecuarias, en un contexto neoliberal, entre los tipos de sistemas de producción agropecuaria locales en Salvatierra, Guanajuato, y sus efectos socioecológicos. Las unidades de estudio fueron los Sistemas de Producción Familiar de dos comunidades del municipio de Salvatierra, Guanajuato, así como agentes de cambio, actores clave, representantes de instituciones y organizaciones locales. Para contrastar la hipótesis se realizaron recorridos de campo, mapeo social, entrevistas de carácter exploratorio y una encuesta, para el análisis se utilizó estadística descriptiva, índices de adopción de tecnología, análisis de conglomerados, diagramas causales y análisis de redes sociales. Se encontró que, en La Virgen, persiste la agricultura tradicional orientada al autoconsumo. En San Nicolás de los Agustinos prevalece la agricultura industrial orientada al mercado. Ambas comunidades están impactadas por un sistema agropedagógico, aunque con diferencias locales. Como resultado existe dependencia tecnológica, migración, se ha perdido la biodiversidad y la fertilidad de los suelos, muchas plagas se han vuelto resistentes a los plaguicidas, lo cual sumado al incremento de nutrientes provenientes de los fertilizantes, proliferan las plagas. Se concluye que, las prácticas sociotécnicas agrícolas existentes en el Bajío han sido moldeadas por corporaciones nacionales, e internacionales, además del estado, para asegurarse el dominio del mercado de insumos y productos agrícolas mediante un sistema agropedagógico. La agricultura industrial no es sustentable, pues a pesar de la productividad de granos y hortalizas, no hay estabilidad social ni ecológica y la producción depende de insumos externos.

Palabras clave: agrotóxicos, agua, esquilmos, fertilizantes, semillas.

SOCIOTECHNICAL AGRICULTURAL PRACTICES IN SOCIOECOLOGICAL SYSTEMS OF SALVATIERRA, GUANAJUATO, A CHALLENGE FOR DEVELOPMENT

**Ernesto Cárdenas Bejarano, M.C.
Colegio de Postgraduados, 2022**

ABSTRACT

The technological modernization of the agricultural sector has generated various transformations that have modified agricultural sociotechnical practices. Agricultural production systems have been configured under the logic of a highly productive model, which has generated social problems and negative effects on the environment. The objective of the research was to systematize, synthesize and analyze, as a complex system, the modalities of sociotechnical agricultural practices, in a neoliberal context, among the types of local agricultural production systems in Salvatierra, Guanajuato, and their socioecological effects. The study units were the Family Production Systems of two communities in the municipality of Salvatierra, Guanajuato, as well as agents of change, key actors, representatives of local institutions and organizations. To test the hypothesis, field trips, social mapping, exploratory interviews and a survey were carried out. For the analysis, descriptive statistics, technology adoption rates, cluster analysis, causal diagrams and social network analysis were used. It was found that, in La Virgen, traditional agriculture oriented towards self-consumption persists. In San Nicolás de los Agustinos, market-oriented industrial agriculture prevails. Both communities are impacted by an agro-pedagogical system, although with local differences. As a result there is technological dependency, migration, biodiversity and soil fertility have been lost, many pests have become resistant to pesticides, which added to the increase in nutrients from fertilizers, pests proliferate. It is concluded that the existing sociotechnical agricultural practices in the Bajío have been shaped by national and international corporations, in addition to the state, to ensure dominance of the market for agricultural inputs and products through an agro-pedagogical system. Industrial agriculture is not sustainable, because despite the productivity of grains and vegetables, there is no social or ecological stability and production depends on external inputs.

Key words: agrochemicals, water, stubble, fertilizers, seeds.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y al Colegio de Postgraduados (Campus Montecillo), por la beca otorgada para realizar el presente trabajo de investigación, en el programa doctoral de Socioeconomía, Estadística e Informática - Desarrollo Rural.

A los integrantes de mi Consejo Particular, por su colaboración en el proceso de mi formación académica. Con sus observaciones, comentarios y sugerencias, el trabajo de investigación pudo efectuarse a pesar de los contratiempos. Al Dr. Juan Felipe Nuñez Espinoza, por su guía y respaldo. Al Dr. Hermilio Navarro Garza por su apoyo y visión. A la Dra. Verónica Vázquez García por su rigurosidad y sus sugerencias. A la Dra. Ma. Antonia Pérez Olvera por sus consejos y recomendaciones. Al Dr. León Gildardo Velázquez Beltrán por su apoyo y consejos.

A los productores, productoras, extensionistas, investigadores y funcionarios del sector agropecuario de Salvatierra por brindarme su tiempo e información valiosa para llevar a cabo mi investigación.

DEDICATORIA

A mi familia por su apoyo incondicional.

A Ibeth y Allison

A mis papas Miguel y Cristina

A mis hermanos y sobrinos

A mis amigos

CONTENIDO

RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
AGRADECIMIENTOS	v
DEDICATORIA	vi
LISTAS DE CUADROS	xi
LISTA DE FIGURAS	xv
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 2. MARCO CONCEPTUAL	3
2.1. Desarrollo.....	3
2.2. Globalización	10
2.3 Neoliberalismo	11
2.4 Desarrollo Rural	12
2.5 Efectos del neoliberalismo en el campo mexicano	13
2.6. El dominio de las agroindustrias corporativas.....	18
2.6.1 Desigualdad social.....	20
2.6.2 Migración	20
2.7. Impacto regional del modelo neoliberal en la agricultura	21
2.8. Teoría general de sistemas.....	23
2.9. Sistemas complejos	25
2.10 Sistemas socioecológicos	27
2.11 Agroecosistemas.....	30
2.11.1 Agroecosistema y autopoiesis	31
2.12 Sistemas de producción agrícola	34
2.13 Sistemas sociotécnicos agropecuarios	35
2.14. Prácticas sociotécnicas.....	38
2.15. Sistema agro-pedagógico	41
2.15.1. Lógicas y modalidades de las PST	44
2.15.2. Tecnología	44
2.15.3. Transferencia de tecnología	46
2.15.4. Adopción de tecnología agropecuaria.....	47

2.16 Teoría de redes sociales	49
2.16.1 Red social	50
CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO	52
3.1. Paquetes tecnológicos y prácticas sociotécnicas	64
CAPÍTULO 4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	68
CAPÍTULO 5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	75
CAPÍTULO 6. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	76
CAPÍTULO 7. OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	77
7. 1. Objetivos específicos	77
CAPÍTULO 8. MARCO DE REFERENCIA	78
8.1 El Bajío, contexto histórico	79
8.2 Contexto agrícola del Bajío Guanajuatense	79
8.3. Distrito de riego 011 Alto Río Lerma	81
8.4. Módulo de riego 002 Salvatierra	85
8.5. Prácticas sociotécnicas agrícolas en el Bajío	86
8.6. Contexto agropecuario Salvatierra.....	87
8.7. La ganadería en Salvatierra.....	89
CAPÍTULO 9. METODOLOGÍA.....	95
9.1. Revisión de material bibliográfico.....	95
9.2. Selección del área de estudio	96
9.3. Descripción del área de estudio	98
9.4. Localidades de estudio	100
9.5. Recorridos de campo	101
9.6. Mapeo social.....	101
9.7. Entrevistas de carácter exploratorio a expertos	102
9.8. Diseño de Encuesta	103
9.9. El cuestionario	103
9.10. Tamaño de la muestra	103
9.11. Trabajo de campo	104
9.12. Análisis de la información	106
9.13. Análisis estadísticos.....	106

9.14. Operacionalización de variables	107
9.15. Interacciones sociales y estructura de la red	109
9.16. Análisis de Redes Sociales.....	109
9.16.1 Componentes de la red.....	109
9.16.2. Estructura de la red.....	111
CAPÍTULO 10. RESULTADOS Y DISCUSIÓN GENERAL	112
10.1 Características socioeconómicas de San Nicolás de los Agustinos	112
10.2 Características socioeconómicas de La Virgen	115
10.3 Traspatio en San Nicolás de los Agustinos.....	118
10.4 Traspatio en la Virgen	125
10.5 Producción agrícola en San Nicolas de los Agustinos	132
10.5.1 Maíz	132
10.5.2 Trigo.....	138
10.6 Producción agrícola en la Virgen	145
10.6.1 Maíz	146
10.6.2 Sorgo	151
10.7 Prácticas agroecosistemicas en Salvatierra.....	154
10.7.1 Adopción de tecnología para el cultivo de maíz.....	155
10.7.2 Dendrograma de productores agrícolas de Salvatierra.....	161
10.7.3 Semillas en Salvatierra, Guanajuato.....	169
10.7.4 Subsistema Semillas.....	176
10.7.5 Fertilizantes en Salvatierra	190
10.7.6 Subsistema Fertilizantes	198
10.7.7 Esquilmos en Salvatierra	206
10.7.8 Subsistema Esquilmos.....	215
10.7.9 Herbicidas-plaguicidas (agrotóxicos) en Salvatierra	221
10.7.10 Subsistema Pesticidas.....	228
10.7.11 Uso del agua para riego en Salvatierra.....	239
10.7.12 Subsistema Agua.....	247
10.7.13 Sistema agropecuario de Salvatierra como un sistema complejo.....	253

10.7.14 1er sistema social. Prácticas Sociotécnicas agrícolas en Salvatierra, Guanajuato: mapeo de un sistema agro-pedagógico inducido	263
10.7.15 2do Sistema social: Actores presentes en la agroindustria de los alimentos, en el Bajío de Guanajuato	278
CAPÍTULO 11. CONCLUSIONES	289
CAPÍTULO 12. LITERATURA CITADA	297
ANEXOS	316
Guía de preguntas exploratorias	316
Cuestionarios	318
Cuestionario-San Nicolas de los Agustinos	318
Cuestionario-La Virgen	354

LISTAS DE CUADROS

Cuadro 1. Cultivos presentes en Salvatierra	88
Cuadro 2. Lista de personas entrevistadas.	102
Cuadro 3. Paquete tecnológico para el cultivo de maíz	109
Cuadro 4. Indicadores de redes sociales.	111
Cuadro 5. Sexo de los productores en San Nicolás de los Agustinos.....	113
Cuadro 6. Destino de las remesas en San Nicolás de los Agustinos.	115
Cuadro 7. Sexo de los productores en La Virgen.....	116
Cuadro 8. Destino de las remesas en La Virgen.	118
Cuadro 9. Producción agrícola de traspatio en San Nicolás de los Agustinos.	119
Cuadro 10. Diversidad de árboles frutales en San Nicolás de los Agustinos.	120
Cuadro 11. Diversidad de plantas medicinales en San Nicolás de los Agustinos.	121
Cuadro 12. Diversidad de plantas de ornato en San Nicolás de los Agustinos.....	122
Cuadro 13. La ganadería de traspatio en San Nicolás de los Agustinos.....	123
Cuadro 14. Apoyos y capacitación para la producción ganadera en San Nicolás de los Agustinos	123
Cuadro 15. Manejo del traspatio en San Nicolás de los Agustinos.	124
Cuadro 16. Principales cultivos de traspatio en La Virgen.	126
Cuadro 17. Presencia de frutales en La Virgen.....	127
Cuadro 18. Presencia de plantas medicinales en La Virgen.	128
Cuadro 19. Presencia de plantas ornamentales en La Virgen.	129
Cuadro 20. La ganadería de traspatio en La Virgen.	131
Cuadro 21. Manejo del traspatio en La Virgen.	131
Cuadro 22. Infraestructura/maquinaria para el cultivo de maíz, en San Nicolas de los Agustinos.	132
Cuadro 23. Cantidad de fertilizantes aplicados por ocasión, en San Nicolas de los Agustinos.....	134
Cuadro 24. Temas de capacitación para el cultivo de maíz, en San Nicolas de los Agustinos.....	136
Cuadro 25. Destino del grano de maíz, en San Nicolas de los Agustinos.....	137

Cuadro 26. Principales problemáticas para el cultivo de maíz, en San Nicolás de los Agustinos.....	138
Cuadro 27. Destino de los esquilmos, en San Nicolás de los Agustinos.....	138
Cuadro 28. Cantidad de semilla de trigo utilizada por hectárea de cultivo, en San Nicolás de los Agustinos.	140
Cuadro 29. Fertilización del cultivo de trigo, en San Nicolás de los Agustinos.	141
Cuadro 30. Cantidad de fertilizante aplicado por ocasión, en San Nicolás de los Agustinos.....	141
Cuadro 31. Problemáticas para el cultivo de trigo, en San Nicolás de los Agustinos.....	141
Cuadro 32. Destino de los esquilmos de trigo, en San Nicolás de los Agustinos.....	143
Cuadro 33. Temas abordados en las capacitaciones para el cultivo de trigo, en San Nicolás de los Agustinos.	144
Cuadro 34. Cultivo de maíz y sorgo en La Virgen.....	145
Cuadro 35. Infraestructura/maquinaria para el cultivo de maíz, en La Virgen.....	146
Cuadro 36. Herramientas y maquinaria utilizadas para preparar el suelo, en La Virgen.....	147
Cuadro 37. Procedencia del maíz nativo, en La Virgen.	148
Cuadro 38. Cantidad de fertilizante utilizado por aplicación, en La Virgen.....	148
Cuadro 39. Problemáticas para el cultivo de maíz en La Virgen.....	149
Cuadro 40. Destino del maíz que se cultiva en La Virgen.....	150
Cuadro 41. Destino de los esquilmos de maíz, en La Virgen.....	150
Cuadro 42. Temas abordados en las capacitaciones para el cultivo de maíz, en La Virgen.....	151
Cuadro 43. Prácticas sociotécnicas para el cultivo de sorgo, en La Virgen.	152
Cuadro 44. Cantidad de fertilizante utilizado por aplicación, en La Virgen.....	152
Cuadro 45. Sorgo cosechado y valor de la cosecha, en La Virgen.....	153
Cuadro 46. Destino de los esquilmos de sorgo, en La Virgen.....	153
Cuadro 47. Procedencia de la semilla de maíz en San Nicolás de los Agustinos.....	172
Cuadro 48. Procedencia de semillas de maíz utilizada en San Nicolás de los Agustinos.....	172

Cuadro 49. Procedencia de la semilla, de maíz nativo, utilizada en la Virgen.	173
Cuadro 50. Procedencia del maíz híbrido utilizado en La Virgen.	173
Cuadro 51. Uso de semillas de trigo en San Nicolás de los Agustinos.	175
Cuadro 52. Componentes del subsistema semillas.	177
Cuadro 53. Uso de fertilizantes para el cultivo de maíz, en San Nicolas de los Agustinos.....	193
Cuadro 54. Uso de fertilizantes para maíz, en la primera aplicación, en San Nicolas de los Agustinos	193
Cuadro 55. Uso de fertilizantes para maíz en la segunda aplicación, en San Nicolas de los Agustinos	194
Cuadro 56. Uso de fertilizantes para maíz en la tercera aplicación, en San Nicolas de los Agustinos	194
Cuadro 57. Uso de fertilizantes para el cultivo de trigo, en San Nicolas de los Agustinos.....	195
Cuadro 58. Uso de fertilizantes para trigo, en la primera aplicación, en San Nicolas de los Agustinos	195
Cuadro 59. Uso de fertilizantes para trigo, en la segunda aplicación, en San Nicolas de los Agustinos	195
Cuadro 60. Uso de fertilizantes para trigo, en la tercera aplicación, en San Nicolas de los Agustinos	196
Cuadro 61. Uso de fertilizantes para el cultivo de maíz, en La Virgen	196
Cuadro 62. Uso de fertilizantes en el trigo, primera aplicación, en La Virgen	196
Cuadro 63. Uso de fertilizantes para el cultivo en la segunda aplicación, en La Virgen.....	197
Cuadro 64. Variables del subsistema fertilizantes.....	198
Cuadro 65. Destino de los esquilmos de maíz en San Nicolás de los Agustinos.	213
Cuadro 66. Destino de los esquilmos de trigo en San Nicolás de los Agustinos.....	213
Cuadro 67. Destino de los esquilmos de maíz en La Virgen.....	214
Cuadro 68. Destino de los esquilmos de sorgo en La Virgen.....	214
Cuadro 69. Componentes del subsistema esquilmos.	215

Cuadro 70. Uso de insecticidas para el cultivo de maíz en San Nicolás de los Agustinos.....	224
Cuadro 71. Uso de herbicidas en San Nicolás de los Agustinos.....	225
Cuadro 72. Presencia de padecimientos asociados al uso de pesticidas en San Nicolás de los Agustinos.	226
Cuadro 73. Componentes del subsistema plaguicidas.....	228
Cuadro 74. Procedencia del agua para riego en Salvatierra.....	245
Cuadro 75. Calidad del agua utilizada para regar en San Nicolás de los Agustinos...	246
Cuadro 76. Componentes del subsistema agua.	247
Cuadro 77. Actores y variables del sistema agrícola de Salvatierra.	271
Cuadro 78. Clasificación de actores de acuerdo con su actividad y alcance.	281

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Los pesticidas forman parte del paquete tecnológico.	7
Figura 2. Algunas variedades de semillas corporativas.	15
Figura 3. Siembras de variedades de maíz CORTEVA.....	19
Figura 4. Ingreso de los productores, por hectárea 1983-1997.....	22
Figura 5. Teoría General de Sistemas y las relaciones que se generan.....	24
Figura 6. Componentes del sistema socioecológico.	28
Figura 7. Las prácticas sociotécnicas son resultado de un sistema pedagógico.	43
Figura 8. Canal de agua con presencia de basura y poco mantenimiento.....	46
Figura 9. Complejidad de la agricultura. Elaborado con Vensim Ple 7.3.5.....	54
Figura 10. La Revolución Verde, causas y efectos.	56
Figura 11. Uso de biotecnología en la agricultura, característica de la nueva Revolución Verde.....	57
Figura 12. El neoliberalismo y algunos de sus efectos en la agricultura.	58
Figura 13. La globalización y empresas transnacionales fuente de insumos agrícolas a nivel mundial.....	59
Figura 14. Comercialización de semillas de maíz. Asgrow en el Bajío.....	60
Figura 15. El cambio tecnológico en la agricultura contemporánea.	61
Figura 16. Contaminación del suelo y agua en Salvatierra.	62
Figura 17. Efectos socioecológicos de la agricultura industrial.	63
Figura 18. La política agrícola ha dado origen a la agricultura industrial.....	63
Figura 19 . Algunas causas y efectos del predominio de monocultivos.	64
Figura 20. Prácticas sociotécnicas presentes en la agricultura.....	65
Figura 21. Paquetes tecnológicos presentes en la agricultura de tipo industrial.	66
Figura 22. Algunas causas de la contaminación agrícola.	67
Figura 23. Presencia de plaga en el cultivo de cereales.	69
Figura 24. Bombeo de agua para riego en Salvatierra.....	70
Figura 25. El agua del río Lerma se aprovecha para regar diversos cultivos en el Bajío.	71
Figura 26. Quema de esquilmos.	72
Figura 27. Ejemplo de agrotóxicos utilizados en Salvatierra.	74

Figura 28. El río Lerma atraviesa el municipio de Salvatierra.	81
Figura 29. La presa Solís se ubica en Acámbaro.....	82
Figura 30. Presa derivadora Chamácuaro.	83
Figura 31. Extracción de agua dulce en Salvatierra, para uso agrícola.	84
Figura 32. Uso de agua de pozo para regar los cultivos en Salvatierra.	85
Figura 33. Venta de semillas de maíz en Salvatierra.	87
Figura 34. Empacado de esquilmos en Salvatierra.....	89
Figuras 35. Dinámicas del sistema de producción agrícola (por cultivo) en Salvatierra Guanajuato, ciclos Otoño-invierno, primavera-verano, 2012- 2020, agricultura de riego y de temporal.	94
Figura 36. Extracción de agua para uso agrícola en Salvatierra.....	97
Figura 37. Ubicación de Salvatierra y su infraestructura de transporte.....	98
Figura 38. Ubicación de San Nicolás de los Agustinos y La Virgen en Salvatierra.	100
Figura 39. Mapa de actores sociales.....	102
Figura 40. Edad de los productores y productoras de San Nicolas de los Agustinos.....	113
Figura 41. Edad de los productores y productoras de la Virgen.....	116
Figura 42. Uso de esquilmos para alimentar al ganado caprino en San Nicolás de los Agustinos	125
Figura 43. Presencia de esquilmos en La Virgen.....	130
Figura 44. Cantidad de maíz cosechado por hectárea en San Nicolás de los Agustinos.....	136
Figura 45. Cultivo de cebolla en San Nicolás de los Agustinos.....	139
Figura 46. Cantidad de trigo cosechado por hectárea, en San Nicolás de los Agustinos.....	143
Figura 47. Cultivo de trigo en San Nicolás de los Agustinos.	145
Figura 48. Extracción de agua, para diversos cultivos en Salvatierra.	155
Figura 49. Índices de adopción de tecnología agrícola en San Nicolás de los Agustinos.....	157
Figura 50. Índice de adopción de tecnología para el cultivo de maíz.	158
Figura 51. Índices de adopción de tecnología agrícola en La Virgen.	159

Figura 52. IAT para el cultivo de maíz en La Virgen.	160
Figura 53. Oferta de semilla mejorada.	161
Figura 54. Dendrograma de productores de maíz (5 grupos), en Salvatierra	163
Figura 55. Dendrograma traspatio con 5 grupos de productores.	166
Figura 56. Cultivo de trigo en Salvatierra.	171
Figura 57. Cultivo de maíz híbrido en Salvatierra.	174
Figura 58. Complejidad del subsistema semillas en Salvatierra.	178
Figura 59. Uso de semillas híbridas en Salvatierra.	180
Figura 60. Los productores agroindustriales en Salvatierra.	180
Figura 61. Participación de los servicios de extensión en la actividad agrícola.	181
Figura 62. Las semillas y la agricultura de riego en Salvatierra.	181
Figura 63. Las semillas y la seguridad alimentaria en Salvatierra.....	182
Figura 64. Las semillas en la agricultura de temporal en Salvatierra.	183
Figura 65. Las semillas y la soberanía alimentaria en Salvatierra.	183
Figura 66. Intensificación de la agricultura en Salvatierra.	184
Figura 67. Productividad agrícola en Salvatierra.....	184
Figura 68. Contaminación por la actividad agrícola en Salvatierra.	185
Figura 69. Dependencia tecnológica en la agricultura industrial de Salvatierra.	185
Figura 70. Pérdida de germoplasma en la agricultura de Salvatierra.....	186
Figura 71. Apoyos para comprar semilla mejorada en Salvatierra.....	187
Figura 72. El cultivo de maíz y trigo en Salvatierra.	188
Figura 73. Uso de maíz híbrido en Salvatierra.	188
Figura 74. Variedades de trigo que se siembran en Salvatierra.....	189
Figura 75. Fertilizantes promocionados en Salvatierra.	191
Figura 76. Cantidades de fertilizante por hectárea, recomendadas para el cultivo de maíz (2017-2021).	192
Figura 77. Complejidad del subsistema fertilizantes en Salvatierra.	199
Figura 78. La productividad y el uso de fertilizantes.....	201
Figura 79. Uso de fertilizantes en Salvatierra.....	201
Figura 80. Los servicios de extensionismo han promovido el uso de diversos insumos en la agricultura.....	202

Figura 81. Venta de fertilizantes en Salvatierra.....	202
Figura 82. Los programas de extensionismo han permitido la ampliación del mercado de fertilizantes en Salvatierra.	203
Figura 83. Estrategias campesinas para mejorar la fertilidad del suelo.	203
Figura 84. El mercado de fertilizantes en Salvatierra.....	204
Figura 85. Dependencia tecnológica y las corporaciones.	204
Figura 86. La integración de esquilmos mejora la fertilidad del suelo.	204
Figura 87. Esquilmos de maíz en Salvatierra.....	207
Figura 88. Preparación de los esquilmos de maíz en Salvatierra.	208
Figura 89. Transporte de esquilmos en Salvatierra.....	209
Figura 90. Esquilmos empacados (pacas chicas) en Salvatierra.	210
Figura 91. Póster promocionando el manejo de esquilmos en Salvatierra.....	212
Figura 92. Complejidad del subsistema esquilmos para uso agrícola en Salvatierra.	217
Figura 93. Los esquilmos en Salvatierra.	218
Figura 94. Presencia de monocultivos en Salvatierra.	219
Figura 95. Destino de los esquilmos en Salvatierra.	219
Figura 96. Integración de los esquilmos al suelo.	220
Figura 97. El uso de plaguicidas es una práctica extendida en Salvatierra.....	222
Figura 98. El uso inadecuado de los plaguicidas puede ocasionar intoxicaciones o incluso la muerte.	223
Figura 99. Los fungicidas también son utilizados en Salvatierra.....	224
Figura 100. Asociación de cultivos para mejorar la fertilidad del suelo y el control de plagas.....	227
Figura 101. Complejidad del sistema plaguicidas en Salvatierra.	229
Figura 102. En el cultivo de cereales se usan diversos plaguicidas.....	231
Figura 103. Principales plagas de los cereales en Salvatierra.	232
Figura 104. Los cambios tecnológicos en la agricultura han sido orientados al incremento de la productividad.....	232
Figura 105. Uso de herbicidas en Salvatierra.	234
Figura 106. Principales insecticidas utilizados en Salvatierra.	235

Figura 107. Manejo agroecológico de las plagas en Salvatierra.	235
Figura 108. El control de plagas en Salvatierra.	236
Figura 109. Causas y efectos de la proliferación de plagas agrícolas en Salvatierra.	236
Figura 110. Resistencia a los plaguicidas en Salvatierra.	237
Figura 111. Resistencia a los agrotóxicos.	237
Figura 112. Efectos del uso de plaguicidas en Salvatierra.	238
Figura 113. El agua del río Lerma se utiliza para regar diversos cultivos.	240
Figura 114. Ubicación geográfica del DR 011.	241
Figura 115. El agua de pozo se utiliza principalmente en el ciclo otoño-invierno.	242
Figura 116. Contraste entre la cantidad de pozos y el descenso del agua subterránea.	243
Figura 117. Parcelas con acceso a agua para riego.	244
Figura 118. Complejidad del subsistema “Agua” en Salvatierra.	248
Figura 119. Uso de agua para la actividad agrícola.	250
Figura 120. Expansión de la frontera agrícola en Salvatierra.	250
Figura 121. El uso intensivo del agua ha provocado la escasez del recurso.	251
Figura 122. La extracción de agua supone un mayor coste energético.	252
Figura 123. Los insumos utilizados en la actividad agrícola han contribuido a la contaminación del agua en Salvatierra.	252
Figura 124. El agua para riego ha permitido incrementar la productividad en Salvatierra.	253
Figura 125. Complejidad del sistema socioecológico de Salvatierra.	255
Figura 126. El uso de monocultivos predomina en Salvatierra.	256
Figura 127. La noción de productividad predomina en Salvatierra.	257
Figura 128. Los servicios de extensionismo han moldeado el sistema agro pedagógico de Salvatierra.	258
Figura 129. Algunos efectos de la agricultura industrial en Salvatierra.	259
Figura 130. Acasillamiento agrícola en Salvatierra.	260
Figura 131. Los productores agroindustriales reproducen al modelo agroindustrial en Salvatierra.	261

Figura 132. Los productores campesinos aún conservan prácticas tradicionales de cultivo.	262
Figura 133. Consumo de fertilizantes, semillas de cereales y plaguicidas en México.	263
Figura 134. Interacciones entre los diversos componentes de la agricultura industrial de Salvatierra.	272
Figura 135. Mapeo de actores (por área) de la agroindustria en Salvatierra.	273
Figura 136. Origen de las semillas de maíz utilizadas en Salvatierra.	275
Figura 137. Destino agroindustrial de granos producidos en Guanajuato.	277
Figura 138. Incremento en los costos de producción y en el uso de insumos agrícolas.	277
Figura 139. Ejemplo de fertilizantes utilizados en Salvatierra.	282
Figura 140. Ejemplo de insumos comercializados por distribuidores locales.	283
Figura 141. Actores que participan en la producción de cereales en Salvatierra.	284
Figura 142. Grado nodal entre actores de la agricultura de Salvatierra.	285
Figura 143. Grado de intermediación entre actores de la agricultura de Salvatierra.	286
Figura 144. Eigenvector entre actores de la agricultura de Salvatierra.	287

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

La humanidad debe hacer frente al reto de la producción de alimentos de manera sustentable. La reducción de la pobreza y la seguridad alimentaria son objetivos casi inalcanzables para al menos mil millones de personas en el planeta. Según Altieri y Toledo (2011), la mayor demanda de alimentos, la desigualdad en la distribución de recursos y la contaminación ambiental, son problemas que aquejan a la humanidad, cada vez con mayor intensidad. La agricultura, por lo tanto, deberá de proveer alimentos a la sociedad actual con sus múltiples contradicciones; esto implica construir procesos agrícolas inéditos, por lo tanto, es oportuno estudiar los procesos sociotécnicos a través de los cuales se han construido, y se siguen construyendo, los modelos de producción agropecuaria locales, así como las contradicciones sociales y ambientales generadas en la reproducción de dichas prácticas.

La actividad agrícola en general se extiende sobre un 12% de la superficie de los continentes, y la ganadera sobre un 25% de dichas tierras. Dichas actividades se desarrollan en las regiones más productivas del planeta, que han sido utilizados por el ser humano a lo largo de la historia. La agricultura ha permitido la supervivencia del ser humano, mediante la transformación de los ecosistemas y la utilización y extracción de recursos naturales se producen alimentos y otros productos que la sociedad demanda (Fernández y Leiva, 2003).

La transformación y adaptación de los propios ecosistemas generan diversas modalidades de agricultura, las cuales son realizadas a través de conjuntos de prácticas sociotécnicas con la finalidad de cumplir con los objetivos de la producción requerida. Se entiende por práctica sociotécnica, a la conjugación del conocimiento con la construcción de relaciones sociales, para la utilización de los recursos naturales básicos y la producción de productos agrícolas alimentarios y no alimentarios. Cabe señalar que, desde la segunda década del siglo XX, las agriculturas fueron canalizadas dentro de modelos de producción que han originado diversas problemáticas de índole social y ecológica.

En función de esto, se plantean las siguientes necesidades de investigación: a) comprender algunas de las problemáticas sociales y ecológicas (migración, contaminación del suelo y agua, abatimiento de mantos freáticos, dependencia de insumos) derivadas de este tipo de agricultura, tomando en cuenta la perspectiva de los sistemas socioecológicos, entendiendo a estos últimos como sistemas constituidos por el acoplamiento estructural entre sistemas sociales y ecológicos (Salas et al., 2011); por lo tanto, b) incorporar nuevas ópticas metodológicas que permitan aprehender el fenómeno de dinámicas no lineales en sistemas complejos socio-ecológicos, lo que implica; c) proponer medidas de gestión para la conservación de dichos sistemas (Rathe, 2017). Con base en lo anterior, la presente investigación tiene como objetivo identificar y analizar las lógicas y modalidades de las prácticas sociotécnicas, entre los tipos de sistemas de producción agropecuaria locales, a fin de conocer los efectos socioecológicos de las mismas, e identificar riesgos de viabilidad y vulnerabilidad a corto y mediano plazo, en regiones altamente agroindustrializadas, como es el caso del municipio de Salvatierra, Guanajuato, México. Para entender el concepto de prácticas sociotécnicas y su contexto, se proponen un conjunto de categorías que buscan establecer diversos argumentos sobre las mismas.

2014). En esta dirección, el subdesarrollo sirvió para identificar una calamidad específica que afecta a los seres humanos y países fuera de EU (Esteva, 2009). A partir de entonces los países desarrollados empezaron a invertir recursos para tratar de desarrollar a los países, denominados por estos últimos, como subdesarrollados.

El concepto de desarrollo fue construido de acuerdo con las visiones y necesidades de EU y de los países occidentales, los cuales proponían al resto del mundo: concentrarse en crecer y alcanzar la forma de vida de los países desarrollados (Ornelas, 2014). El desarrollo, como crecimiento económico y no distributivo utiliza a indicadores como el Producto Interno Bruto para justificar su importancia y existencia (Gudynas, 2012). Ese crecimiento seguiría una serie de etapas planteadas por Rostow (1961), en donde los países subdesarrollados deberían trabajar para alcanzar las metas económicas de los países desarrollados (Gudynas, 2012). De esta manera, se consolidó la noción de desarrollo en donde únicamente se consideran a los aspectos económicos, la generación de ganancias y la apropiación de recursos, así como los hábitos de consumo y estilo de vida de los países desarrollados (Gudynas, 2012). De esta forma el desarrollo se convirtió en una campaña de los países ricos para afrontar el subdesarrollo mediante la introducción de innovaciones de todo tipo y en todos los ámbitos posibles (incluyendo a la agricultura) (Ornelas, 2014).

A pesar de esto, y de que el desarrollo es asociado directamente al aumento de la producción, industrialización y el comercio de mercancías (Gómez y Tacuba, 2017), promete enriquecimiento y opulencia, estos “efectos” son concentrados en unas cuantas manos, lo que implica, sacrificar entornos socioculturales, cosmovisiones y costumbres tradicionales además de provocar una caída abrupta en el nivel de vida y la autoestima de una gran mayoría de persona (Esteva, 2009; Bauman, 2013). La implementación de esta noción de desarrollo se puede observar en distintos niveles de reproducción social de las comunidades, por ejemplo, en la propia producción de alimentos.

La Revolución Verde (RV) agrícola y la biotecnología

Durante los primeros 50 años del siglo XX se consideró que la agricultura requería diversas innovaciones tecnológicas para incrementar sus niveles de producción y de esta forma satisfacer las crecientes demandas de alimentos y materias primas, todo esto sin considerar los aspectos sociales y culturas de cada región del mundo (Cardona et al., 2007). Uno de los programas que impulso las innovaciones tecnológicas fue la Revolución Verde, noción surgida del paradigma tecnológico moderno de los años treinta del siglo XX, en Estados Unidos, el cual prodigaba las bondades de la tecnología, casi en cualquier sector social. La Revolución Verde de la agricultura moderna involucraba (involucra) un paquete tecnológico específico de insumos compuesto por variedades de plantas híbridas o de alto rendimiento, mecanización, uso intensivo de pesticidas, fertilizantes agroquímicos, sistemas de riego sofisticados y extensión agrícola (Valcárcel, 2007; Otero, 2013). En México, dicha revolución inicio en 1943, con un programa que promovía las variedades de trigo de alto rendimiento. La exportación de este paquete tecnológico a países *subdesarrollados* pronto se convirtió en el “paradigma tecnológico” mundial para la agricultura moderna a lo largo del siglo XX (Valcárcel, 2007; Otero, 2013).

Un elemento que dinamizó a la Revolución Verde fueron los resultados obtenidos por el genetista estadounidense Norman Borlaug, quien, en conjunto con la Fundación Rockefeller, dirigió en 1944 el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) en México. Otra institución que impulsó la Revolución Verde fue la Fundación Ford a través del International Rice Research Institute (IRRI) ubicado en Filipinas. Las investigaciones ahí efectuadas permitieron obtener nuevas variedades de arroz. En México, se introdujeron nuevas variedades de maíz a través de programas como el denominado “Plan Puebla” en 1967, el cual llegó a cubrir unas 100 mil hectáreas con estas variedades mejoradas (Valcárcel, 2007).

Lo anterior propicio una mayor utilización de maquinaria agrícola, el uso de agroquímicos y fertilizantes, la selección de variedades de semilla mejorada genéticamente, entre otros para incrementar la producción de los monocultivos (Gil, 2015). Si bien la Revolución Verde mejoró temporalmente la calidad de las semillas, la

divulgación del paquete tecnológico, por parte del sector privado y agroindustrial, comprometía el uso creciente de fertilizantes y pesticidas químicos. Con el aumento de la producción se logró la reducción de los precios de los granos y, de esta manera, se benefició a la población urbana y a un sector de productores agrarios (Valcárcel, 2007). La presencia de fertilizantes y pesticidas químicos se normalizó para la agricultura (Figura 1). Sin embargo, los aspectos negativos no tardaron en emerger, tales como: incrementos en la incidencia de plagas, enfermedades y problemas de malezas, a veces agravado por el uso de plaguicidas, el deterioro de la estructura del suelo y la fertilidad, el aumento del endeudamiento por el excesivo costo de las semillas, la inequidad y la necesidad de tecnología complementaria (Conway, 1983; Valcárcel, 2007).

Por ello, la Revolución Verde ha sido criticada (lo sigue siendo) desde diversos puntos de vista: el ecológico, el socioeconómico, el cultural, el político e incluso el nutricional (Valcárcel, 2007). Sin embargo, esto abrió un campo de intervención mercantil, social, económico y político para diversos organismos internacionales como: Banco Mundial, IICA, FMI, FAO, etcétera, para realizar su propia visión del desarrollo, lo que amplió dicho concepto hacia diversas direcciones.



Figura 1. Los pesticidas forman parte del paquete tecnológico.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

El Banco Mundial y los Programas de Desarrollo Rural Integral (DRI)

El programa de Desarrollo Rural Integrado buscaba mejorar el acceso de pequeños productores a insumos, crédito y tecnología (Cardona et al., 2007). En México en el año de 1973, se puso en marcha el Programa Integral de Desarrollo Rural (PIDER), como un programa de inversiones públicas dirigido a los sectores más pobres de las zonas rurales del país (Banco Mundial, 1988). En Brasil se implementó en 1976 el Programa de Desarrollo Rural del Nordeste, el cual se orientó a los pequeños agricultores de la región, a mejorar su producción, mediante la construcción de caminos, obras de electrificación, bodegas para el almacenamiento de las cosechas, investigaciones y servicios de extensión rural, crédito, salud, educación, agua potable, asistencia técnica a las cooperativas, entre otros (Banco Mundial, 1988).

El Desarrollo Micro regional

Por su parte, en los 90's el IICA definió a una microrregión como el conjunto de relaciones e instituciones sociales, en un determinado espacio, que permiten comprender el funcionamiento de las familias rurales y campesinas. Para el IICA, las microrregiones son estructuras sociales locales en las que los diversos actores que la conforman establecen un conjunto de interacciones económicas, sociales, políticas y culturales (Chiriboga y Plaza, 1993).

Una microrregión se compone por una zona rural y uno o más ciudades intermedias que funcionan como centros administrativos (Chiriboga y Plaza, 1993).

En este contexto, se pretendía impulsar la transformación local, reforzando la economía local, diversificando y desconcentrando la producción, además de se buscó una mayor participación de la población y se invirtieron recursos para carreteras, electricidad, comunicaciones, riego, investigación científica y tecnológica (Chiriboga y Plaza, 1993).

El tipo de acciones por realizarse debe estar en relación directa con el tipo de estructura social, económica y cultural de la microrregión, y sustentadas en un modelo de desarrollo alternativo (Chiriboga y Plaza, 1993).

Desarrollo Territorial Rural (DTR)

Al Desarrollo Territorial Rural lo definen como un proceso de transformación productiva e institucional en un espacio rural determinado, cuyo fin es reducir la pobreza rural. La transformación productiva tiene el propósito de articular de forma equilibrada el crecimiento, la equidad distributiva y la sostenibilidad ambiental de los territorios a mercados dinámicos. El desarrollo institucional tiene los propósitos de estimular y facilitar la inclusión y la interacción entre los actores locales y agentes externos relevantes, así como incrementar las oportunidades para que la población pobre participe del proceso y de sus beneficios (Valcárcel, 2007; Buitelaar et al., 2015).

En esta dirección, el desarrollo territorial se considera como un proceso socioeconómico que implica una visión desde las lógicas históricas de ocupación y apropiación de los territorios, así como el fortalecimiento de la sociedad civil, la democracia en el campo; la equidad entre géneros y grupos de edad, la creación y

perfeccionamiento de los sistemas políticos locales, la creación de un mayor número de polos de acumulación en el territorio con la finalidad de construir un mercado interno sólido y diversificado; el desarrollo regional y local (Valcárcel, 2007; Buitelaar et al., 2015).

El Instituto de Ciencias Agrícolas (IICA) y el Desarrollo Rural Sustentable

En la década de 1980, y ante la preocupación por el establecimiento de políticas de desarrollo empataadas con el rápido crecimiento de la población y alternativas ante el deterioro de los recursos naturales, se hizo evidente el fracaso del modelo de desarrollo económico (Cisneros *et. al.*, 2015). La alternativa fue el concepto de “desarrollo sustentable”, el cual se convirtió en una aspiración internacional a partir de 1987, gracias al “Informe Brundtland” el cual planteó como desarrollo sustentable: al que satisface las necesidades presentes sin comprometer los recursos para atender las necesidades futuras”, es decir, no agotar, ni desperdiciar los recursos naturales, y tampoco lesionar el medio ambiente, ni a los seres humanos (López *et. al.*, 2005).

Según este informe, el desarrollo económico y social debe descansar en la sustentabilidad y como conceptos claves en las políticas de desarrollo sustentable en el cual se identificaron los siguientes puntos:

- La satisfacción de las necesidades básicas de la humanidad: alimentación, vestido, vivienda, salud.
- La necesaria limitación del desarrollo impuesta por el estado actual de la organización tecnológica y social, su impacto sobre los recursos naturales y por la capacidad de la biosfera para absorber dicho impacto (López *et. al.*, 2005).

Actualmente, la sustentabilidad contempla objetivos a largo plazo, de tipo económico, social, político, ambiental y ecológico (Candelaria *et. al.*, 2014). En esta dirección un sistema es considerado sustentable cuando produce, en un estado de equilibrio dinámico, una combinación específica de bienes y servicios que satisfacen un conjunto de metas (productividad), sin degradar sus recursos base (estabilidad); es capaz de enfrentar (confiabilidad) y recuperarse rápidamente de perturbaciones (resiliencia); y

encontrar estados alternativos de equilibrio (adaptabilidad); basándose en la organización de los involucrados (autogestivo); reduciendo la dependencia del exterior (autonomía) y con una adecuada distribución de responsabilidades y beneficios entre sus integrantes (equidad) (Gutiérrez *et. al.*, 2012).

En este contexto, el desarrollo sustentable es, en la actualidad, uno de los temas de mayor importancia de las agendas políticas globales y programas de diferentes centros de investigación, significando un consenso mundial por alcanzarlo, ya que permite mejorar las condiciones de vida de los seres humanos mediante el manejo racional y respetuoso de la naturaleza (Candelaria *et. al.*, 2014).

En las últimas tres décadas, el desarrollo sustentable abrió, además un frente amplio de debates a fin de construir teorías, métodos e instrumentos para evaluarla la sustentabilidad en diversas áreas (Candelaria *et. al.*, 2014), por ejemplo, en las áreas agropecuarias. En este sentido, en el debate sobre la sustentabilidad se tienen identificadas tres escuelas de pensamiento: 1) neo-económica, 2) ecológica, y 3) sociológico. Estas perspectivas coinciden con tres corrientes de la discusión sobre el desarrollo sustentable: 1) ambientalismo moderado, 2) conservacionismo del medio ambiente, y 3) humanismo crítico. Sin embargo, también se ha propuesto la perspectiva técnico-biológica (Cisneros *et. al.*, 2015). Un concepto que se ha ido ampliando, cada vez más, en los debates internacionales y a la luz de los procesos de desarrollo global, integración de bloques económicos, contradicciones sociales, culturales y económicas, ha sido el concepto de desarrollo rural sustentable.

2.2. Globalización

El proceso de globalización inicio en los últimos años del siglo XV con la expansión del capitalismo mediante la conquista y explotación de los recursos de Asia, África y América Latina (Petras, 1999). Pero fue en la década de los 60's del siglo XX cuando se comienza a analizar su desarrollo e implicaciones (González y Valero, 2015). Su principal característica es ser considerado como una nueva fase “de la internacionalización de la capital dirigida por el capital financiero y las empresas transnacionales globales, caracterizada por la unificación de los mercados financieros

internacionales y nacionales”, además de la integración multinacional de las grandes corporaciones transnacionales (Rubio, 2004). La constitución de bloques comerciales y regionales ha generado procesos de interdependencia económica y tecnológica con la consecuente concentración de la explotación y apropiación de los recursos por parte de sistemas corporativos multinacionales (Petras, 1999; Cruz, 2002; Rubio, 2004; González y Valero, 2015).

El principal propósito de la globalización económica es hacer del mercado, el espacio único para la producción, financiamiento, distribución y comercialización de los productos; en pocas palabras, la expansión del capital transnacional que garantice las ganancias privadas (Steffen y Echánove, 2005). Para realizar esto, dicha globalización se construyó sobre una serie de lineamientos políticos y económicos conocidos como neoliberalismo, el cual devino en herramienta de control político (Cruz, 2002) y extracción de recursos. La globalización neoliberal no ha ayudado a disminuir las condiciones de pobreza de los países subdesarrollados, no obstante, si ha contribuido a preservar los intereses económicos de las grandes potencias capitalistas: EE. UU., Unión Europea y Japón (Ávila, 2005) y ahora China.

2.3 Neoliberalismo

Los modelos de desarrollo dictados por organismos internacionales han sido implementados en los países latinoamericanos, incluido México a través de reformas estructurales que han modificado el rol del Estado de diversos sectores sociales, económicos y políticos. Por ejemplo, en el sector agropecuario, los procesos tecnológicos se dinamizaron aún más, encontrando un nuevo impulso y acelerando la ola de avances productivos y tecnológicos que ya se veían desde la Revolución Verde.

El neoliberalismo surge a finales de los años 60 e inicio de los 70 del siglo pasado, como parte de la reconstrucción del capitalismo, después de su última gran crisis estructural (Días, 2015). En el neoliberalismo los principios económicos fundados en el liberalismo clásico son llevados a los extremos, caracterizados principalmente por la búsqueda del beneficio individual, mediante sólidos derechos de propiedad privada, mercados libres y libre comercio, lo cual a la larga permitirá el bien común (Cruz, 2002;

Bauman, 2013; Otero, 2013). En este sentido, se constituye en una ideología que sirve de base para la justificación política, económica e ideológica del proceso de acumulación, la aceleración del tiempo de rotación del capital, los procesos de liberalización, privatización y apertura externa, las políticas económicas a favor del capital y los más ricos (Días, 2015).

Bajo los preceptos del neoliberalismo, los centros financieros internacionales impusieron una división internacional del trabajo en sectores tales como el agrícola, y en el cual los países desarrollados tecnológicamente producen a gran escala y abastecen el amplio mercado de naciones deficitarias en la producción de alimentos, las cuales además de que pierden sus antiguos mercados de exportación, también abandonan la autosuficiencia alimentaria (Steffen y Echánove, 2005). El neoliberalismo, en la práctica, atenta contra la libertad, haciendo prevalecer la exclusión y la marginalidad de gruesas capas sociales. La justicia social no es auspiciada ni necesaria para el neoliberalismo (Ávila, 2005). En este contexto, el neoliberalismo ha sido y es un proyecto para restaurar la hegemonía de las elites económicas que sufrieron pérdidas de sus riquezas por el estallido de la Segunda Guerra Mundial y posterior a ella (Harvey, 2007).

Dicho régimen es el resultado del proceso de resiliencia y renovación del capitalismo y su renovación (neoliberalismo) es una respuesta frente a los desafíos de la crisis global del capitalismo, en donde la producción y reproducción de las relaciones sociales siguen siendo el mercado. El mercado, como sinónimo de capitalismo está compuesto lógicamente por capitalistas vinculados a sistemas corporativos interregionales y bancos multinacionales (Petras, 1999), de esta forma todos productos y/o mercancías producidas en sectores como el agropecuario, están orientados a satisfacer la demanda del mercado, dominado por corporaciones nacionales e internacionales lo que significa el establecimiento de un concepto particular de desarrollo rural.

2.4 Desarrollo Rural

Lo rural se ha definido como el lugar en donde confluyen diversos elementos: agrícolas, sociales, económicos, naturales, culturales, históricos, geográficos, biológicos,

ecológicos, entre otros. En donde el sujeto rural es el principal activo y beneficiario de las redes de asociación social y productiva (Gómez y Tacuba, 2017). En esta dirección, el concepto de Desarrollo Rural se encuentra estrechamente ligada al desarrollo económico, es una extensión del modelo hacia los espacios rurales (Herrera, 2013).

En este sentido, la construcción del “Desarrollo rural” como teoría y práctica fue impulsada por diversos organismos internacionales, tales como el Fondo Monetario Internacional (FMI), el Banco Mundial (BM), El Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Comisión Económica para la América Latina (CEPAL), el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA), y un diversidad de centros de investigación y de enseñanza y gobiernos nacionales (Valcárcel, 2007, p. 44). El desarrollo rural se centra en mejorar el nivel de vida de la población de las áreas rurales, a través de procesos de participación local y la potenciación de sus recursos propios (Herrera, 2013). En función de esto, Valcárcel (2007) define al desarrollo rural como un proceso social, económico y político de transformación de las sociedades rurales, donde el conjunto de políticas, programas y proyectos son instrumentos para impulsar y direccionar el proceso de cambio. A pesar de esto, la reestructuración del sistema agroalimentario mundial, bajo el modelo neoliberal, ha subordinado los procesos productivos locales a las relaciones producción y consumo globales (Steffen y Echánove, 2005). Un fenómeno que se comenzó a desprender desde la propia Revolución verde: la apertura de mercados regionales y mundiales de agroquímicos.

De acuerdo con lo anterior y siguiendo a De Souza (2009) y Lowy (2012), para propósitos de esta investigación definimos al desarrollo rural como el proceso de transformación y modernización de la sociedad rural, a través de la tecnologización de la agricultura, bajo una lógica productivista y mercantil. Su resultado más palpable es el conjunto de impactos sociales y ecológicos sobre los mismos espacios rurales.

2.5 Efectos del neoliberalismo en el campo mexicano

A principios de los ochenta se transforma el orden agrícola mundial que había prevalecido desde la postguerra, la agricultura dejó de ser la base material de la

industria, los países latinoamericanos sufrieron una aguda caída en los precios de las materias primas. La agroindustria transnacional, por su parte, ingresó en una profunda crisis, trayendo consigo que los productores enfrentaran el declive de los precios, alzas de costos y caída de la demanda, debilitando la capacidad productiva de la agricultura, finalizando en la crisis que trajo consigo la exclusión de pequeños y medianos productores, y junto con ello, la dependencia alimentaria (Rubio, 2011, Gil, 2015). La crisis financiera y la devaluación de 1982 son consideradas el parteaguas del desarrollo agrícola, de la época moderna en México (Grammont, 2010). Con el ingreso de México al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT), en la década de los 80 y la celebración del TLC en 1993, el gobierno mexicano organizó sus políticas de apoyo a la producción agropecuaria, de acuerdo a las políticas de sus socios comerciales como Estados Unidos (Turrent, 2007). Los mecanismos que ayudaron a esta alineación fueron los programas neoliberales de ajuste estructural y estabilización económica, que se implementaron en toda América Latina y que fueron prescritos por el BM, el FMI, la OCDE y la CEPAL, a fin de satisfacer las necesidades del mercado en detrimento de las necesidades reales del sector agropecuario.

Estas reformas comprendieron un proceso de liberalización del sector agropecuario, y establecieron vertientes, tales como: 1) reducción de la participación del Estado en el desarrollo económico; 2) la apertura comercial externa; 3) reforma de la legislación agraria (estableció mecanismos para el comercio de las tierras ejidales y comunales y la concentración de éstas en grandes explotaciones) (Mejía et al., 2003; Calva, 2007; Steffen, 2013; Sánchez, 2014; Gil, 2015). Por su parte, con la devaluación de diciembre de 1994 se desató una crisis de la cartera vencida, que impactó, especialmente, en el sector agropecuario, además de la expansión de la privatización y la total apertura comercial a partir del primero de enero 2008 (Grammont, 2010). Esto acrecentó las críticas hacia el neoliberalismo.

Algunos de los cambios generados por los ajustes estructurales, en países como México, se encuentra la extinción del Servicio Nacional de Extensión Agrícola y la fusión de los institutos nacionales de investigación, para dar lugar al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) en 1985 (Turrent, 2007).

existencia de una crisis prolongada del campo y de la economía campesina, en donde la globalización ha fomentado un proceso de domesticación de los productores rurales de México, la cual está ligada a los intereses económicos de los países desarrollados (Rubio, 2004); la segunda plantea que el éxito de las innovaciones tecnológicas agropecuarias han permitido incrementos en los parámetros productivos (Grammont, 2010). Los dos planteamientos reflejan parte de la realidad, pues ambos procesos coexisten y son complementarios, pues reflejan por una parte los beneficios de la modernidad para algunos productores privilegiados y por otra la desigualdad existente en el país para el resto de ellos (Grammont, 2010).

Los defensores de la primera vertiente afirman que las políticas neoliberales aplicadas en México en los últimos años han propiciado el incremento de la desigualdad social y la pérdida de la soberanía alimentaria (Robles, 2012). En este contexto de los 18,1 millones de personas que viven en los municipios de muy alta y alta marginación, el 80,6% es población rural; en los municipios predominantemente rurales el PIB per cápita es de 2.310 USD anuales, alrededor de seis veces menor que el que se obtiene en municipios urbanos; de los municipios considerados con riesgo nutricional el 97,5% son rurales, al igual que 13,2 millones de personas que habitan en espacios rurales, y cuatro de cada diez migrantes que se dirigen a los Estados Unidos son originarios de las zonas rurales (Robles, 2012). Además, según Calva (2007):

La producción de los ocho principales granos en 2002-2004 resultó 9.8% inferior que la obtenida en 1980-82; la producción per cápita de carnes rojas se redujo 29.3% durante el mismo lapso; y la producción forestal maderable en decímetros cúbicos per cápita en 2002-2004 resultó 47.1% inferior que la producida en el trienio 1980-1982. (p. 18)

Así mismo, la superficie cultivada de los cereales ha disminuido constantemente a partir de 1985 por la reducción en las siembras del arroz y del trigo (menos de 200 mil hectáreas), mientras que el maíz se ha mantenido en alrededor de 7.5 millones de hectáreas; la producción de los forrajes se ha duplicado desde la misma fecha (2.5 a 5.9 millones de hectáreas), en tanto la ganadería lechera, se ha modernizado con los cultivos intensivos de pastizales (1 millón de hectáreas en 15 años); por otra parte, el

cultivo de los frutales se ha incrementado en 62% (pasando de 839 mil a 1 millón 360 mil hectáreas) mientras que las hortalizas han pasado de 320 mil hectáreas a 620 mil hectáreas (Grammont, 2010). Lo anterior refleja parte de los numerosos obstáculos que enfrentan los ejidatarios para garantizar su subsistencia, fundamentalmente los productores de granos, pues a pesar de que los granos son básicos para alimentar a la población nacional y son la principal fuente de subsistencia de la gran mayoría de los ejidatarios, las políticas neoliberales de modernización del campo han disminuido dramáticamente los apoyos al sector agropecuario (Steffen, 2013).

Aunado a las condiciones de pobreza se observa una balanza comercial agroalimentaria desfavorable. Si bien se observa un gran dinamismo de las exportaciones del sector agrícola mexicano, se encuentran muy concentradas en productos ganaderos (especialmente de origen avícola), hortalizas, frutas y productos procesados como son las bebidas alcohólicas. Por el contrario, se observa una mayor importación de granos básicos, lo que convierte al país en un importador neto de los principales alimentos de la población. “Las importaciones se dispararon de 2755.7 millones de dólares anuales durante el trienio 1980-1982 a 12965.6 millones de dólares por año durante el trienio 2000-2004” (Calva, 2007, p. 19). Según Escalante y Catalán (2008) y Robles (2012), México es el principal importador de la región, concentrando en el 2000 el 32,5% del valor total de las importaciones y para el 2005, alcanzaron el 38,7%.

Por otra parte, a partir de los años 80 hubo: un importante crecimiento de la producción debido a la modernización de la agricultura, esto ha propiciado que las exportaciones aumenten constantemente y hasta 2010 representaban 86% de su valor. Los productos que destacan en las exportaciones agrícolas son las hortalizas (30%) y las frutas frescas (17%) (Grammont, 2010). Los datos anteriores confirman la existencia de dos procesos a subrayar: 1) la reestructuración tecnológica de la agricultura generó un claro incremento de la producción, pero también generó 2) el incremento de la desigualdad entre las empresas ineficientes y las eficientes (Grammont, 2010; Sánchez, 2014), así como entre las propias comunidades rurales.

En la agricultura industrial prevalece la agricultura por contrato, la cual es controlada por las comercializadoras y las agroindustrias del ramo. En el caso de la agricultura de exportación las agroindustrias concentran la producción (Grammont, 2010). En cambio, el campesino de temporal con producción de subsistencia trabaja sin apoyos o con apoyos a cuentagotas del gobierno (Sánchez, 2014). En el caso de los tipos de agricultura, la descomposición socioeconómica y ambiental no se ha detenido. En esta dirección, el sector agroalimentario mexicano, subordinado a los lineamientos impuestos por los organismos financieros internacionales, vive un creciente deterioro que se expresa en la dependencia alimentaria, el abandono de tierras de cultivo, la caída del nivel de ingresos de los productores el incremento de la migración y el número de mujeres con derechos parcelarios (Steffen, 2013; Gil, 2015). Son los ejidatarios, de manera especial los pequeños productores de granos, quienes han sido de los más afectados con la imposición del modelo de libre mercado (Steffen, 2013). Cuando la mayor parte de los beneficios del progreso económico acaban en manos de un número muy pequeño de personas y/o corporaciones, está claro que hay un problema de distribución de recursos (Bauman, 2013).

2.6. El dominio de las agroindustrias corporativas

Durante más de cien años, las empresas de alimentación y bebidas más poderosas se han servido de tierras y mano de obra baratas para elaborar productos a bajo coste y obtener enormes beneficios. Dichos beneficios se han generado, en su mayor parte, a expensas del medio ambiente y del bienestar de comunidades de todo el mundo, y han contribuido a la crisis del sistema alimentario (Hoffman, 2013). Reportes recientes indican que las principales compañías productoras de agroquímicos concentran el 84% de las ventas mundiales. “Estas son: Bayer, Syngenta, BASF, Dow, Monsanto, Dupont, Koor, Sumitomo, Nufarm y Arista” (Ceccon, 2008). Este fenómeno de concentración del mercado de insumos agropecuarios presiona a los productores en la toma de decisiones y limita sus opciones (Otero, 2013). Para fabricar los nuevos paquetes tecnológicos, agroempresas como Monsanto, Dow y DuPont se están asociando con empresas desarrolladoras de las nuevas plataformas tecnológicas (ETC Group, 2012). Lo anterior se ve constatado con la adquisición de Monsanto por parte de Bayer en el

año 2018. Previamente, en el año 2017, se dio la fusión entre Dow y DuPont para permitir el surgimiento de Corteva Agriscience, división que atiende la sección agrícola, distribuyendo semillas y agroquímicos. Por lo que ahora es común encontrar publicidad de las agroempresas en las parcelas de cultivo (Figura 3). Así mismo, en 2017 se dio la fusión entre Syngenta y ChemChina. Además del crecimiento de BASF gracias a la adquisición del área de semillas que anteriormente pertenecían a Bayer (Bejarano, 2017; Gomiero y Di Donato, 2017).

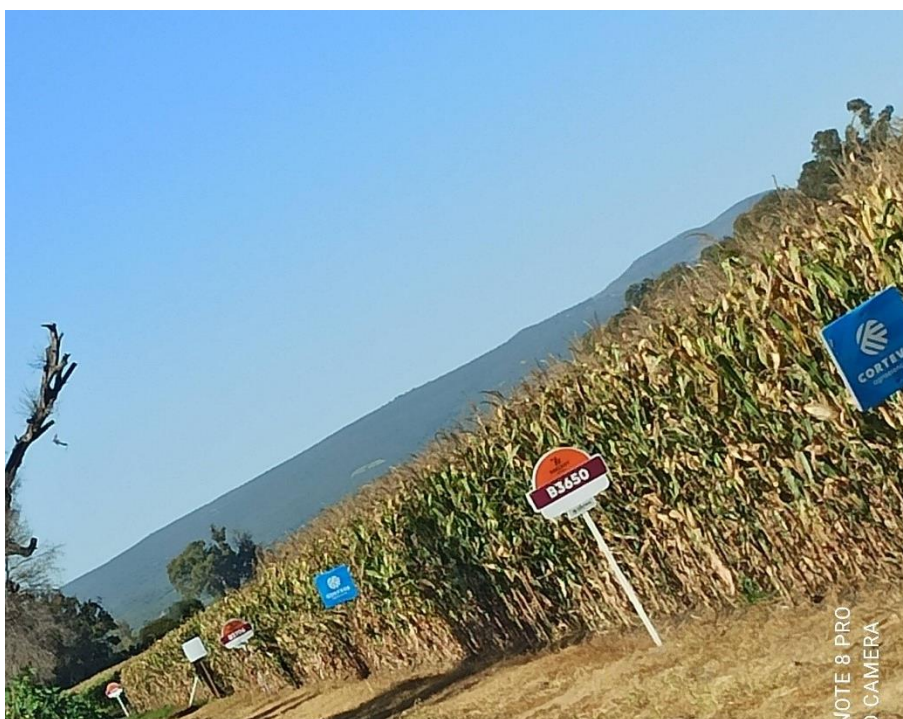


Figura 3. Siembras de variedades de maíz CORTEVA

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

La enorme expansión (y concentración de capitales) de la industria agroalimentaria y agroindustrias en general señala un pulso social dirigido al control de la capacidad reproductiva del planeta. La demanda de alimentos, forrajes y otras formas de biomasa vegetal, así como de otros recursos estratégicos como los minerales y la madera constituyen el principal impulso para el acaparamiento global de tierras. Además del control de los recursos hídricos (ETC Group, 2012).

La agricultura industrial invade sabanas, humedales y bosques de todo el mundo, para la producción de mercancías como la soya, caña de azúcar, palma aceitera, maíz, y colza o canola, así como las plantaciones de árboles para celulosa, esta actividad contribuye con el 70-90 % de la deforestación global, además se estima que contribuye con el 15-18% de las emisiones mundiales de gases con efecto invernadero (GRAIN, 2012). Lo anterior indica que la agricultura ha contribuido a acrecentar diversas problemáticas ecológicas y socioecológicas, así como desigualdad y migración, entre otros.

2.6.1 Desigualdad social

Con el modelo neoliberal, en casi todas partes del mundo, la desigualdad ha crecido rápidamente, lo cual se traduce en la concentración de la riqueza en unas cuantas manos y el aumento de las personas pobres, en este contexto las personas ricas siguen incrementando sus ganancias y las personas pobres siguen incrementando su número y cada vez tienen menos acceso a los distintos recursos (Bauman, 2013).

El sistema neoliberal no ha sido adecuado para la promoción del desarrollo local. Las políticas estabilizadoras destinadas a resolver los problemas de desequilibrio interno y endeudamiento externo fueron minadas por un proceso irresponsable de financiamiento a las grandes corporaciones y al Estado por parte del sistema financiero privado internacional. Lo anterior generó mayor pobreza en las comunidades de por sí pobres y excluidas del desarrollo económico, además del incremento en las tasas de desempleo y la acentuación del subempleo (Max-Neef, 1996). Como resultado, hoy existen muchas poblaciones rurales aisladas, con agricultura campesina, con poco acceso a recursos y programas de desarrollo (Gómez y Tacuba, 2017) y proclives a la expulsión social y económica de su población.

2.6.2 Migración

Una problemática asociada al modelo neoliberal es la aceleración de flujos migratorios de países pobres hacia países industrializados. Por ejemplo, la migración de campesinos a Estados Unidos, país que demanda la fuerza de trabajo de los mexicanos para desempeñar actividades en el campo, la industria y los servicios

(Fernández y del Carpio, 2018). Un resultado de esto ha sido que, entre 2005 y 2010, el flujo migratorio fue de poco más de 1.1 millones de personas, siendo el estado de Guanajuato el que expulsó más gente, alrededor de 119 mil, seguido de Jalisco con 86 mil y Michoacán con 85 mil migrantes (Montalvo y León, 2016; Fernández y del Carpio, 2018).

La migración está directamente relacionada con factores sociales y económicos como lo son la marginación y la pobreza que padecen muchos de los hogares mexicanos (Montalvo y León, 2016). La necesidad económica es una de las causas principales para migrar. Según Fernández y del Carpio (2018), más del 50% de las personas que migran a Estados Unidos, en México se desempeñaban como agricultores, el resto desarrollaban distintas actividades: choferes, carpinteros, cargadores, panaderos y amas de casa.

El flujo migratorio a Estados Unidos ha contribuido, con recursos económicos, con la persistencia y sostén de millones de hogares de la república mexicana (Fernández y del Carpio, 2018). Las remesas se utilizan para satisfacer necesidades básicas como alimento y vestido, invertidas en negocios o actividades agrícolas y en la construcción o mejora de la vivienda (Montalvo y León, 2016; Fernández y del Carpio, 2018). Gracias a las remesas los campos, están cubiertos de trigo o cebada en invierno y de maíz o sorgo en verano (Steffen y Echánove, 2005). Otro uso importante de las remesas es la inversión en la educación, así como el pago de deudas y obras públicas y contribuyen en “el ámbito religioso en la comunidad, ya que gracias a las remesas que envían, pueden realizarse, incluso, fiestas patronales de la comunidad” (Montalvo y León, 2016). En contraparte, la migración ocasiona desintegración familiar, se quedan muchos hijos y esposas solos, se pierden los valores y el respeto, proliferan los vicios al alcohol y otros productos, se abandonan las tierras y el campo (Fernández y del Carpio, 2018).

2.7. Impacto regional del modelo neoliberal en la agricultura

Además de los efectos anteriores, otro de los múltiples efectos del modelo neoliberal en la agricultura en México, ha sido el incremento en el precio de los insumos

agropecuarios. Mejía et al., (2003), reportan que, en regiones como el Bajío de Guanajuato, “el índice de precios de los insumos agropecuarios ha crecido en forma bastante superior al de los precios de los productos agrícolas a partir del ciclo 1986-1987” (p. 529). Y desde entonces se ha registrado una dramática caída en la utilidad de los principales cultivos de los distritos de riego. Por ejemplo, entre los insumos que más aumento han tenido en forma continua están los agroquímicos y los combustibles. A la par de esto, las áreas cosechadas se han incrementado en la mayoría de los módulos de riego significando un incremento en la productividad, así como un valor mayor de la producción a precios y rendimientos constantes, sin embargo, la apertura comercial ha propiciado que el incremento en el valor de la producción no se vea reflejado en su ingreso neto (Figura 4).

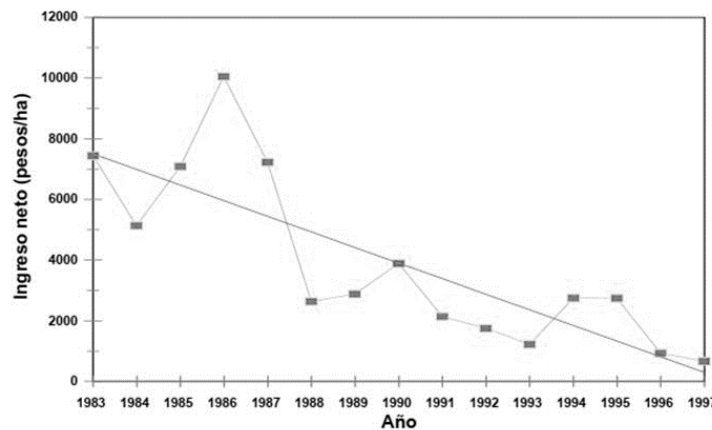


Figura 4. Ingreso de los productores, por hectárea 1983-1997

Fuente: Mejía et al., 2003.

Todos los conceptos que han sido comentados en los apartados anteriores (Globalización, Neoliberalismo, Desarrollo Rural, Descomposición del campo, agro corporaciones, desigualdad social, etc.), significan, por sí mismos, complejos estadios organizativos a nivel social, económico, político, histórico, etc. todos confluyendo en la noción de Desarrollo, el cual implica un modelo particular de organización, adoptado por las sociedades actuales, por lo que significa diversos componentes y dinámicas que dan forma y orientan al modelo en una dirección u otra. Esto lleva a pensar en la noción de Sistemas como el concepto que permite considerar este tipo de complejidad y estructura como proceso organizativo.

2.8. Teoría general de sistemas

“La palabra *Sistema* proviene de la palabra *systema*, que a su vez procede de *synistanai* (reunir) y de *synistêmi* (mantenerse juntos)” (Ramírez, 2002, p. 2). Un sistema puede ser definido como un complejo de elementos interactuantes que definen una cierta estructura, que se encuentran dentro de un límite tal que los elementos dentro del límite tienen fuertes relaciones funcionales entre sí y que funcionan como una unidad, en la que, sin embargo, existe **competencia** entre sus elementos y presupone la lucha entre sus partes (Bertalanffy, 1976; Spedding, 1979; Conway, 1983; Navarro y Zebrowski, 1992).

La noción misma de Sistema comparte orígenes con la propia filosofía y ciencia. Sin embargo, es hasta la primera mitad del siglo XX (1930) que Ludwig von Bertalanffy bautiza e instituye la Teoría General de Sistemas (TGS).

A partir de la segunda mitad del siglo XX el pensamiento sistémico emerge como tal con la aparición de teorías nuevas e independientes: la teoría general de sistemas, la cibernética, la teoría de la información y comunicación, la investigación de operaciones, la teoría de juegos y las técnicas para simular procesos sociales y ambientales. (Casanova et al., 2016, p. 62)

La TGS tiene una percepción dinámica de la realidad como constituida por procesos. Un proceso es todo cambio en el tiempo, pero no forzosamente en función del tiempo, de materia, energía y/o información (Sarabia, 1995). De acuerdo con lo anterior, “el todo es más que la suma de sus partes”, pues “las características del todo no pueden ser explicadas mediante el análisis de las peculiaridades de sus partes (Bertalanffy, 1976, p. 76).

En este orden de ideas y de acuerdo con Bertalanffy (1976) y Chiavenato (1997), las tres premisas básicas de la TGS son:

1. Los sistemas existen dentro de sistemas. Las moléculas existen dentro de las células, las células dentro de tejidos, los tejidos dentro de órganos, los órganos dentro

de organismos, los organismos dentro de colonias, las colonias dentro de culturas primarias, las culturas dentro de conjuntos mayores de culturas, y así sucesivamente.

2. Los sistemas son abiertos y se caracterizan por un proceso de intercambio infinito con su ambiente, que son otros sistemas. Cuando el intercambio cesa, el sistema se desintegra; debido a que pierde sus fuentes de energía.

3. La función de un sistema depende de su estructura. Para los sistemas biológicos y mecánicos esta afirmación es intuitiva. Los tejidos musculares, por ejemplo, se contraen porque están constituidos por una estructura celular que permite contracciones.

El pensamiento sistémico, en solo cincuenta años, ya ha pasado por tres generaciones distintas de cambio (Figura 5): la primera generación (la de la investigación operativa), que trataba sobre la interdependencia, en el contexto de los sistemas mecánicos; la segunda (la de la cibernética y los sistemas abiertos), trataba del doble desafío, interdependencia y auto-organización, en el contexto de los sistemas vivos, y la tercera generación, que responde al tripe desafío de interdependencia, autoorganización y libertad de elección, en el contexto de los sistemas socio-culturales, donde podemos ubicar a la autopoiesis (Martínez y Bustillo, 2010; Cruz et al., 2017).

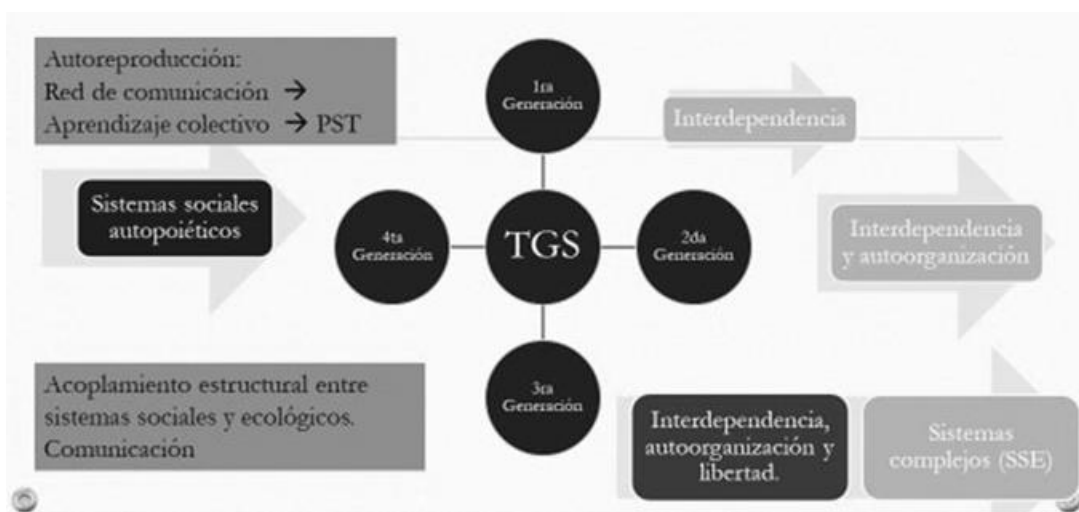


Figura 5. Teoría General de Sistemas y las relaciones que se generan.

Fuente: Elaboración propia.

Al desarrollo anterior, se suman las aportaciones de Niklas Luhmann (1996), quien indica, a diferencia de Bertalanffy, que la red de interacciones entre los elementos de un sistema determina la existencia misma de dicho sistema. Luhmann con su teoría de sistemas sociales autopoieticos, cuya arquitectura teórica-conceptual podría considerarse el inicio de una cuarta generación de la propia TGS, plantea a los sistemas complejos como el resultado de la capacidad de éstos para producir y reproducir los elementos que les conforman y los diferencian del entorno, por ende, el término auto-organización es sustituido por el de “autopoiesis” (Moreno, 2002; Luhmann, 1996; Casanova et al., 2016). En otras palabras, en la medida en que un conjunto de elementos se distinga del entorno a partir de lo que llama la “clausura operacional”, y se establezcan un grupo de operaciones relativamente estables a lo largo del tiempo (esto es, una estructura); entonces es posible hablar de un sistema social, el cual al ser complementado con las ideas de Maturana y Varela (1998) acerca de la autopoiesis, da sentido a la noción de sistemas sociales autopoieticos.

En este contexto y considerando todo lo anterior, esta investigación busca conciliar los conceptos de la tercera generación, en donde emergen los sistemas complejos y a la postre los sistemas socioecológicos, con aportaciones de la teoría de sistemas sociales autopoieticos, para dar cuenta de la realidad agrícola a analizar en este trabajo.

2.9. Sistemas complejos

Lo complejo tiene su raíz en el “término *complexus*, como “lo que está tejido en conjunto”, o lo conjuntamente entrelazado”. “Ello supone que lo complejo es lo compuesto, pero donde los componentes son irreductibles uno al otro, a diferencia de lo simple, que trata de reducir toda composición” (Moreno, 2002). El análisis de la complejidad se basa en el estudio de ensamblajes o articulaciones entre componentes del sistema, los cuales pueden ser de diversa índole (tecnológicos, organizativos, políticos, científicos, etc.) (Tabares y Correa, 2014). La descripción de un fenómeno consiste en explicar qué sucede lo cual es el efecto y qué es lo que causa. El conjunto de hechos objetos causas efectos e interacciones conforman lo que se ha dado en llamar un sistema complejo (Cereijido, 1997). Se considera a un sistema como complejo cuando sus componentes interactúan de forma interdependiente, con

procesos de retroalimentación, de las cuales emergen estructuras que permiten la conformación y reproducción del sistema (Calderón, 2017).

Sin embargo, la heterogeneidad de los fenómenos y de los componentes de ese sistema, no son suficientes para definirlo como “sistema complejo”. El carácter de “complejo” está dado por las interrelaciones entre los componentes, cuyas funciones dentro del sistema no son independientes. El conjunto de sus relaciones constituye la estructura, que da al sistema la forma de organización que le hace funcionar como una totalidad (García, 2011).

Los sistemas complejos son una trama de múltiples agentes (células, especies, individuos, naciones, instituciones, etc.) que interactúan (interacciones fijas y variables) y reaccionan a lo que hace cada uno, en el cual la complejidad emerge de un pequeño grupo de procesos críticos que crean y mantienen las propiedades de auto-organización del sistema. (Rathe, 2017, p. 2)

La complejidad hace referencia al conjunto de interacciones, interdependencias y retroalimentaciones que conforman a un sistema (Rojas y Parra, 2003). Es decir, lo complejo se refiere a un conjunto interrelacionado de elementos (Moreno, 2002). La complejidad es la totalidad simultánea de todos los acontecimientos posibles. La complejidad tiene una naturaleza relacional y su análisis está orientado a retratar lo que se percibe de la realidad (Gómez y Andrés, 2002). De esta forma se busca conocer el sistema en conjunto, es decir considerando las distintas interacciones entre sus componentes, pero con la premisa de que es imposible conocer el todo (Gómez y Andrés, 2002).

Características de los sistemas complejos: Tienen un número muy grande de componentes, son muy heterogéneos, tienen procesos simultáneos de distinta naturaleza, en un sistema complejo un mismo parámetro puede estar afectado por múltiples causas, una misma causa puede desencadenar una multitud de efectos, los cambios no son lineales y conducen a crisis, los sistemas complejos progresan a lo largo de las crisis, a veces el efecto parece contradecir la causa, los sistemas complejos se atrapan en conductas provisoriamente estables y finalmente los sistemas

complejos suelen sufrir cambios drásticos por una causa puntual apreciable a la que por eso se la toma como causa (Cereijido, 1997). En este contexto, sugerimos que esta noción de complejidad retrata la estructura organizacional de los sistemas socioecológicos.

2.10 Sistemas socioecológicos

La evolución del pensamiento ecológico, basado en corrientes sistémicas, en particular de los sistemas complejos, afirma que los sistemas ecológicos y los sistemas sociales no pueden ser entendidos de manera aislada. En los sistemas ecológicos existen interacciones entre elementos bióticos y abióticos, entre tanto en los sistemas sociales existe interacción entre el ser humano y el medio ambiente (Calderón, 2017). De esta forma, el concepto de sistema socioecológico (SSE) forma parte de un nuevo paradigma que conceptualiza a la actividad humana dentro de un sistema de interacciones complejas de interdependencia entre los distintos componentes sociales y ecológicos. El concepto emerge con “la necesidad de entender cómo las sociedades coevolucionan junto con el ambiente que las rodea, cómo las relaciones de poder median las interacciones ambiente-sociedad y los usos que hacen las sociedades de los componentes de los ecosistemas” (Balvanera et al., 2017, p. 142). En este sentido, los sistemas socioecológicos son “sistemas complejos, adaptativos, dinámicos e integrados”, conformados por las distintas interacciones (adaptación, organización, transformación) existentes entre los seres humanos y la naturaleza (Godoy et al., 2019).

Se considera al sistema socioecológico como un sistema social integrado a un sistema ecológico (Figura 6). El primero conformado de comportamientos e ideas, donde los primeros incluyen a las instituciones políticas, económicas y sociales, y a la tecnología; y las ideas incluyen los valores, conocimiento, ideología, espiritualidad, artes y cultura. Mientras tanto, el subsistema ecológico incluye todos los ecosistemas, minerales, hidrología, clima, procesos físicos, químicos y biológicos de la biósfera (Challenger et al., 2014; Castillo y Velázquez, 2015). Desde esta perspectiva se considera a los sistemas socioecológicos, abordando las interacciones del ser humano con los ecosistemas en forma conjunta, puesto que las actividades efectuadas por el hombre

perturban el medio ambiente y las condiciones de este último afectan el desarrollo de las actividades del ser humano (Calderón, 2017). Así, las transformaciones en cada uno de los subsistemas del SSE tienen efectos en todos los subsistemas y por tanto en todo el sistema.

En este escenario, el análisis de los sistemas socioecológicos es esencial para la preservación del entorno en el que se desarrolla la vida, pero que también integra, diversos elementos como la cultura, además de las interacciones entre los elementos bióticos y abióticos (Calderón, 2017).

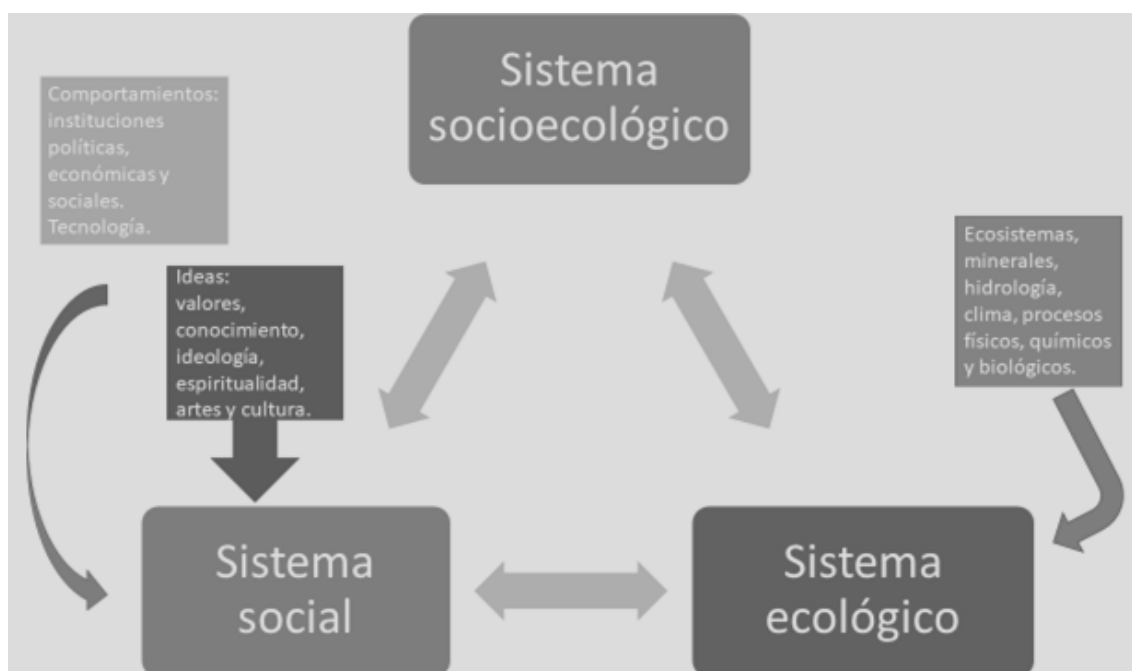


Figura 6. Componentes del sistema socioecológico.

Fuente: Elaboración propia.

El estudio de los sistemas socioecológicos emplea diversas herramientas de las Ciencias de la Sustentabilidad (Balvanera et al., 2017). Al considerar a la sustentabilidad desde la perspectiva de los sistemas socioecológicos implica analizar las interacciones y retroalimentaciones entre la sociedad y la naturaleza (Bustillo y Martínez, 2008). Lo que estudia la ciencia de la sustentabilidad son las interacciones naturaleza-sociedad que corresponden a las interacciones entre sistemas sociales,

como los económicos, culturales, políticos y sociales, y los sistemas ecológicos, como la naturaleza y el ambiente, es decir las ciencias de la sustentabilidad estudian a los sistemas socioecológicos, puesto que estos últimos son sistemas constituidos por acoplamientos estructurales entre sistemas sociales y ecológicos (Salas et al., 2011). De acuerdo con Rathe (2017), la sustentabilidad es la capacidad de los sistemas para mantener las oportunidades de desarrollo de este. En este contexto, la sustentabilidad es un atributo de los sistemas socio-ecológico, en donde los sistemas naturales son gobernados por leyes naturales y los sistemas sociales son gobernados por leyes culturales, entre las cuales emergen interacciones, las cuales conforman las estructuras biofísicas de la sociedad (Bustillo y Martínez, 2008).

Para entender a los SSE es preciso identificar los procesos que determinan el uso, regeneración, conservación y destrucción de los recursos naturales (Calderón, 2017). Las transformaciones en un subsistema afectan a otros subsistemas y con ello a todo el sistema, gracias a las múltiples interacciones existentes dentro del mismo. En el enfoque de los SSE se plantea que en las interacciones entre la sociedad y la naturaleza no son monocausales sino más bien que las diversas interacciones existentes están vinculadas entre sí y el conjunto de estas estructuran al sistema (Calderón, 2017).

El interés por indagar la función de los SSE se basa en la cada vez más creciente descomposición de estos a raíz de la actividad humana, y su importancia para la supervivencia del ser humano. Uno de estos SSE más sensibles, al respecto, se refiere directamente a la capacidad de generar alimentos, principalmente en el medio rural.

A su vez, los territorios rurales son sistemas complejos y dinámicos que emergen de la interacción de procesos naturales y humanos, lo que da como resultado la conformación de espacios físicos moldeados por elementos culturales. Los componentes sociales y naturales están entonces interrelacionados, en interacción y muchas veces en conflicto, e inevitablemente están influenciados por determinados marcos sociopolíticos y culturales (Van Hecken et al., 2019).

El mejor entendimiento de los problemas socioecológicos actuales, así como su potencial resolución, involucra la aplicación de enfoques metodológicos innovadores, tal es el caso de la actividad agrícola, en la cual existe una intensa interacción entre el ser humano y el medio ambiente, para la producción de alimentos, por lo cual se han generado e implementado diversas innovaciones (Calderón, 2017).

En este contexto, consideramos como necesidad el análisis de la agricultura desde la perspectiva de los SSE, es decir, desde una perspectiva de sistemas complejos, abarcando las ciencias naturales y sociales (Conway, 1983) como un esfuerzo para buscar la sustentabilidad de los agroecosistemas.

2.11 Agroecosistemas

El concepto de Agroecosistema se sustenta en los principios descritos en la TGS. La palabra está compuesta por las palabras agro (del latín *ager*. campo, tierra fuente de producción) y ecosistema (porción de la naturaleza constituida por organismos vivientes y sustancias inertes que actúan recíprocamente intercambiando materiales). La palabra ecosistema está formada por los términos ecología (estudio de las relaciones entre los seres vivos con su medio) y sistema (grupo de elementos interactuando ordenadamente para un fin). De esta forma el agroecosistema se define desde el enfoque de sistemas como el espacio geográfico (parcelas, fincas, granjas, huertos, ranchos, etc.) donde se desarrolla la actividad agrícola, pecuaria, forestal, acuícola o su combinación, en la que inciden los factores económicos, sociales y ecológicos, el cual tienen una representación conceptual la cual se denomina agroecosistema (Morales et al., 2004; Ruiz, 2006; Martínez et al., 2011; Casanova et al., 2015).

En relación con lo anterior, los agroecosistemas son sistemas socioecológicos, puesto que tienen límites ecológicos naturales y a su interior se dan múltiples interacciones sociales y ambientales, con el objetivo de producir alimentos y otros satisfactores, cuentan con múltiples escalas jerárquicas y son sistemas abiertos (Godoy et al., 2019). De esta forma, son parte de la naturaleza y al mismo tiempo de la sociedad. Son

sistemas fuertemente antropizados, en los que su dinámica se explica por la interacción de las sociedades rurales con su medio ambiente.

Los ecosistemas agrarios están bajo control del hombre. Él es el que decide qué especies cultivar, qué animales criar, qué técnicas agrícolas utilizar y cómo distribuir los campos y las ciudades en el territorio. La organización social, es decir, el sistema socioeconómico es el que determina la estructura y funcionamiento de los sistemas agrícolas generando una estrecha relación entre organización social y sistema agrario. Si cambia la organización social, cambia el sistema agrario (Fernández y Leiva, 2003). Por lo tanto, los agroecosistemas se derivan, también de “trayectorias históricas y decisiones determinantes en momentos críticos del pasado” (Van Hecken et al., 2019, p. 132).

En esta dirección, en el agroecosistema el ser humano es el controlador y tomador de decisiones del sistema, en el cual ocurren las interacciones entre los componentes de este, de igual forma el agroecosistema interactúa con otros agroecosistemas locales, proceso que se repite con los niveles jerárquicos superiores: regionales, estatales, nacionales e internacionales (Morales et al., 2004). De acuerdo con Hernández (1977), para el análisis de los agroecosistemas se deben considerar tres ejes básicos: socioeconómico, ambiental y tecnológico. En este sentido, los agroecosistemas se conforman de factores bióticos y abióticos, además incluyen componentes sociales, económicos, políticos y tecnológico con múltiples interacciones las cuales van encaminadas a los objetivos de la unidad de producción (Martínez et al., 2011).

2.11.1 Agroecosistema y autopoiesis

A partir de la conjugación de los planteamientos teóricos de la tercera y cuarta generación de la teoría de sistemas, podemos asumir al agroecosistema como unidad autopoietica de mayor orden, en el cual existe un acoplamiento estructural entre seres humanos y ambiente, enlazando los planteamientos biologicistas de Maturana y Varela (1998) con otros de corte más sociológico, ya que indudablemente ese acoplamiento indica retroalimentaciones en la dinámica socioeconómica, en los flujos de materiales y en la eficiencia de uso de la energía, lo que a la larga también producirá cambios

diversos en patrones y procesos relevantes en los ecosistemas y la biota. El acoplamiento estructural está dado en función de las interacciones sociedad-naturaleza, por lo que el manejo de sus recursos responde a aspectos socioculturales conformados por las operaciones autopoiéticas del sistema social al que pertenece el agroecosistema (Martínez y Bustillo, 2010).

El acoplamiento epistemológico entre las arquitecturas teórico-conceptuales de la tercera y cuarta generación del pensamiento sistémico y sus sistemas complejos (Morín, García, Maturana y Varela y Luhmann), con la agroecología y su unidad de estudio, el agroecosistema, permiten generar modelos teóricos que posibilitan el abordaje de la realidad agrícola contemporánea desde su complejidad autopoiética, permitiendo ir más allá del estudio lineal de los componentes del sistema y abocarse en las interdependencias y retroalimentaciones. Es decir, conceptuando al agroecosistema como un sistema complejo y dinámico. En consecuencia, la tercera generación del pensamiento sistémico aporta elementos conceptuales que permiten la comprensión de las interacciones existentes en y entre los agroecosistemas, así como en las múltiples escalas jerárquicas (Casanova et al., 2016).

En este contexto, y en el trasfondo de la teoría de sistemas sociales autopoiéticos, los agroecosistemas son sistemas complejos sin límites espaciales definidos puesto que forman parte de la realidad agrícola, en donde los productores forman parte del entorno, pero así mismo son quienes vinculan al sistema con niveles jerárquicos superiores mediante acoplamientos estructurales (Casanova et al., 2016).

La conjugación teórica de varios planteamientos para generar el enfoque ecléctico e integrador aquí expuesto viene a proporcionar una herramienta que permite abordar los flujos de materiales y energía en el agroecosistema en lo particular y en la dinámica del desarrollo rural en el ámbito más agregado, como elemento fundamental en la conservación sustentable de la interacción sociedad-naturaleza (Martínez y Bustillo, 2010).

Los modos de producción y consumo que se dan en torno a los agroecosistemas están determinados por un entorno de comunicación, a través del cual se constituyen las

estructuras sociales que conforman a la sociedad agrícola (Luhmann, 1998). Es decir, este entorno tiene influencia sobre los individuos, y logra perpetuar el sistema socioeconómico y tecnológico imperante. No obstante, la respuesta de los productores depende en gran medida de sus condiciones socioeconómicas y culturas (Martínez y Bustillo, 2010).

Con base en lo anterior, el agroecosistema es un modelo conceptual que retrata a parte de la realidad agrícola, en donde el productor funge como receptor y emisor del sistema agricultura y permite su autopoiesis. Autopoiesis que es alimentada por la información proveniente de los medios de comunicación masiva y por los sistemas agropedagógicos (productores, técnicos, representantes institucionales, etc.), quienes les proporcionan información que moldean las decisiones respecto al manejo de sus agroecosistemas (Casanova et al., 2016). En consecuencia, toda la información notificada y comprendida por los productores se traslada y expresa en el proceso de transformación de la realidad agrícola a través de sistemas pedagógicos y comunicativos, concretizados en un conjunto predeterminado de prácticas socio técnicas y en el tipo de cultivares que producen.

El concepto de agroecosistema integra los componentes de los sistemas de producción agrícola y producción pecuaria a través de los acoplamientos de estos últimos con los sistemas de conciencia, planteamiento teórico conceptual que posibilita abordar la complejidad de la agricultura mexicana contemporánea, y por ende, comprender el porqué de una serie de prácticas sociotécnicas que los productores han utilizado para modificar diversos ecosistemas ubicados en variados espacios geográficos con el propósito de producir alimentos y materias primas (Morales et al., 2004, Casanova et al., 2015). En relación con esto último, un conjunto de prácticas sociotécnicas, realizadas en un determinado agroecosistema, es el resultado de la autopoiesis de un determinado sistema de comunicación agropedagógico; es decir, dichas prácticas son la expresión de una cultura agrícola específica que se caracteriza y se distingue de las demás (Casanova et al., 2015).

En esta dirección, y retomando la noción sistémica de Luhmann, el agroecosistema puede considerarse un modelo conceptual que representa a la realidad agrícola, cuyo

controlador/ sistema de conciencia es el receptor-emisor de la autopoiesis de los sistemas de comunicación, así como de las repercusiones estructurales de dichos sistemas generado por su relación intersistémica con otros sistemas de su entorno social y de los ajustes estructurales de los mismos por el efecto del entorno natural sobre ellos. Cabe señalar que la relación de cada sistema con su entorno no consiste en el equilibrio sino en un gradiente de complejidad. De acuerdo con lo anterior, el agroecosistema debe ser considerado como un todo que representa mucho más que la simple suma de sus partes y es capaz de tener alta capacidad de resiliencia ante los riesgos de tipo biofísico-ambientales y socioeconómico-políticos a los que están sujetos (Gliessman et al. 2007; Casanova et al., 2016).

En este sentido, Bustillo et al., (2009), considera a los agroecosistemas como unidades autopoieticas, en las que existe un acoplamiento estructural entre seres humanos y medio ambiente, de la cual emergen perturbaciones de diversa índole. El acoplamiento estructural está conformado por las interacciones sociedad-naturaleza, por lo que el manejo de sus recursos de los agroecosistemas responde a un patrón cultural e institucional (Bustillo et al., 2009).

En este estudio se considera al agroecosistema (AES) como un modelo conceptual de sistema autopoietico, el cual retrata los procesos de cambio social, tecnológico y ambiental que se dan en un determinado espacio geográfico. En el cual existe un acoplamiento estructural entre seres humanos y naturaleza. Las prácticas sociotécnicas agropecuarias son la expresión cultural de procesos de cambio tecnológico. Así mismo, las prácticas y el agroecosistema se van transformando por las relaciones con otros agroecosistemas, con su entorno social y con su entorno natural y van definiendo y diversificando, socialmente, los sistemas de producción agrícola (Hernández, 1977; Altieri, 1999; Gallardo, 2002; Ruiz, 2006; Martínez y Bustillo, 2010; Martínez et al., 2011; Casanova et al., 2016).

2.12 Sistemas de producción agrícola

El concepto de sistema de producción hace referencia al espacio en donde se efectúan las prácticas agrícolas (Van Hecken et al., 2019) y su propósito es netamente

agropecuario (Spedding, 1979). Dichos sistemas son complejos y dinámicos, pues son el resultado de la combinación e interrelación de muchas partes interactuando entre sí, los cuales incluyen componentes ambientales, económicos (tierra, capital, trabajo) y sociales (culturales, tecnológicos y políticos), las cuales han configurado un conjunto de prácticas agropecuarias, con el objetivo de producir uno o más productos agrícolas y pecuarios (Van Hecken et al., 2019).

De acuerdo con Apollin y Eberhart (1999) y Beyli et al., (2012), el sistema de producción es el conjunto estructurado de actividades agrícolas, pecuarias y no agropecuarias, establecido por un productor y su familia para garantizar la reproducción de su explotación; resultado de la combinación de los medios de producción (tierra y capital) y de la fuerza de trabajo disponibles en un entorno socioeconómico, tecnológico y ecológico determinado. En donde el sistema de producción se compone de diferentes sub-sistemas: sistemas de cultivo, sistemas de crianza, sistemas de transformación de los productos y actividades económicas no agrícolas. Los sistemas de producción agropecuarios generan una parte importante de los alimentos necesarios para el mercado. En este sentido el entorno socioeconómico (políticas, mercado, etc.), tecnológico y ecológico influyen en el funcionamiento del sistema de producción agrícola. De esta forma, un sistema de producción es el resultado de la organización socioeconómica y de técnicas practicables en el agroecosistema. Donde los objetivos de la producción y la racionalidad de sus comportamientos dependen fundamentalmente de la estructura de las unidades de producción, sus componentes económicos, sociales, ambientales y tecnológicos (Ruf, 1987). En este sentido, el agroecosistema se logra entender en función de los subsistemas sociotécnicos que intervienen, y están establecidos en él.

2.13 Sistemas sociotécnicos agropecuarios

Los sistemas sociales están estructurados tecnológicamente, a la vez que las innovaciones tecnológicas son socialmente configuradas y puestas en funcionamiento (Thomas, 2010). En los sistemas sociotécnicos se analiza la estrecha relación existente entre la tecnología y la sociedad.

El concepto de sistema sociotécnico fue creado a partir de la teoría de sistemas además de aportaciones de la biología, la física y las ciencias (Sánchez y Argumedo, 2015). En este sentido, los sistemas sociotécnicos aluden a las relaciones entre los actores sociales que conforman a la organización y su actividad tecnológica (Sáez et al., 2004; Sánchez y Argumedo, 2015) y resaltan la importancia del pasaje del análisis artefacto/organización al de sistemas/redes, y de la creación, difusión, utilización de las tecnologías y la red de agentes. Esta noción incorpora el componente social como elemento del sistema y fijan una posición ontológica que distingue entre el sistema comprendido como recurso, aspecto material, los actores implicados en el mantenimiento y cambio del sistema y las reglas e instituciones que orientan las percepciones de los actores y las actividades (Contreras, 1998; Manrique y González, 2013). Y para poder evaluarlos, es preciso analizar en conjunto las interacciones y retroalimentaciones existentes entre el sistema técnico y el sistema social, pues el comportamiento del sistema responde a dichas interacciones (Sánchez et al., 2016).

Existen elementos que caracterizan a los sistemas sociotécnicos:

- 1.- Sistema técnico o de tareas, que involucra el flujo de trabajo, la tecnología empleada, las actividades requeridas por la tarea.
- 2.- Estructura del sistema, el cual involucra la estructura organizacional, las políticas, los procedimientos y las normas, el sistema de incentivos y de sanciones, la toma de decisiones y el empleo de elementos para facilitar los procesos administrativos.
- 3.- Sistema social, que involucra la cultura organizacional, con los valores, las normas y la satisfacción de las necesidades personales, tales como el nivel motivacional de los colaboradores y sus actitudes individuales.
- 4.- Sistema pedagógico. Se encarga de establecer espacios normativos dentro de los cuales se puede entender la propia reproducción social.

El sistema social, debe desarrollar el soporte para el flujo de información requerido por el sistema técnico, siendo este reestructurado cuando las demandas para el flujo de información se vuelven incompatibles con la capacidad de repuesta del sistema social

(Contreras, 1998; Manrique y González, 2013). El subsistema social es un colectivo de actores que interactúan entre sí, motivados por un objetivo en común y cuyas interacciones están delimitadas por patrones culturales previamente establecidos (Sánchez y Argumedo, 2015).

Los subsistemas técnicos y pedagógicos, por su parte, permiten ubicar el papel de los elementos como los artefactos, tecnologías y entidades concretas necesarias para el funcionamiento de un sistema (Sánchez y Argumedo, 2015). Así mismo, deben garantizar el flujo de conocimientos, técnicas o formas de lograr los objetivos específicos para cada una de las partes que componen su estructura y ajustar al sistema social a las necesidades del desarrollo de las tareas y a su vez, vinculan las tareas y relaciones de tareas mediante una red o estructura de interconexiones y aprendizajes sociales (Contreras, 1998; Manrique y González, 2013; Sánchez et al., 2016).

La eficiencia de estos subsistemas depende en buena medida del conocimiento, habilidades y técnicas que posea el o los agentes intencionales. La perspectiva de los sistemas sociotécnicos permite construir algunas explicaciones del conjunto de interacciones existentes entre la sociedad y la tecnología (Sánchez y Argumedo, 2015).

Comprender los vínculos existentes entre el ser humano y las herramientas o tecnologías podría ayudar a entender de mejor forma la dinámica de los sistemas de producción. En relación con esto, y desde el punto de vista de la agricultura, el enfoque de los sistemas sociotécnicos puede adquirir un significado más integral e innovador, pues permite el análisis en profundidad de las interacciones que se gestan al interior de un sistema de cultivo específico a partir del estudio general de estas cuatro cualidades estructurales de los sistemas sociotécnicos, es decir, del subsistema social, el subsistema técnico-pedagógico y el conocimiento que permite una vinculación recíproca entre los componentes de la organización (Sánchez y Argumedo, 2015).

En la agricultura las relaciones entre los elementos que conforman su estructura se establecen por la necesidad de mantener, equilibrar o mejorar la dinámica del sistema del cultivo, y (en apariencia) sin un manual que establezca los lineamientos de

producción y restricción para su manejo (Sánchez y Argumedo, 2015). Dos ejemplos de esto:

1. El subsistema social de cultivos de cereales está conformado principalmente por el productor, pero también por instituciones públicas y privadas, agentes de cambio individuos, intermediarios etc.
2. En cuanto al sistema del cultivo, además de los componentes fundamentales (sustrato, agua, aire, etc.) y su constante combinación por tipo de cultivo, el productor es quien ostenta un cumulo de conocimientos tácitos y explícitos que se reflejan en el manejo del ciclo del cultivo y la continuidad del propio sistema.

En este contexto, el uso del enfoque de sistemas sociotécnicos en la agricultura, posibilitaría entender las relaciones sociales, técnicas y agropedagógicas asociadas al sistema, y podría ampliar las posibilidades de contribuir en la mejora productiva de los sistemas de cultivo auxiliando en la intervención técnica para el mejoramiento en las relaciones e interacciones en los subsistemas social, técnico y pedagógico, que favorezcan la generación, la transferencia y la integración del conocimiento entre estos subsistemas (Sánchez y Argumedo, 2015). Como resultado del proceso de integración entre el sistema social, tecnológico, pedagógico y el ambiental en la agricultura, resalta el conjunto de prácticas sociotécnicas que le dan coherencia y forma a este sistema integrado.

2.14. Prácticas sociotécnicas

En la actualidad las innovaciones tecnológicas están estrechamente vinculadas a las diversas actividades que desempeña el ser humano, como lo es la agricultura, por lo que para su análisis integral se refieren a ellos como sistemas *sociotecnológicos*, o *sociotecnosistemas*. En este contexto, los efectos de las actividades del ser humano sobre el medio ambiente deberían de ser analizadas en conjunto con los aspectos tecnológicos (Gavito et. al., 2017). En el caso de la interrelación entre los seres humanos, el ambiente, la tecnología y la agricultura, estaríamos hablando de *sociotecnagroecosistemas*.

Para el análisis de los sistemas sociotécnicos se utilizan herramientas y conceptos de la sociología, de la economía, del cambio tecnológico entre otras (Aguilar et al., 2007). El cambio tecnológico hace referencia a las modificaciones efectuadas a una determinada técnica con el objetivo de obtener productos nuevos u obtener mayores ganancias (Thomas et al., 2014).

Para efectuar determinadas prácticas sociotécnicas se diseñan, producen y utilizan innovaciones tecnológicas que construyen diversas interacciones sociales (Thomas et al., 2014), dicho de otra forma, no son las técnicas, sino la conjugación de hombres e instrumentos lo que transforma a una sociedad, por tanto, la difusión de innovaciones no puede limitarse a la esfera de la sustitución de los procedimientos empíricos de los campesinos, por sus técnicas (Freire, 1984). Lo anterior implica construir una memoria colectiva, un archivo histórico y una práctica sociotécnica es esto: un archivo colectivo interiorizado pedagógicamente, en la matriz cultural de una sociedad. Entendiendo que el cambio tecnológico y sociocultural presente en las sociedades agrícolas no se ha generado exclusivamente por el desarrollo tecnológico, sino por las interacciones del hombre con la naturaleza, las cuales han conformado los cambios tecnológicos (Tabares y Correa, 2014). Por lo tanto, es un reto para los estudios del desarrollo agrícola y rural.

Actualmente la tecnología, entendida en su más amplia acepción (infraestructura, equipo, procesos organizativos y pedagógicos, etc.) ha adquirido gran importancia a nivel global, como resultado se reconocen a las prácticas sociotécnicas como elementos mediadores entre seres humanos y medioambiente (Gavito et al., 2017).

Las construcciones sociotécnicas se desarrollan a partir de procesos complejos en los que los valores culturales, políticos y económicos juegan un papel muy relevante en el interior del proceso mismo de construcción y en la sociedad que lo sostiene. Las prácticas sociotécnicas son estructuradas con la participación de los diferentes actores cooperantes, quienes las moldean de acuerdo con su percepción e intereses, pero a su vez ellos mismos se encuentran influenciados por el sistema agropedagógico en el que se encuentran inmersos (Tabares y Correa, 2014).

De acuerdo con lo anterior, las prácticas sociotécnicas consisten en la aplicación del conocimiento y son producto de la interacción de los actores, pero a su vez, estos actores constituyen sus identidades, conforman ideologías, activan o impiden procesos de innovación y cambio sociotécnico en función de activación de procesos particulares y la producción, reproducción y circulación de prácticas concretas. En este sentido, y para propósitos de esta investigación, conceptualizamos a una práctica sociotécnica (PST) como el conjunto de procedimientos y habilidades que son resultado de la aplicación, comprensión, planificación, mensura, registro y gestión del conocimiento de una manera determinada, en el contexto de objetivos sociales, ambientales y productivos específicos y que lleva permiten la utilización de los recursos naturales básicos para la producción de productos agrícolas alimentarios y no alimentarios, a la vez que se procuran la viabilidad económica y la estabilidad social (Aguiar et al., 2007; Thomas, 2010; Beyli et al., 2012; Thomas et al., 2014 y Sánchez et al., 2016). Esto, por sí mismo, implica una compleja interacción entre diversos actores sociales, máquinas, herramientas y ecosistema (Sánchez y Argumedo, 2015).

Un determinado tipo de PST expresan un determinado sistema agropecuario en términos del tipo de agricultura, tipo de innovaciones, tipo de organización social, y tipo de impacto ambiental aglomerados alrededor de dicho sistema. Sobre este supuesto, de forma más operativa, las prácticas sociotécnicas que se observan en la agricultura comercial pueden caracterizarse de acuerdo con:

- a) Por el tipo de solución de problemas concretos que enfrentan los productores: conocimientos, capacitación y asesoría para: comercialización, manejo de plagas, nutrición de suelo, manejo de rastrojo y residuos agropecuarios, fertilización, manejo de malezas, organización para la producción, entre otros.
- b) Por el tipo de insumos utilizados: semillas (principalmente para cereales y hortalizas), plaguicidas, fertilizantes, maquinaria agrícola.
- c) Por el origen institucional de los insumos: empresas públicas, empresas privadas, universidades, productores rurales, instituciones estatales, instituciones nacionales e instituciones internacionales.

- d) Por tipo de cadena productiva: maíz, trigo, cebada, sorgo, hortalizas, ganado.
- e) Por tipo de actores sociales: proveedores, destinos por sistema producto, acopiadores, distribuidores, consumidores finales, etc. (Vélez et al., 2013).

2.15. Sistema agro-pedagógico

Un sistema pedagógico se refiere al “conjunto de instituciones por medio de las cuales una sociedad procura conscientemente, y principalmente por medio de la palabra, formar las ideas, los sentimientos y los hábitos de los miembros más jóvenes” (Hernández, 1949, p. 6). En esta dirección, la propia sociedad capitalista se ha legitimado sobre una base pedagógica de ideas alrededor del progreso, desarrollo y pensamiento neoliberal, etc. (Ávila, 2005; Gudymas, 2012; Ornelas, 2014).

En esta dirección, el desarrollo se constituyó en un eje organizativo para las sociedades del mundo, siendo plantado desde los propios esquemas de modernización de los países más industrializados. Para alcanzar dichos estándares de desarrollo, los países no menos industrializados deben asumir patrones culturales y de organización de la cultura Occidental y seguir la forma de crecimiento observada por estas naciones desarrolladas, apresurando su proceso de industrialización, con la intervención del estado y ampliación de las fronteras del mercado (Ornelas, 2014). Desde la esfera política, se ha contribuido también a condicionar las opiniones sobre lo que es una buena política económica, las cuales están al servicio de sus intereses, a expensas del resto de ciudadanos (Stiglitz, 2002).

Algunas de las principales premisas aceptadas de forma tácita sobre el estado del mundo y que configuran la propia comprensión que las poblaciones tienen del mismo, son las siguientes:

1. El desarrollo económico es el camino para alcanzar la estabilidad que requiere la humanidad.
2. Los hábitos de consumo en constante crecimiento, le permiten al ser humano alcanzar la felicidad.
3. La desigualdad existente entre los seres humanos es una condición natural.

4. La existencia de la competitividad permite la instauración de la justicia social, reconociendo o excluyendo a las personas, según sea el caso (Bauman, 2013).

En este proceso se han generado otras dinámicas de dependencia en hábitos de consumo, los cuales son moldeados por las elites con poder económico de los países subdesarrollados, para obtener beneficios con la venta de diversos productos (Max-Neef, 1996). Los centros internacionales del poder trasladan a la periferia modelos políticos, pautas de crecimiento económico, patrones culturales, incorporación de tecnologías, opciones de consumo, relaciones de intercambio y formas de resolver los conflictos sociales. Esta dependencia, permite manipular a las masas desposeídas en función de las exigencias de los grandes centros de poder económico, e induce a interpretar las heterogeneidades culturales, productivas y organizativas como meros obstáculos al crecimiento (Max-Neef, 1996).

Una de las nociones de desarrollo más problemáticas para regiones como América Latina (principalmente para México) ha sido el traslado de la cultura de consumo generada en Norteamérica. Por ejemplo, con todo el proceso de apertura económica y privatizaciones de amplios sectores públicos productivos, que empezó en los años 80, a raíz del Tratado de Libre Comercio (TLC), se trasladó toda una cultura de consumo, concretada como modelo alimentario “chatarra”, generando procesos de descomposición económica, social, cultural, etc. que ya llevan más de 30 años reproduciéndose. Por no decir claramente que esa crisis viene principalmente del deseo imparable de los que más tienen por querer tener más y que el Estado protector y redistributivo quede reducido al mínimo en un mundo privatizado y globalizado (Alberich, 2008). Y uno de los sectores más sensibles a dicho procesos de “aculturación” tecnológica, pedagógica y, social alimentaria ha sido el propio sector agroalimentario, agropecuario, campesino, etc.

Freire (1984) afirmaba que, a través de los servicios de extensionismo, las instituciones y empresas se han abocado a transformar los procesos de producción agropecuaria domesticando a los productores mediante la manipulación y conquista de las formas tradicionales de producción. Los agrónomos, veterinarios y las personas dedicadas al desarrollo agropecuario y rural tienen una función educadora para promover el cambio,

en este caso el cambio de las PST en las regiones agrícolas. Además, la agricultura industrial, utiliza la bandera del desarrollo y lo moderno como los caminos a seguir para paliar las necesidades de alimentos de la humanidad en general y de las necesidades económicas de los productores en particular. Aunque los verdaderos beneficiados han sido las empresas, pues estas controlan el mercado de alimentos y han domesticado al productor y lo han despojado de sus recursos naturales, de su cultura, de su trabajo y hasta de su poder de toma de decisiones.

En este tenor, se puede decir que las agroempresas (corporaciones globales) y el Estado mexicano han implementado, a lo largo del tiempo, procesos educativos (Prácticas Sociotécnicas –PST-) para domesticar a los productores agropecuarios en una dirección determinada (Figura 7). Es decir, el trabajo del ente público y privado ha sido el opuesto a lo indicado por Freire (1984): en lugar de liberar han domesticado a los productores y en el camino se han afectado los recursos naturales de distintas formas.

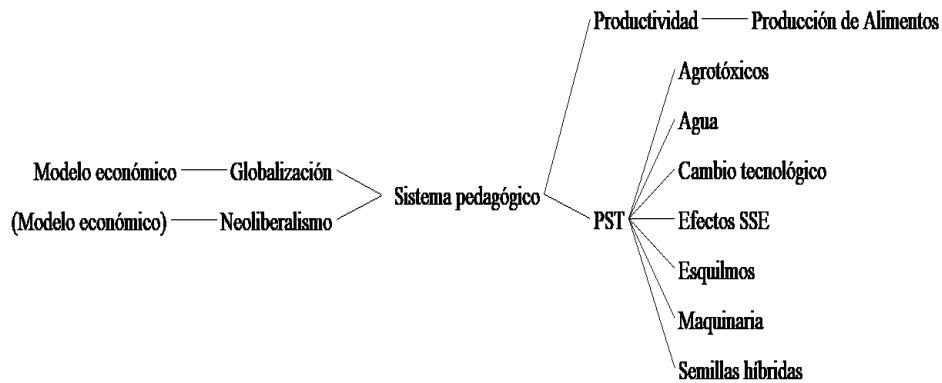


Figura 7. Las prácticas sociotécnicas son resultado de un sistema pedagógico.

Fuente: Elaboración propia.

Ante lo anterior, se vuelve necesario analizar este proceso agro-pedagógico, principalmente, desde algunos de sus elementos constitutivos como son, las PST agropecuarias industriales, imperantes en regiones agrícolas.

2.15.1. Lógicas y modalidades de las PST

Para analizar la realidad agropecuaria es primordial identificar las prácticas del productor, puesto que siempre tienen buenas razones para hacer lo que hacen, además de entender cuáles son las motivaciones de esas acciones, puesto que estas no están basadas únicamente en una racionalidad económica, ni tampoco se pueden explicar exclusivamente con referencias culturales. El accionar de los productores está configurado por un conjunto dinámico de factores culturales, económicos, sociales, y tecnológicos, los cuales son complementados por sus vivencias y objetivos. Sus hábitos y motivaciones se perciben como circunstanciales y determinadas conjuntamente por las características estructurales del entorno; se generan y se sostienen en las realidades percibidas en las cuales actúan. Lo anterior implica que para instituir nuevos hábitos ambientales tiene que cambiar el agente y el entorno de las decisiones. En relación con esto, las dinámicas agropecuarias son resultado de aspectos sociales, culturales, políticos, económicos y tecnológicos. Es decir, la motivación humana se construye socialmente. Lo cual sugiere, que las acciones y motivaciones de los individuos son a la vez restringidas y propiciadas (sistema pedagógico) por las rutas de desarrollo más amplias en las cuales están inmersas. Las motivaciones son socialmente construidas con base en la experiencia de los productores, de sus intereses y objetivos (Van Hecken et al., 2019), en donde la tecnología ha tenido un papel central en dicha ruta.

2.15.2. Tecnología

Se entiende por tecnología al conjunto de conocimientos y saberes operativos encaminados a resolver un determinado problema, los cuales provienen de la experiencia o de la ciencia (Núñez y Díaz, 2006). Así mismo se concibe a la tecnología como el conglomerado de técnicas, métodos y procedimientos orientados a satisfacer las necesidades del ser humano, mediante la aplicación de la ciencia o la experiencia, como es el caso de la producción agrícola y pecuaria (Magaña, 2011). De igual forma, la aplicación del conocimiento para crear nuevos métodos, procesos, servicios y/o dispositivos dan como resultado a la tecnología (Gavito et al., 2017), por lo que también

es investigación y desarrollo, basados en la ciencia. Al respecto, Swanson (1987) señala que la tecnología puede ser clasificada en dos categorías:

- i. Tecnología material (fácilmente transferible): el conocimiento es incluido en un producto tecnológico (conocimiento explícito) como herramientas, equipo, maquinaria, agroquímicos, variedades de plantas mejoradas o híbridos, razas mejoradas de ganado entre otros.
- ii. La tecnología del conocimiento, aspectos no materiales, la cual encierra mayor dificultad para su transferencia y difusión. Aquí se ubican la capacidad gerencial y administrativa, así como el conocimiento y manejo de los mercados a los cuales se destinan los productos obtenidos (todos ellos catalogados como conocimientos tácitos) (Aguilar *et. al.*, 2005).

En función de lo anterior, la capacidad de generar innovaciones tecnológicas es la materia prima para incrementar la productividad de los pueblos (Ibarra, 2010). En este sentido, la tecnología también es susceptible de convertirse en un instrumento de comercialización y control por parte de “empresas que desarrollan patentes para proteger su propiedad intelectual” (Gavito et al., 2017, p. 152).

En el sector agropecuario el concepto de tecnología comprende el conjunto sistematizado conocimientos y procesos y conocimiento utilizados en cualquiera de las fases de la producción agropecuaria, considerando el uso sustentable de los recursos (Magaña, 2011). En relación con esto último, la tecnología es una construcción social, por lo tanto, se compone de herramientas, de elementos simbólicos y de ideologías (Tabares y Correa, 2014), susceptible de ser transferido, pero con profundos impactos en los entornos.

En general los productores agropecuarios se embarcan en la carrera tecnológica para lograr rendimientos competitivos, como resultado se incrementan los costos de producción y se contaminan los recursos naturales como la tierra y el agua (Figura 8) (Steffen y Echánove, 2005).



Figura 8. Canal de agua con presencia de basura y poco mantenimiento.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

2.15.3. Transferencia de tecnología

La transferencia de tecnología, extensión o difusión de innovaciones es el proceso de enseñanza-aprendizaje, mediante el cual una innovación es comunicada y/o compartida, por común acuerdo, entre los miembros de un sistema, mediante ciertos canales de comunicación durante determinado tiempo (Rogers, 1995; Aveldaño et al., 1999; Aguilar y Ortiz, 2004). Como consecuencia de esto, la tecnología producida o generada en un lugar es considerada replicable en otro. Este proceso comprende la transmisión de conocimientos desde la ciencia básica a la ciencia aplicada, mediante procesos de difusión del conocimiento científico y técnico. Así mismo, también se refiere a la utilización de una determinada tecnología con el objetivo de producir un bien o servicio (Aveldaño et al., 1999). La comunicación es un proceso bidireccional de convergencia, en lugar de un acto lineal, en el que un individuo busca transferir un mensaje a otro (Doorman, 1991; Rogers, 1995).

De acuerdo con algunos autores, los componentes de dicho proceso son: a) generación-validación-adaptación, a cargo de investigadores científicos y tecnológicos (investigación básica), b) validación-adaptación-traspaso (investigación aplicada), a veces hecha por los mismos investigadores, aunque más frecuentemente a cargo de

técnicos validadores, c) validación-adaptación-adopción, los responsables en este caso son los productores (Niño, 1997; Galindo, 2004; Aguilar et al., 2005; Zarazúa, 2007).

A su vez, la transferencia de tecnología, la cual es conceptualizada como un proceso de interacción entre el sistema de investigación y las comunidades de donde emergen diversas prácticas (Catullo et al., 2013). En donde, el antiguo proceso lineal desde la ciencia hacia la tecnología, y desde la tecnología hacia la sociedad es ahora reemplazado por un proceso complejo sin división clara entre sus actividades constituyentes. Sin la ciencia como intermediaria entre tecnología y desarrollo, toda investigación se vincula directamente al proceso de desarrollo, pero no como un factor exógeno sino como parte misma del propio desarrollo, influenciando y siendo influenciado en el proceso de interacción que construye a este último (De Souza, 2009). Una parte sensible es, la “gestión de los vínculos que capitaliza conocimientos y acciones colectivas con los objetivos de transformación” (Catullo et al., 2013. p. 38).

En relación con esto último, la tecnología llega a la sociedad mediante dos modelos: a) su comercialización por empresas que desarrollan patentes para proteger su propiedad intelectual y b) su transferencia por medio de instituciones de educación/investigación y/o programas gubernamentales. No obstante, el modelo lineal de innovación tecnológica ha sido cuestionado debido a que muchas innovaciones tecnológicas tienen efectos socioecológicos no deseados (Gavito et al., 2017), por lo tanto, están asociadas a PST similares: no consideran un principio fundamental del conocimiento: el Principio de Precaución. En esta dirección, uno de los temas y retos más importantes para la actividad agrícola es el uso sustentable de los recursos naturales (Gavito et al., 2017), así como incorporar y desarrollar la propia sustentabilidad en la adopción de PST agropecuarias actuales.

2.15.4. Adopción de tecnología agropecuaria

La adopción de tecnología agropecuaria se conceptualiza como un cambio de actitud en los productores al modificar la manera tradicional de hacer o manejar un agroecosistema (Hernández, 2001). En esta dirección, este índice retrata la decisión de los productores de usar o no una determinada tecnología en el proceso de producción.

El concepto se utiliza para identificar algunos de los factores que influyen en la toma de decisión por parte del productor para usar una determinada tecnología (Sagastume et al., 2006).

Por ejemplo, la tasa de adopción es un indicador que permite conocer la cantidad de personas que probablemente seguirán usando las tecnologías promovidas, cuando el período de asistencia técnica haya terminado. La cual depende de las siguientes circunstancias:

1. Del entorno y externo de cada unidad de producción (tierra, capital, condiciones climáticas).
2. Las características de la tecnología, tales como: relación costo beneficio, infraestructura, complejidad de la tecnología.
3. Las características socioculturales de los productores: capital humano y capital social.
4. La velocidad con la cual la población se entera de los avances tecnológicos y su aplicación a los sistemas de producción locales (Aguilar et al., 2005).

Sin embargo, los grupos de productores no solo deben disponer de medios tecnológicos para la generación, síntesis y transmisión de conocimientos, sino que deben existir otros sistemas que faciliten su flujo (Díaz *et al.*, 2007). Además, desde el comienzo, el proceso de adopción de las nuevas tecnologías agropecuarias ha sido muy desigual; las tecnologías fueron principalmente diseñadas para las clases más favorecidas de agricultores y para las regiones agroclimáticas mejores dotadas; dicho proceso ha sido lento para extenderse a los agricultores más pobres y las áreas más marginales (Conway, 1983). En las innovaciones agrícolas promovidas por la Revolución Verde, se considera a "los productores y sus familias solo como los receptores de las tecnologías que desarrollan las empresas y los centros de investigación" (Gavito et al., 2017, p. 152).

Sin embargo, los grupos de investigación y desarrollo de innovaciones, en su propio actuar afectan la difusión de innovaciones, a través de sus efectos, sobre procesos de

aprendizaje social, evaluación conjunta, influencia social y acción colectiva, por esta razón, en años recientes ha crecido el interés por comprender el papel de la interacción social en los procesos de adopción de innovaciones (Monge y Harwitch, 2008). De acuerdo con Rogers (1995), el corazón del proceso de difusión es el modelado de innovaciones y la imitación de los posibles adoptantes y un elemento central son los canales sociales a través de los cuales se difunden dichas innovaciones, de aquí la importancia de comprender dichas estructuras, flujos de información y/o sistemas de redes interpersonales entre productores rurales. Es decir, la difusión de innovaciones a través de estructuras en red.

2.16 Teoría de redes sociales

La teoría de redes sociales constituye un conjunto relativamente heterogéneo de teorías, perspectivas y enfoques conceptuales, elaborados en torno a un asunto que ha sido abordado desde diversas disciplinas: matemáticas antropología, psicología, sociología caracterizada por el uso de tecnología computacional, cuyo universo de estudio está dado por las relaciones que en varios niveles se establecen entre los actores sociales, así como la influencia que dicha estructura relacional tiene en las percepciones, cogniciones e incluso en las acciones de dichos sujetos al interior de las redes a las que pertenecen (Lozares, 1996; Lugo – Morín, 2011; Pérez y Aguilar, 2012).

Los antecedentes de la teoría de redes sociales son los siguientes:

1. Los estudios socio-relacionales hechos a partir de la corriente Gestalt, a los que se suman la sociometría y los postulados de la teoría de grafos (Pérez y Aguilar, 2012). La teoría de grafos ha proporcionado diversos conceptos y teoremas para muchos de los indicadores utilizados en las redes sociales. La teoría de grafos traduce o traslada los datos en conjuntos formales que pueden estar directamente relacionados con los datos más significativos de las redes (Lozares, 1996). Además, se profundiza en el análisis de las interacciones sociales existentes entre los diferentes actores, añadiendo más información a la de sus características socioeconómicas (Pérez y Aguilar, 2012).

2. La antropología estructural-funcionalista. Desarrollada en la Universidad de Harvard entre las décadas de 1930 y 1940, en donde se plantea que de una estructura social emergen redes que pueden ser analizadas, desde la teoría del conflicto (Pérez y Aguilar, 2012).

En este contexto, la teoría de redes incorpora dos supuestos básicos y significativos. El primer supuesto es que todo actor social participa en un sistema social, en donde las interacciones con otros actores pueden afectar a sus acciones, percepciones y comportamientos. El segundo supuesto es que no se puede detener el análisis en el comportamiento social de los individuos. Por lo que se hace necesario analizar diversos niveles jerárquicos de la estructura del sistema social (Lozares, 1996).

2.16.1 Red social

La perspectiva de redes sociales, como metodología de investigación, significa la posibilidad de analizar los vínculos existentes entre un grupo de actores, los cuales pueden ser personas o bien grupos de personas. A su vez, los vínculos son cualquier cosa que relacione a los actores entre sí. Finalmente, las interacciones existentes se representan mediante grafos o sociogramas (Monsalve, 2008).

De acuerdo con lo anterior, las redes sociales crean y limitan las oportunidades de elección individual y grupal, mediante interacciones que se establecen entre los distintos actores se conforma la estructura global de la red (Morales, 2011). En este contexto, una red social hace referencia a un conjunto de actores entre los que existen diversas interacciones (Lozares, 1996).

En relación con lo anterior, una red social es un conjunto de actores sociales que entran en interacción debido a múltiples motivaciones, las cuales están insertas en la estructura social, y en función de ella, forman parte de la estructura y la conforman (Morales, 2011). De esta forma, una red social contribuye a la existencia de un determinado sistema social, en tanto sus miembros formen una entidad distinguible del resto de sujetos con los que no se tiene relación (Pérez y Aguilar, 2012).

En relación con los intereses de esta investigación se vuelve central caracterizar las redes sociotécnicas agropecuarias considerando que están conformadas por elementos sociales y tecnológicos en interacción constante. Esto permite derivar hacia la concepción del actor en red, una visualización de las relaciones pre-constituidas al interior de un determinado sistema (en esta ocasión de tipo agropedagógico) a fin de cumplir propósitos específicos (Seibane et al., 2014).

interacciones entre la multiplicidad de componentes y en donde las modificaciones que sufra uno de estos tienen repercusión en todo el sistema. El análisis de la agricultura utilizando el enfoque de sistemas complejos permite estudiar a una mayor cantidad de componentes y su interacción y retroalimentación dentro del sistema, sin perder de vista que el análisis propuesto corresponde solo a una síntesis del fenómeno estudiado, dada la ingente cantidad de elementos e interacciones y direcciones que se dan al interior de este (Figura 9).

En función de lo anterior, y a fin de poder entender la complejidad y surgimiento del sistema, agroalimentario actual, es posible identificar tres regímenes alimentarios claramente demarcados: el primero, emergió con la supremacía de Gran Bretaña desde finales del siglo XIX hasta la Primera Guerra Mundial, estaba basado en la expansión de la frontera agrícola para la acumulación de capital. El segundo régimen alimentario, surgió entre la Primera y la Segunda Guerra mundial y duró hasta los años setenta, con Estados Unidos como país hegemónico. Dicho régimen estaba basado en el paradigma de la agricultura moderna apoyada en el uso de agroquímicos, maquinaria y semillas híbridas (Otero, 2013). Dicho modelo recibió el nombre de Revolución verde (RV). Este término “fue utilizado por primera vez en 1968 por el ex director de la United States Agency for International Development (USAID), William Gaud”, quien afirmó que la difusión de innovaciones tecnológicas en la agricultura contaba con los elementos de una nueva revolución apuntalada por la ciencia y tecnología (Gárgano, 2018, p. 79).

La Revolución verde (RV) técnicamente comenzó en México en 1943, con un programa público-privado que promovía las variedades de trigo de alto rendimiento. La exportación de este paquete pronto se convirtió en el paradigma tecnológico para la agricultura moderna a lo largo del siglo XX (Valcárcel, 2007; Otero, 2013) y generó una agricultura de tipo industrial, caracterizada por el uso de paquetes tecnológicos compuestos por semillas híbridas, agrotóxicos, maquinaria especializada y servicios de extensionismo (Figura 10). Dicha agricultura ha generado contaminación del ambiente por el uso de agrotóxicos, concentración de recursos, dependencia de insumos y mecanización del campo.

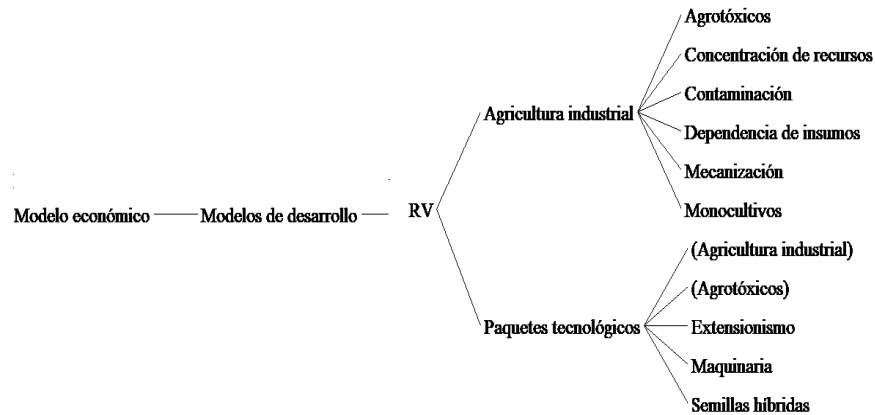


Figura 10. La Revolución Verde, causas y efectos.

Fuente: Elaboración propia.

La Revolución verde pregonaba que el uso de la ciencia y tecnología aplicada a la agricultura permitiría acabar con los problemas de desabasto de alimentos a nivel mundial. Así, el modelo de investigación y extensión agropecuaria divulgado, desde instituciones públicas y privadas, tales como el Centro Internacional de Mejoramiento en Maíz y Trigo (CIMMYT) y Universidad Autónoma Chapingo-Colegio de Postgraduados, entre otros, fue repetido en la agricultura de todo el mundo. Su difusión implicó una transformación radical de la agricultura, fomentando la mecanización y la generación de semillas híbridas, unidas al uso intensivo de fertilizantes y agroquímicos. Con estos cambios se propició la expansión de la industria química, bioquímica y farmacológica a nivel mundial (Gárgano, 2018). Así, con la participación de organismos internacionales y empresas transnacionales, se diseñaron paquetes tecnológicos encaminados a incrementar la producción de alimentos con insumos provistos por las agroindustrias transnacionales. En los países subdesarrollados se implementó este modelo con la participación de las instituciones de investigación locales y un puñado de empresas agrícolas locales. El tercer régimen alimentario está basado en un proyecto político de globalización neoliberal (Otero, 2013), en donde predominan innovaciones tecnológicas de una nueva Revolución Verde (biotecnología). Tanto esta última como la primera Revolución verde, han promovido transformaciones significativas en la productividad de la agricultura mundial. A pesar de las diferencias sustanciales en metodología y tecnología biológica, ambas revoluciones fueron lanzadas bajo el

justificante y/o pretexto de abatir el hambre en el mundo (Ceccon, 2008; Gárgano, 2018). En las innovaciones agrícolas promovidas por la primera revolución, hay una participación considerable del Estado. Por su parte, la revolución biotecnológica es resultado de los modelos de desarrollo promovidos a nivel mundial por un conjunto de organismos internacionales, en donde además participan agroempresas transnacionales, con una clara menor participación del Estado y una mayor injerencia de parte de agroempresas transnacionales, en aspectos de distribución de insumos básicos: semillas y servicios de extensionismo (Figura 11).

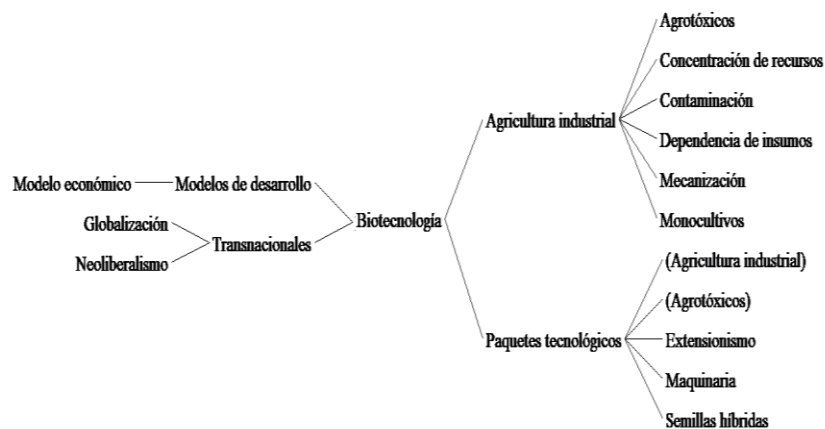


Figura 11. Uso de biotecnología en la agricultura, característica de la nueva Revolución Verde.

Fuente: Elaboración propia.

Con la implementación de la globalización neoliberal, grandes firmas, empresas transnacionales, laboratorios químicos, semilleras y comercializadoras exportadoras, pasaron a controlar la mayor parte del mercado agrícola internacional. El uso y comercio de insumos externos conocidos como paquete tecnológico (agroquímicos, semillas mejoradas y renovadas técnicas de irrigación) se incrementaron considerablemente (Gárgano, 2018). Desde la producción de la maquinaria necesaria para la actividad agrícola de tipo industrial, hasta la asistencia técnica, que anteriormente era proporcionado casi en su totalidad por el Estado, ahora son insumos proporcionados y/o vendidos, en su mayor parte, por empresas y/o corporaciones transnacionales (Figura 12).

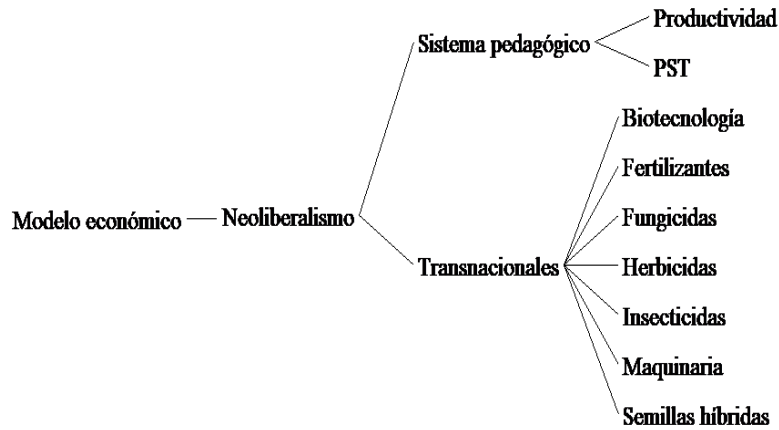


Figura 12. El neoliberalismo y algunos de sus efectos en la agricultura.

Fuente: Elaboración propia.

En este sentido, se puede sugerir que los sistemas de producción agropecuarios han sido configurados bajo la lógica de un modelo mercantil y tecnológico altamente productivo en términos de rendimiento, subordinado a un creciente consumo de insumos agroindustriales para mantener sus niveles de producción elevados, que posibiliten su competitividad y orientada a la producción de bienes agropecuarios para el mercado (Navarro et al., 2015; Pérez et al., 2017). En relación con esto, la agricultura de tipo industrial está diseñada para obtener la mayor cantidad de ganancias y acumulación, al costo ecológico y social que sea necesario y para incrementar la producción agrícola participan tanto organismos internacionales, agroempresas transnacionales como gobiernos locales.

Este modelo (Figura 13), se ha visto impulsado y favorecido por los programas neoliberales de ajuste estructural y estabilización implementados en América Latina, los cuales fueron determinados, desde el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional, en los años 80's, para satisfacer necesidades del mercado. Estas reformas comprendieron un proceso de liberalización del sector agropecuario, cuyas vertientes principales son: 1) reducción de la participación del Estado en el desarrollo económico; 2) la apertura comercial externa; 3) reforma de la legislación agraria, la cual abrió mecanismos para el comercio de las tierras ejidales y comunales y la

concentración de éstas en grandes explotaciones (Mejía et al., 2003; Calva, 2007; Sánchez, 2014; Gil, 2015).

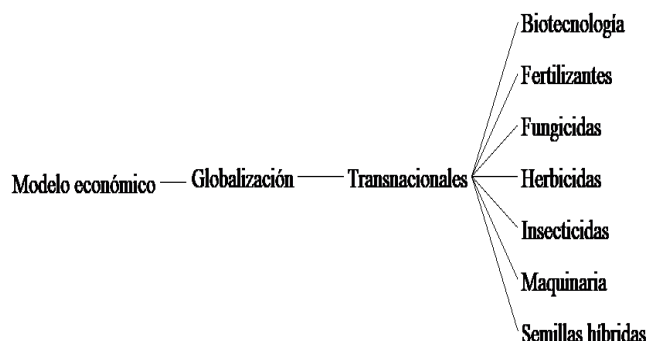


Figura 13. La globalización y empresas transnacionales fuente de insumos agrícolas a nivel mundial.

Fuente: Elaboración propia.

El modelo de desarrollo agrícola actual, el cual tiene su origen en la revolución verde y ha sido influenciado por la creciente globalización, la infraestructura, el alto nivel de insumos, el dominio del mercado de semillas por consorcios transnacionales. Dicho modelo atiende preferentemente a la agricultura empresarial, de las regiones más productivas (Turrent, 2007; Gil, 2015). Como consecuencia se ha generado un sistema de concentración de capital y dependencia, en el cual las agroempresas venden/abastecen de fertilizantes, fungicidas, herbicidas, insecticidas, maquinaria y semillas requeridas para la actividad agrícola.

A través de este proceso, las grandes agroempresas multinacionales se han convertido en los actores económicos centrales, son ellas quienes pregonan, continúan y acentúan el paradigma moderno de la agricultura contenido en la Revolución Verde y la nueva Revolución Verde (biotecnología). Combinada con el globalismo neoliberal, la biotecnología agrícola sólo puede exacerbar las tendencias hacia la polarización social y la degradación ecológica (Otero, 2013). La globalización neoliberal, en su trayectoria para consolidar los regímenes alimentarios ha procedido con la conquista de la naturaleza, de la vida, de los alimentos y de la agricultura. Esta conquista afecta los patrones de consumo, la salud, la identidad del consumidor (Ploeg, 2010; Otero, 2013), las formas de producción y el medio natural. Así, unas cuantas transnacionales

promueven y defienden a los paquetes tecnológicos, y concentran las ganancias que obtienen con su venta y distribución.

En el caso específico de la agricultura en México, esta ha sido intensamente dinámica especialmente con el ingreso de México al GATT en la década de los 80 y la celebración del TLC en 1994 (Turrent, 2007). Lo que generó diversos escenarios problemáticos, como la devaluación de diciembre de 1994, además de la consolidación de la privatización y la total apertura comercial a partir del primero de enero 2008, en detrimento de los productores agropecuarios del país (Grammont, 2010). De esta forma, las empresas transnacionales se han consolidado como las principales proveedoras de insumos para la agricultura en México (Figura 14).



Figura 14. Comercialización de semillas de maíz. Asgrow en el Bajío

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

El cambio tecnológico de la agricultura moderna, impulsada por la revolución verde y la biotecnología, además de las transnacionales, se concentra más que todo en la mejora de la productividad de las operaciones a gran escala (Figura 15): aquellas que están altamente especializadas en un solo cultivo, de alto costo económico, energético y no tanto de mano de obra (Otero, 2013; Gil, 2015).



Figura 15. El cambio tecnológico en la agricultura contemporánea.

Fuente: Elaboración propia.

Este modelo de la agricultura industrial ha contribuido al crecimiento económico nacional a partir de tres procesos: a) el aumento de la producción y productividad; b) el desplazamiento hacia rubros más rentables y c) el acceso a los mercados más dinámicos (Pomareda et al., 2013; Candelaria et. al., 2014). Sin embargo, dicho modelo ha puesto en evidencia una serie de impactos que han generado una creciente fragilización de los agroecosistemas (Navarro et al., 2015).

El modelo de agricultura intensiva, además de selectivo, ha ocasionado entre otras la deforestación y el agotamiento progresivo de los recursos naturales (Gil, 2015), además de los problemas de contaminación y los riesgos ocasionados por la gran cantidad de agrotóxicos necesarios para este modelo de agricultura y por configurarse estructural y funcionalmente como altamente dependiente del entorno nacional y global de insumos agroindustriales (semillas, maquinaria y equipos diversos, sistemas de riego, fertilizantes, pesticidas) se caracteriza por el abatimiento de los mantos freáticos (a una tasa de 3 metros por año), la contaminación y salinización de suelos (Figura 16) y la pérdida de biodiversidad (Echánove, 2008; Pérez et al., 2017), aunado a la proliferación incontrolada de plagas y de que el uso de agroquímicos afecta la salud humana y contribuye a la contaminación del suelo y del agua (Echánove, 2008).



Figura 16. Contaminación del suelo y agua en Salvatierra.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

Este modelo de producción ha beneficiado mayormente a la agroindustria, excluyendo a la mayoría de los productores campesinos y pequeños agricultores en países en vías de desarrollo quienes han sido considerados como “ineficientes”, por no contar con la capacidad financiera para adoptar el modelo de la agricultura moderna (Otero, 2013; Gil, 2015). Esto ha generado mayor despojo de riquezas, concentración de capital, así como contaminación y abatimientos de recursos hídricos (Figura 17).

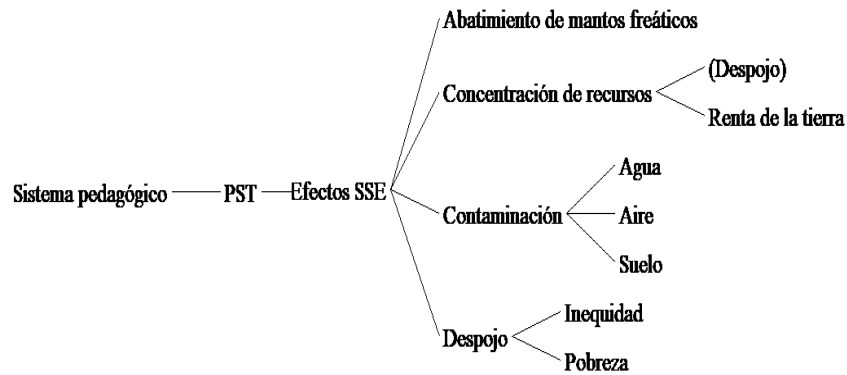


Figura 17. Efectos socioecológicos de la agricultura industrial.

Fuente: Elaboración propia.

El modelo de agricultura basado en un elevado consumo de energía y altos niveles de producción (Figura 18), que ha predominado hasta ahora se ve cuestionado por sectores cada vez más amplios de la sociedad (Fernández y Leiva, 2003).

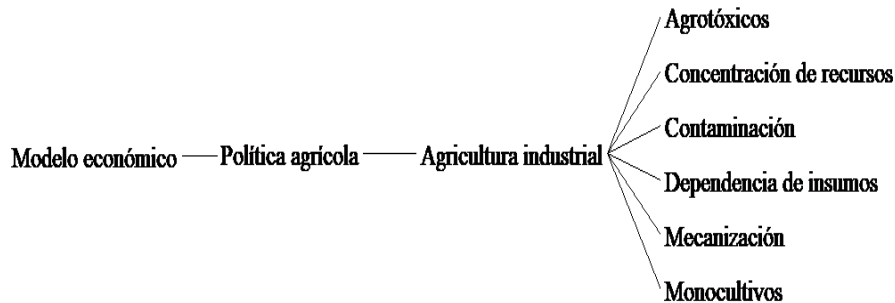


Figura 18. La política agrícola ha dado origen a la agricultura industrial

Fuente: Elaboración propia.

La toma de conciencia sobre los problemas en el mundo natural causadas por la agricultura ha sido alentada por dos factores: 1) el reconocimiento científico de que existe una relación directa entre los modelos actuales de desarrollo agrario y algunos de los problemas en el medio ambiente, y 2) la constatación de lo irracional que resulta continuar en los países desarrollados con modelos intensivos de agricultura, una vez alcanzada la autosuficiencia alimentaria y hacerse tangibles los problemas de excedentes en muchos mercados. Además, la conservación del medio ambiente

responde a una demanda social por mantener una calidad de vida, y esto incluye, además de un medio social justo, una agricultura sostenible y un medio natural saludable (Fernández y Leiva, 2003).

Es cada vez más creciente la preocupación por construir alternativas al modelo de desarrollo impuesto por las corporaciones, con el fin de minimizar la degradación ambiental y el uso sustentable de los recursos naturales (Gavito et al., 2017). Además de nuevos enfoques para el análisis de la problemática agrícola. Considerando que en la agricultura existe una intensa relación entre el ser humano, la naturaleza y la tecnología, con el objetivo de producir alimentos y otros satisfactores.

3.1. Paquetes tecnológicos y prácticas sociotécnicas

La agricultura industrial de monocultivos, invento de la RV, propició la aparición de nuevas plagas y enfermedades de difícil control, a pesar del uso intensivo de agrotóxicos. Además, trajo consigo la consecuente pérdida de la biodiversidad, por el uso de unas cuantas variedades de semillas y por el uso intensivo de agrotóxicos y la construcción de un determinado modelo agropedagógico generador de determinadas Prácticas sociotécnicas agropecuarias (PST) (Figura 19).

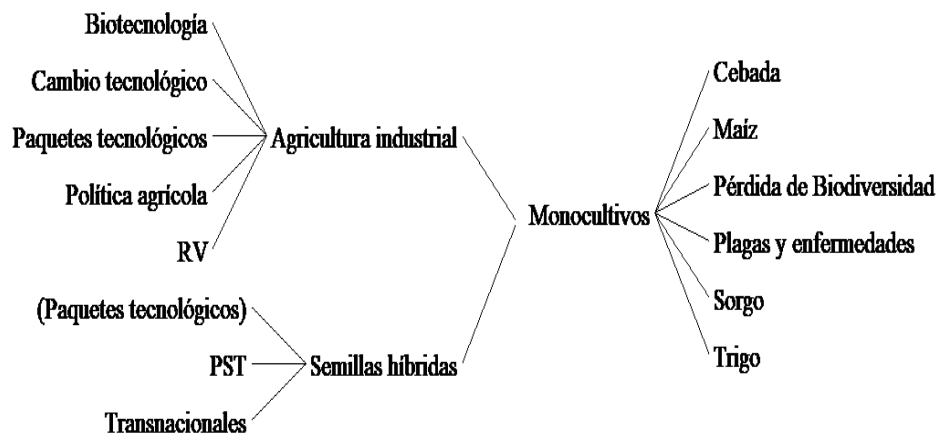


Figura 19 . Algunas causas y efectos del predominio de monocultivos.

Fuente: Elaboración propia.

Dichas prácticas sociotécnicas se han ido conformando en gran parte a la difusión de paquetes tecnológicos promovidos desde los inicios de la agropedagogía de la RV

orientada a la productividad, con el supuesto “objetivo” de producir alimentos para la sociedad. Este objetivo y pedagogía han sido retomados por el sistema de organismos internacionales y empresas transnacionales que, junto con el Estado, han privilegiado la máxima obtención de ganancias y recursos, olvidándose de los costos ambientales y sociales (Figura 20).

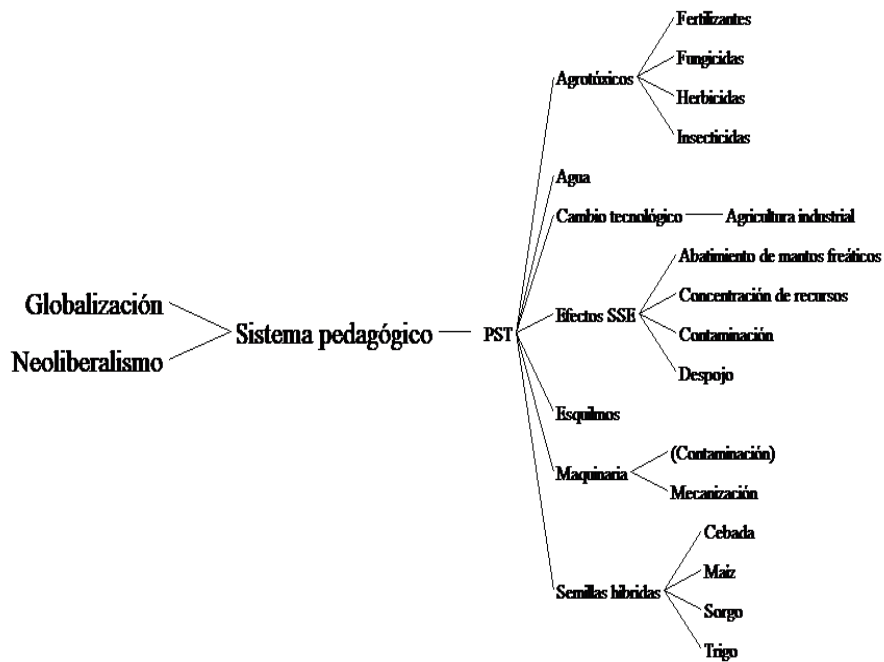


Figura 20. Prácticas sociotécnicas presentes en la agricultura.

Fuente: Elaboración propia.

Se puede decir que, independientemente del cultivo, la estructura agrícola general actual comprende paquetes tecnológicos utilizados para la producción agrícola y prácticas convencionales, con predominio de barbecho, uso de semilla mejorada, siembra convencional, fertilización química, control químico de maleza y plagas, aplicación de estiércol y cosecha mecanizada (Figura 21).

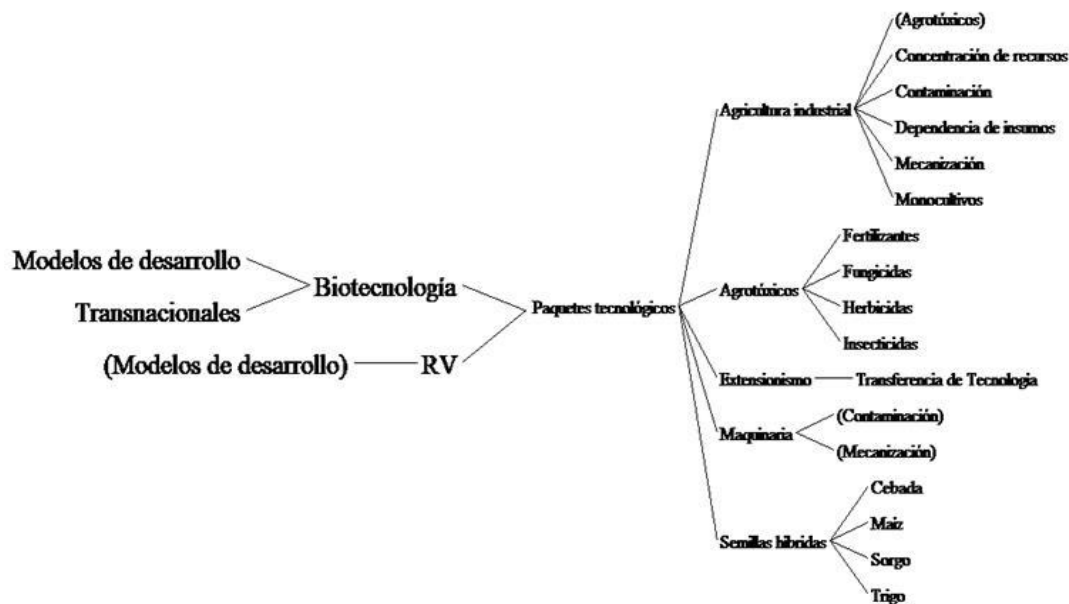


Figura 21. Paquetes tecnológicos presentes en la agricultura de tipo industrial.

Fuente: Elaboración propia.

El uso de fertilizantes y plaguicidas fue, en su momento, una de las prácticas agrícolas que permitió el incremento en el rendimiento de cultivos y, por ende, el abasto de alimentos al mundo entero. Sin embargo, tras décadas de uso de estos insumos agrícolas, hay evidencias de que contaminan a los alimentos, al agua, el suelo y a los ecosistemas en general y de que causan problemas en la salud del ser humano, (González, 2012).

A pesar de esto, los plaguicidas son insumos indispensables de la agricultura en todo el mundo y forman parte del paquete tecnológico vigente en la agricultura de riego mexicana y en buena parte de la de temporal. Desde la década de los años cuarenta del siglo XX, pero en particular, a partir del paquete tecnológico que impulsó la Revolución Verde, los insecticidas se han vuelto parte indispensable de los insumos que los agricultores emplean de manera cotidiana para evitar o reducir el riesgo de plagas y mantener un determinado rendimiento. Ya entrado el primer lustro de los años sesenta, su utilización fue en aumento, estimulado por los subsidios públicos, el reducido conocimiento de sus efectos en la salud humana y la negligencia respecto de las externalidades negativas que genera (Bernal et al., 2012) (Figura 22).

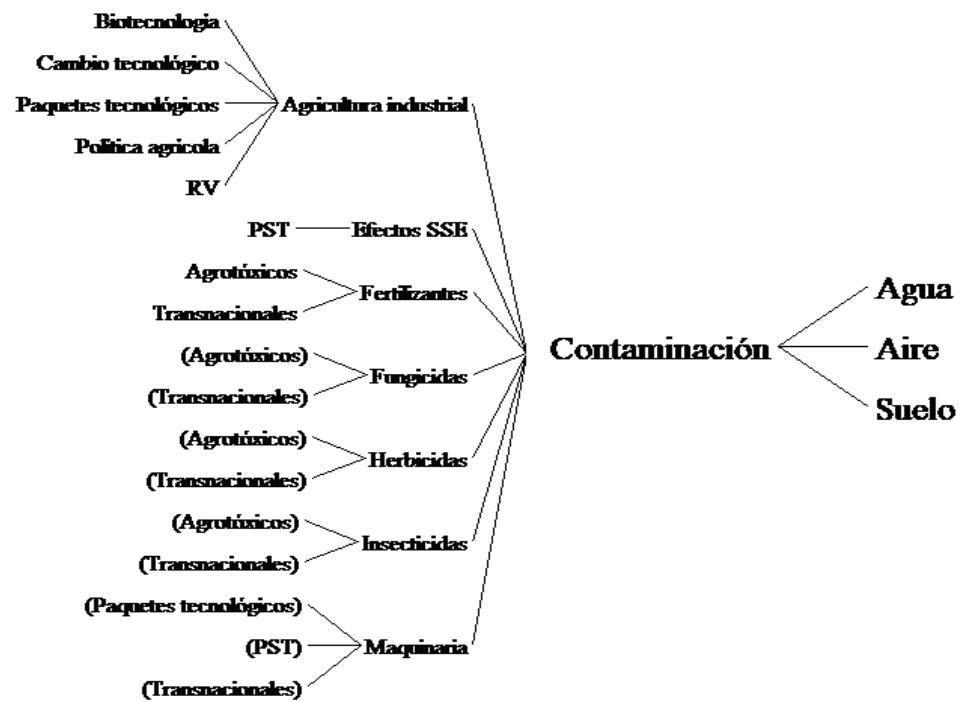


Figura 22. Algunas causas de la contaminación agrícola.

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En relación con las ideas y conceptos vertidos en los apartados anteriores, se propuso focalizar el problema a estudiar.

La modernización tecnológica del sector agropecuario tuvo como efecto diversas transformaciones sociales, económicas y ecológicas (Gárgano, 2018). En los procesos de cambio tecnológico se han modificado las PST, las cuales son resultado de procesos sociotécnicos, es decir de la interacción entre tecnología y relaciones sociales. Los sistemas de producción agropecuarios han sido configurados bajo la lógica de un modelo altamente productivo en términos de rendimiento, subordinado a un creciente consumo de insumos agroindustriales para mantener sus niveles de producción elevados, que posibiliten su competitividad y orientada a la producción de bienes agropecuarios para el mercado (Navarro et al., 2015; Pérez et al., 2017).

El modelo de la agricultura moderna o industrial (Revolución verde) ha contribuido al crecimiento económico a partir de tres procesos: a) el aumento de la producción y productividad; b) el desplazamiento hacia rubros más rentables y c) el acceso a los mercados más dinámicos (Pomareda et al., 2013; Candelaria et. al., 2014). Sin embargo, dicho modelo ha puesto en evidencia una serie de impactos que fragilizan el agroecosistema (Navarro et al., 2015). En particular, la contaminación y los riesgos ocasionados por la gran cantidad de agrotóxicos necesarios para este modelo de agricultura y por configurarse estructural y funcionalmente como altamente dependiente del entorno nacional y global, de diversos insumos agroindustriales como semillas, maquinaria y equipos diversos, sistemas de riego, fertilizantes, pesticidas y de empresas comercializadoras, abatimiento de los mantos freáticos (a una tasa de 3 metros por año), la degradación y salinización de suelos, la pérdida de biodiversidad y exclusión social (Echánove, 2008; Pérez et al., 2017), además de la proliferación incontrolada de plagas, como el pulgón amarillo (*Melanaphis sacchari*) (Figura 23) y de que “el uso de pesticidas peligrosos afecta la salud humana y contribuye a la elevada contaminación de suelos y aguas existentes” (Echánove, 2008).



Figura 23. Presencia de plaga en el cultivo de cereales.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

Bajo esta concepción de agricultura, en México se generaron diversas regiones muy productivas, algunas de las más destacadas se encuentran en el estado de Guanajuato, como, por ejemplo, el Bajío. En esta región la agricultura está orientada, principalmente, a la producción de granos, sin embargo, esta actividad se ha visto afectada en cuanto a la superficie y cultivos establecidos, debido a cambios en el uso del suelo, crecimiento urbano, migración, el precio de los productos, disponibilidad de agua y la presencia de plagas (Figura 24) (Paredes et al., 2011).



Figura 24. Bombeo de agua para riego en Salvatierra.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

La demanda por productos agropecuarios de calidad ha propiciado el incremento y el establecimiento del modelo agroindustrial, lo que ha provocado cambios en el manejo de los recursos, medio ambiente y organización social de los productores, así como “la implementación de sistemas de producción diversos, especializados y de alta productividad” (Tristán et al., 2020, p. 181). En particular, esta región destaca una importante producción de granos, principalmente de maíz, trigo y sorgo. Al respecto, los sistemas agroalimentarios de cereales (maíz, sorgo, trigo, cebada), cubren una superficie de 760,921 ha; lo que representa más del 70% del área agrícola del estado (SIAP, 2015). Además, Guanajuato tiene una participación importante en la producción de hortalizas (Mejía et al., 2003; Echánove, 2008), los cuales se han ido incrementando

rápidamente. La actividad agrícola utiliza más de 80% del agua disponible. El agua utilizada para dicha actividad proviene de la precipitación pluvial, de lagos, ríos (Figura 25), presas, pequeños cuerpos de agua o bien es agua tratada (Paredes et al., 2011). Asimismo, de esta subregión se obtiene el 78 y 91% de la producción total de trigo y cebada en el país (Vélez et al., 2013).



Figura 25. El agua del río Lerma se aprovecha para regar diversos cultivos en el Bajío.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

Las prácticas sociotécnicas agrícolas en el Bajío recurren al uso de fertilizantes, herbicidas y plaguicidas, a la quema de esquilmos (Figura 26), el manejo inadecuado de los envases de los agroquímicos y en el uso ineficiente del agua, además del uso de semillas híbridas, las cuales ponen en riesgo la sustentabilidad de los agroecosistemas (González, 2012), gracias en gran parte a los paquetes tecnológicos promovidos en esta región agrícola.



Figura 26. Quema de esquilmos.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

Lo anterior ha contribuido a la contaminación del agua, del suelo y del ambiente en general. Los componentes tecnológicos que utilizan los productores en El Bajío para la producción de los cultivos predominantes en la región (maíz y trigo), son comunes para la mayoría de los cultivos. En relación con esto:

Independientemente del cultivo, el paquete tecnológico utilizado para la producción agrícola confluye, como siempre, en prácticas convencionales, predominio de barbecho, uso de semilla mejorada (genéticamente), siembra convencional, fertilización química, control químico de maleza y plagas, aplicación de estiércol y cosecha mecanizada. (Vélez et al., 2013, p. 149)

En contraste, si bien algunas de las principales preocupaciones, a nivel mundial, tienen que ver con el acceso a los alimentos, también es necesario analizar los modelos de desarrollo bajo los cuales se están produciendo dichos alimentos y los efectos socioecológicos (SSE) que están produciendo (Sepúlveda et al., 2003).

El concepto del SSE se plantea como un nuevo marco para la gestión ambiental y el desarrollo sustentable de los recursos naturales (Challenger et al., 2014). Desde este enfoque se entiende a los sistemas socioecológicos como un conjunto de interacciones sociales y ambientales necesarias para el desarrollo de la vida (Urquiza y Cadenas,

2015). Además, los SSE han ganado un consenso creciente por su utilidad como un marco para entender los cambios e implicaciones de las relaciones entre los sistemas sociales y naturales, lo cual permitiría generar mecanismos y estrategias para buscar el desarrollo sustentable (Challenger et al., 2014; Pérez et al., 2017).

La conservación de los recursos naturales, el proceso de producción y las relaciones sociales, son parte de un conjunto inseparable (Castillo y Velázquez, 2015; Rathe, 2017), por lo que, uno de los principales retos, al analizar los Sistema Socio-Ecológicos (SSE), consiste en comprender las dinámicas que vinculan las diferentes escalas de organización e impacto de dichos SSE. Uno de estos niveles de organización se refiere al conjunto de prácticas sociotécnicas agropecuarias presentes en la agricultura de México.

En función de lo anterior, el presente estudio se centrará en analizar la presencia de un sistema pedagógico agropecuario neoliberal construido por el Estado y la agroindustria nacional y transnacional. Como resultado se han generado un conjunto de PST en la agricultura del Bajío. Un caso representativo de esta región son las PST implementadas en el municipio de Salvatierra, para la producción de dos cultivos predominantes en la región (maíz y trigo), en particular, las relacionadas con el tipo de semilla utilizada, las fuentes de agua para uso agrícola, fertilización, control de maleza y plagas, uso y manejo de rastrojos, uso y tipo de maquinaria; PST que han generado problemas de tipo ecológico y social como, migración, la contaminación del agua, suelo y aire por el uso de agrotóxicos, dependencia de maquinaria e insumos como las semillas híbridas y los mismos agrotóxicos, entre otros (Figura 27).



Figura 27. Ejemplo de agrotóxicos utilizados en Salvatierra.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

CAPÍTULO 5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En los procesos de cambio tecnológico se han modificado las PST, las cuales son resultado de procesos sociotécnicos, es decir de la interacción entre tecnología y relaciones sociales. Los sistemas de producción agropecuarios han sido configurados bajo la lógica de un modelo altamente productivo y orientada a la producción de bienes agropecuarios para el mercado (Navarro et al., 2015; Pérez et al., 2017). Esta visión productivista ha generado efectos negativos en el medio ambiente, además de problemas de índole social, que se hacen patentes en diversos lugares de la república mexicana (Candelaria et. al., 2014), tal es el caso del Bajío, en el estado de Guanajuato.

El crecimiento de la agricultura moderna o industrial ha sido abordado desde diferentes disciplinas y enfoques teóricos, que de acuerdo con su tradición cognitiva se han centrado en algún aspecto particular del fenómeno, ya sea este económico, político, social, o tecnológico. Como resultado, estos análisis en su mayoría han resultado sesgados, parciales, y no han logrado captar la diversidad y complejidad que caracterizan a las prácticas sociotécnicas agropecuarias. Para abordar la compleja relación entre agricultura, medio ambiente, tecnología y sociedad se vuelve pertinente caracterizarlas e identificarlas en el trasfondo de un sistema complejo y pedagógico, identificando sus causas y efectos, interacciones, interdependencias y retroalimentaciones (Moreno, 2002; Casanova et al., 2015; Casanova et al., 2016; Cruz et al., 2017).

La investigación pretende efectuar una aportación de carácter teórico con evidencia empírica. En el apartado conceptual, por medio de la integración y definición de la perspectiva de los sistemas socioecológicos y sociotécnicos, para el análisis de la agricultura. En tanto que el operacional, por medio de la combinación de herramientas para analizar y sintetizar un sistema complejo como lo es la agricultura.

CAPÍTULO 6. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo con este contexto y al marco teórico conceptual descrito, esta investigación tiene como guías las siguientes interrogantes de investigación.

- ¿Cuáles son las lógicas y modalidades de las prácticas sociotécnicas implementadas para la producción de cereales en Salvatierra, Guanajuato?
- ¿En el contexto neoliberal, cual ha sido la participación del estado y las corporaciones en la construcción de PST agropecuarias?
- ¿Cuáles son las diferencias entre las PST locales tradicionales y las PST locales agroindustriales, en Salvatierra, Guanajuato?
- ¿Cuáles son los efectos socioecológicos de las prácticas sociotécnicas implementadas para la producción agropecuaria en Salvatierra, Guanajuato?

CAPÍTULO 7. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

Con base en las preguntas de investigación se plantearon los siguientes objetivos:

Sistematizar, sintetizar y analizar, como sistema complejo, las modalidades de las prácticas sociotécnicas agropecuarias (uso de semillas híbridas, riego, uso de agrotóxicos, uso de maquinaria y manejo de esquilmos), en un contexto neoliberal, entre los tipos de sistemas de producción agropecuaria locales en Salvatierra, Guanajuato, y sus efectos socioecológicos.

7. 1. Objetivos específicos

- Identificar y analizar las modalidades de las prácticas sociotécnicas implementadas para la producción de cereales en Salvatierra, Guanajuato.
- Identificar la participación del estado y las corporaciones en la construcción de PST agropecuarias, en un contexto neoliberal.
- Comparar PST locales tradicionales vs PST locales agroindustriales, entre dos comunidades de Salvatierra, Guanajuato.
- Sistematizar y analizar los efectos socioecológicos de las prácticas sociotécnicas agropecuarias implementadas en Salvatierra, Guanajuato.

De acuerdo con la pregunta de investigación producto del marco teórico y conceptual, del marco de referencia, de la situación problemática y de los objetivos de la investigación se planteó la siguiente **hipótesis**:

Las prácticas sociotécnicas y estructuras sociales, que conforman los tipos de sistemas de producción agropecuaria familiares en el Bajío, son el resultado de un ecosistema pedagógico agroindustrial regional y global, las cuales influyen y en muchos casos definen las modalidades de apropiación-desapropiación agroecosistémica; y generan fenómenos de exclusión social y deterioro ambiental.

8.1 El Bajío, contexto histórico

La región del Bajío se ubica al occidente de México. Comprende el territorio no montañoso del estado de Guanajuato, las llanuras situadas al oeste de la ciudad de Querétaro, los valles de Morelia y la Piedad en Michoacán, y las llanuras orientales de Jalisco. El Bajío se encuentra conformado por 26 municipios del estado de Guanajuato, 17 de Michoacán, 20 de Jalisco y 4 de Querétaro (Vélez et al., 2013).

Los límites territoriales del Bajío abarcan la parte meridional del estado de Guanajuato y algunas porciones de Querétaro y Michoacán. Colinda al norte con las serranías de Cuatralba, Lobos, Santa Rosa y sierra de San Miguel, al Oriente limita con el área semidesértica de Querétaro, al Poniente con la región de los Altos de Jalisco y al Sur con las cuencas lacustres de Cuitzeo y Zacapu, Michoacán y la Ciénega de Chapala, además se caracteriza por la enorme cantidad de volcanes y diversos eventos de vulcanismo reciente, los cuales han dado como resultado tierra fértil para el desarrollo de diversos cultivos (Cárdenas, 2017).

Además, a la región del Bajío la recorre el río Lerma-Chapala-Santiago, situación que la coloca en una posición geográfica y ambiental privilegiada por el acceso al agua y tierras fértiles y por su ubicación geográfica sirve como puente de enlace entre el Occidente, el Norte y el centro de México (Cárdenas, 2017). De acuerdo con lo anterior la mayor parte del Bajío se encuentra en territorio del Estado de Guanajuato, siendo el municipio de Salvatierra es la puerta de entrada al Bajío guanajuatense.

8.2 Contexto agrícola del Bajío Guanajuatense

Históricamente, Guanajuato se ha caracterizado por su desarrollo en la actividad agrícola, principalmente en la producción de granos (Pérez et al., 2017). En este estado “las actividades agrícolas se efectúan en 1.2 millones de hectáreas, de las cuales poco más de 430 mil (36%) se cultivan bajo condiciones de riego” sin embargo, hasta un 25% de la población (1.12 millones) depende de forma directa e indirecta de las actividades agropecuarias, en donde la región del Bajío tiene una participación importante (Paredes et al., 2011, p. 86).

Los sistemas agroalimentarios de cereales (maíz, sorgo, trigo, cebada), cubren una superficie de 760,921 ha; lo que representa más del 70% del área agrícola del estado (SIAP, 2015). Además, Guanajuato tiene una participación importante en la producción de hortalizas (Echánove, 2008). La actividad agrícola utiliza más de 80% del agua disponible en la región.

En el Bajío guanajuatense, el principal cultivo es el sorgo, seguido por el cultivo de maíz, así mismo, de esta región se obtiene el 78% de trigo y el 91% de la producción de cebada en el país (Vélez et al., 2013). Sin embargo, de acuerdo con entrevistas exploratorias realizadas en 2018 y 2019 y al posterior trabajo de campo, se observó una disminución sustancial en el cultivo del sorgo, debido a la presencia de plagas (pulgón amarillo).

La actividad agrícola en el estado de Guanajuato está orientada principalmente a la producción de granos, sin embargo, esta actividad es permanentemente modificada por aspectos como el crecimiento urbano, la migración, pero sobre todo por la creciente demanda agroindustrial, principalmente de hortalizas (Paredes et al., 2011). Esta situación ha provocado cambios en el manejo de los recursos, medio ambiente y organización social de los productores, así como la implementación de sistemas de producción diversos, especializados y de alta productividad (Tristán et al., 2020). Este dinamismo en el sector agrícola se debe a la disponibilidad de agua en esta región, la cual procede del río Lerma (Figura 28), a través del Distrito de Riego 011 y en el caso particular del municipio de Salvatierra el agua es administrada por el Módulo de Riego 002, el cual pertenece al DR011 antes mencionado.



Figura 28. El río Lerma atraviesa el municipio de Salvatierra.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

8.3. Distrito de riego 011 Alto Río Lerma

La presencia del agua es de suma importancia para todas las fases del proceso de producción agrícola. Por ello, la agricultura de riego es la destinataria de por lo menos la mitad del total de agua dulce extraída en todo el mundo. En México, la administración de agua dulce para la agricultura está a cargo de la Comisión Nacional del Agua, los Organismos de Cuenca, los Distritos de Riego y los Módulos de Riego (Santos, 2012).

El 7 de noviembre de 1933 se decretó la creación del Sistema Nacional de Riego número 11, que comprendió la siguiente zona: desde la presa Tepuxtepec hasta la Ciudad de Salamanca (Rodríguez, 2012; Rodríguez et al., 2013). “El DR 011 Alto Río Lerma, Guanajuato, inició su operación en el año de 1939” (Mejía et al., 2003, p. 524).

El DR011 Alto río Lerma, está situado en la parte sur del estado de Guanajuato, “comprende una extensión de 110 620 ha en manos de 23 486 usuarios, 55% de los cuales son ejidatarios y 45% son pequeños propietarios”, con respecto al tamaño de las parcelas, el promedio en el distrito de riego es de 4.7 ha. (Mejía et al., 2003), para lo cual ocupa un poco más de mil millones de metros cúbicos (Santos, 2012).

La cuenca Lerma Chapala Pacífico es una de las más extensas (2% del territorio nacional), alberga a 15 millones de habitantes (16% de la población nacional), tiene una enorme importancia económica debido a que los municipios que la conforman aportan el 47% del valor agregado bruto del estado (Pérez, 2012). La cuenca se nutre de varios ríos, de los cuales el mayor es el Lerma; en conjunto, este sistema hidrológico provee de servicios ambientales sustanciales a la cuenca, y es la fuente que abastece a grandes lagos como el de Chapala, Pátzcuaro, Cuitzeo, Laguna de Yuriria y el Lago Nabor Carrillo (Pérez, 2012).

Las obras que abastecen al DR 011 son cuatro vasos de almacenamiento: Presa Tepuxtepec, construida por la Compañía de Luz y Fuerza del Suroeste de México, S. A., que data de 1926, y que fue hecha con fines de producción de energía eléctrica, la Presa Solís, construida por la Secretaría de Recursos Hidráulicos con fines de almacenamiento para riego y control de avenidas, y que data de 1946 (Figura 29), la Laguna de Yuriria y la Presa La Purísima, los cuales mediante cinco presas derivadoras: Chamácuaro, Reforma, Lomo de Toro, Santa Julia y Markazuza, alimentan una red de 475 km de canales principales y 1183 km de canales laterales (Mejía et al., 2003; Pérez, 2012; Rodríguez et al., 2013).



Figura 29. La presa Solís se ubica en Acámbaro.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

A partir de la presa derivadora de Chamácuaro que se encuentra sobre el río Lerma (Figura 30), salen los canales principales de San Nicolás de los Agustinos, la margen derecha del río y el canal Ardillas por la margen izquierda, los cuales abastecen del vital líquido al módulo de riego ubicado en Salvatierra (Pérez, 2012).

Además, se ha reportado que el DR 011 cuenta con 1809 pozos profundos, los cuales se construyeron en gran parte entre la década de los setenta y los ochenta (Mejía et al., 2003). En este distrito de riego, hasta el 35% del agua utilizada para riego procede del subsuelo, lo que contrasta con el resto del país, en donde solamente el 10% del agua utilizada para riego procede del subsuelo, además en la región es característico que se cultive dos veces la tierra, por año agrícola, situación que demanda una mayor cantidad de agua (Santos, 2012). Además, el número de pozos se ha incrementado en la región, aunque la mayoría no cuenta con autorización, pasando de 2 000 pozos a principios de la década de los cincuenta, a 16 000 a fines de los noventa, y el nivel del agua subterránea ha disminuido en alrededor de dos metros por año en promedio, en ciertas zonas de la región (Pérez, 2012).



Figura 30. Presa derivadora Chamácuaro.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

Hasta un 87% del total del agua extraída en Guanajuato es destinada al uso agrícola, lo que, aunado al incremento en la demanda de los sectores urbano e industrial, da como consecuencia una enorme presión sobre el recurso agua (Pérez, 2012).

El riego es fundamental en la agricultura de Guanajuato; del poco más de un millón de hectáreas sembradas en 2007, alrededor de 500 mil ha (48% del total sembrado), contaba con riego (Pérez, 2012). El 54.9% de la superficie se riega por gravedad, 35.1% por pozos (Figura 31), y el resto es bombeo directo de corrientes (Santos, 2012).



Figura 31. Extracción de agua dulce en Salvatierra, para uso agrícola.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

Los cuatro cereales más importantes que se cultivan en Guanajuato son: maíz, trigo, sorgo y cebada, los cuales representan del 85% al 90% de la superficie sembrada (Mejía et al., 2003; Pérez, 2012), adicionalmente, hay producción importante de alfalfa y hortalizas (Mejía et al., 2003). La mitad del área cultivada en Guanajuato proporciona 85% del valor de la producción agrícola, y el DR011 con alrededor de 115 mil ha cultivadas genera buena parte de este valor (Pérez, 2012).

8.4. Módulo de riego 002 Salvatierra

A finales del siglo XX, “el día 27 de octubre de 1992 se protocolizó la Asociación Productores Agrícolas del Módulo de Riego 02-Salvatierra del Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma A.C.” dicho evento marco el proceso de transferencia del distrito de riego a los usuarios (Rodríguez, 2012). En el proceso de transferencia del distrito de riego a los usuarios se realizó se constituyeron 11 módulos de riego, entre ellos el de Salvatierra (Mejía et al., 2003).

La Asociación de Usuarios del Módulo de riego 02-Salvatierra quedó conformada por 70 ejidos y comunidades con una superficie de 16 105.61 ha distribuidas entre 6606 usuarios (Rodríguez, 2012; Rodríguez et al., 2013). Los datos anteriores no contemplan el riego con agua de pozos privados y los 18 pozos oficiales (Figura 32) (Rodríguez et al., 2013).



Figura 32. Uso de agua de pozo para regar los cultivos en Salvatierra.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

Los ejidatarios de Salvatierra cuentan con 2 hectáreas de riego en promedio, y los propietarios privados tienen 10 hectáreas en promedio, aunque existen algunas propiedades con alrededor de treinta hectáreas (Rodríguez et al., 2013).

Con respecto a los problemas que aquejan el módulo Salvatierra, uno de ellos es la desigualdad para la distribución del recurso, pues, aunque todos pagan el acceso al recurso, algunos productores hacen uso del agua hasta en 4 veces y otros solamente una vez (punta de riego) (Rodríguez et al., 2013).

8.5. Prácticas sociotécnicas agrícolas en el Bajío

En el Bajío, de acuerdo con INEGI (2009), la superficie destinada a la agricultura es de 1.3 millones de hectáreas, lo que equivale al 8.2% de la superficie agrícola del país. Los granos constituyen el principal cultivo de la gran mayoría de los ejidatarios de este estado, situación que ha perdurado a lo largo de casi todo el siglo pasado y hasta la actualidad (Steffen y Echánove, 2005). Cerca del 70% se destina al cultivo de granos en cada ciclo agrícola, del total de la superficie que se destina a la producción de granos en El Bajío, el 52.6% es para la siembra de maíz, el 29.7% para el sorgo, 12.9% para trigo y 4.7% para cebada (Steffen y Echánove, 2005; Vélez et al., 2013). Los cultivos predominantes para el ciclo primavera-verano, son el maíz y sorgo y en otoño-invierno, trigo y cebada, con rendimientos promedio más elevados que en el resto del país, excepto para trigo (González, 2012; Vélez et al., 2013).

En la región hay una gran variedad de distribuidores de insumos, cuyo tamaño depende de su ubicación estratégica y del mercado al que atienden (Vélez et al., 2013), incluso el módulo de riego 002 funciona como tal (Figura 33). Los insumos agrícolas tienen procedencia diversa, aunque en gran parte proceden de empresas transnacionales, en cambio muchos de los programas de extensionismo son proporcionados por el Estado.



Figura 33. Venta de semillas de maíz en Salvatierra.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

8.6. Contexto agropecuario Salvatierra

La mayor parte del Bajío se encuentra en territorio del Estado de Guanajuato, siendo el municipio de Salvatierra la puerta de entrada al Bajío guanajuatense (Vélez et al., 2013; Cárdenas, 2017). En este municipio (Cuadro 1), se cosechan de 32 a 40 diferentes variedades de cultivos (López et al., 2016; Tristán et al., 2020). Con respecto a la producción pecuaria se reporta la presencia de aves, cerdos y cabras principalmente (López et al., 2016).

Cuadro 1. Cultivos presentes en Salvatierra

Cultivo	N. científico	Cultivo	N. científico	Cultivo	N. científico
Agave	<i>Agave tequilana</i>	Chícharo	<i>Pisum sativum</i>	Maíz	<i>Zea mays</i>
Ajo	<i>Allium sativum</i>	Chile	<i>Capsicum annuum</i>	Melón	<i>Cucumis melo</i>
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i>	Col	<i>Brassica oleracea</i>	Nopal	<i>Opuntia ficus-indica</i>
Apio	<i>Apium graveolens</i>	Coliflor	<i>Brassica oleracea</i>	Papa	<i>Solanum tuberosum</i>
Avena	<i>Avena sativa</i>	Durazno	<i>Prunus persica</i>	Pepino	<i>Cucumis sativus</i>
Brócoli	<i>Brassica oleracea</i>	Espárrago	<i>Asparagus officinalis</i>	Sandía	<i>Citrullus lanatus</i>
Cacahuat e	<i>Arachis hypogaea</i>	Fresa	<i>Fragaria vesca</i>	Sorgo	<i>Sorghum bicolor</i>
Calabaza	<i>Cucurbita maxima</i>	Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Tomate	<i>Physalis philadelphica</i>
Camote	<i>Ipomoea batatas</i>	Garbanzo	<i>Cicer arietinum</i>	Jitomate	<i>Solanum lycopersicum</i>
Caña	<i>Saccharum officinarum</i>	Gladiola	<i>Gladiolus communis</i>	Trigo	<i>Triticum spp</i>
Cebada	<i>Hordeum vulgare</i>	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Uva	<i>Vitis vinifera</i>
Cebolla	<i>Allium cepa</i>	Haba	<i>Vicia faba</i>	Zanahoria	<i>Daucus carota</i>
Cilantro	<i>Coriandrum sativum</i>	Jícama	<i>Pachyrhizus erosus</i>	Cempasúchil	<i>Tagetes erecta</i>
Chayote	<i>Sechium edule</i>	Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>		

Fuente: Elaboración propia con base en Hernández y Pérez

(2011), Tristán et al., (2020) y productores de Salvatierra.

Los principales grupos de cultivos identificados en Salvatierra son los siguientes:

- a) Los granos (maíz, sorgo, trigo y cebada), regados con agua del módulo y dirigido a la industria de la zona y del país.
- b) Las hortalizas (brócoli, zanahoria, tomatillo y sandía), cuentan con agua de riego de pozo y del módulo, las cuales se exportan o bien son para consumo nacional.

- c) Cultivos tradicionales (camote, garbanzo, cacahuete y frijol) irrigados con agua del módulo, humedad residual y temporal, destinados al mercado local y al autoconsumo (Tristán et al., 2020).

8.7. La ganadería en Salvatierra

La ganadería forma parte de las actividades agropecuarias de la región del Bajío y por tanto de Salvatierra. En esta región se reportan 1.07 millones de cabezas de ganado bovino, 428 mil de ovinos y 281 mil de caprinos, lo que da un total de 1.78 millones de cabezas de rumiantes. Otra especie pecuaria importante en esta región es el ganado porcino (Vélez et al., 2013). Los rumiantes consumen en gran medida esquilmos (Figura 34), mientras que los cerdos consumen principalmente granos.



Figura 34. Empacado de esquilmos en Salvatierra.

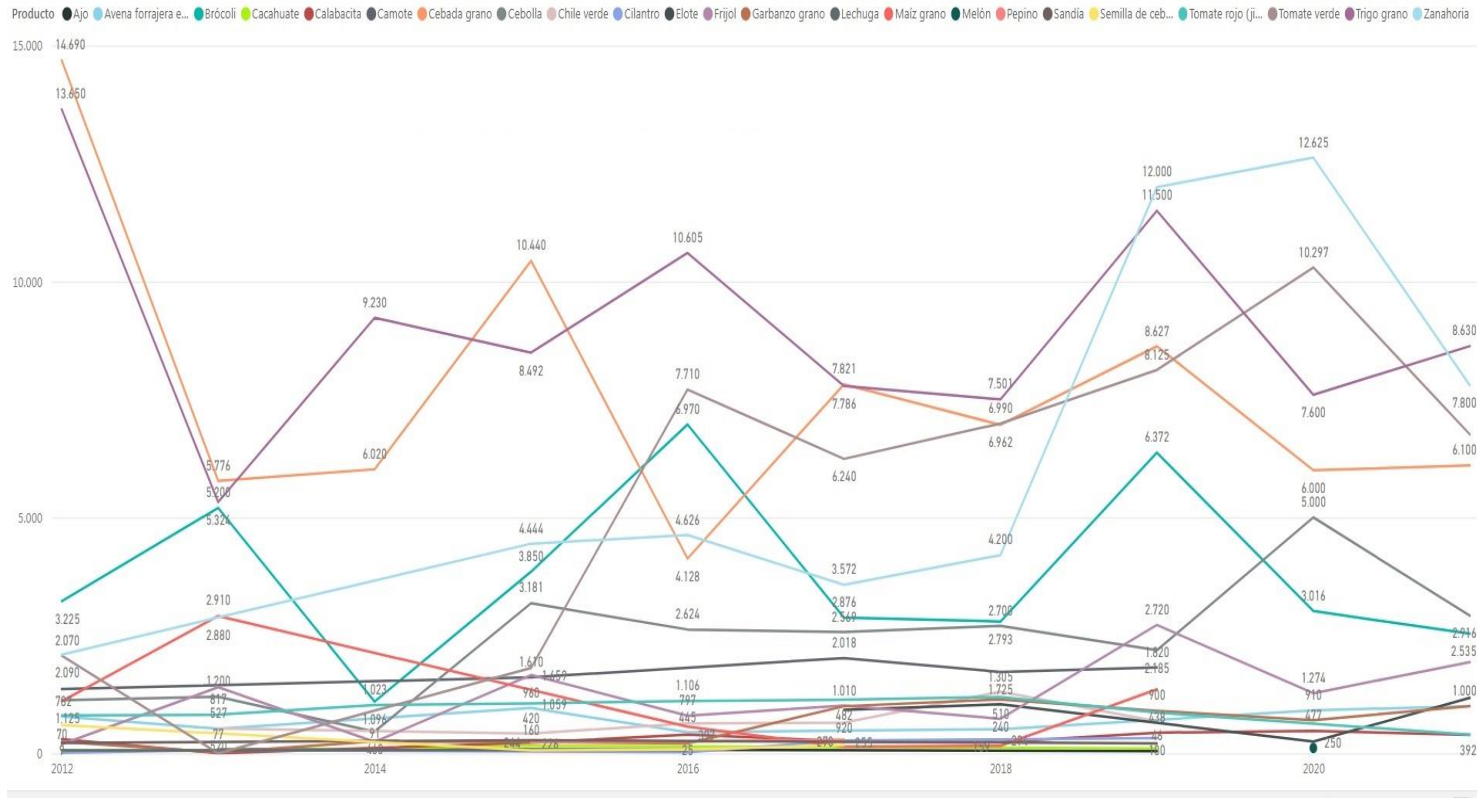
Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

Salvatierra, León y Pénjamo son los municipios con mayor presencia de bovinos; los ovinos se encuentran principalmente en los municipios de Salvatierra, Irapuato y Valle de Santiago, y los caprinos tienen presencia en Irapuato, Pénjamo y Valle de Santiago (Vélez et al., 2013). Salvatierra destaca en el Bajío por la producción de bovinos y ovinos. En la región han sido identificados dos tipos de ganaderos: los que solo se dedican a las actividades pecuarias, y los agricultores que tienen ganado (Vélez et al.,

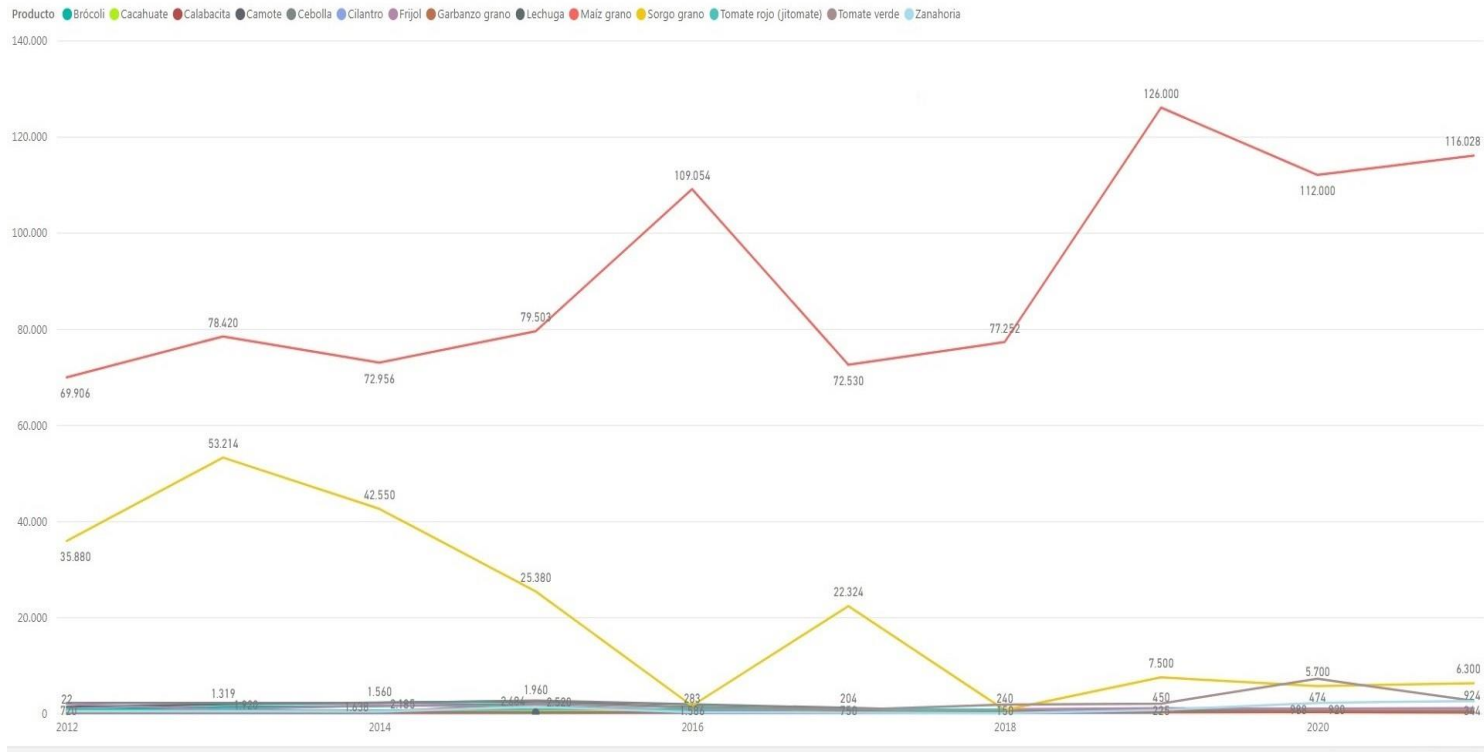
2013). Según esta afirmación en el Bajío existen grandes engordadores de bovinos para carne y otro segmento de productores que combinan la actividad ganadera con la agrícola.

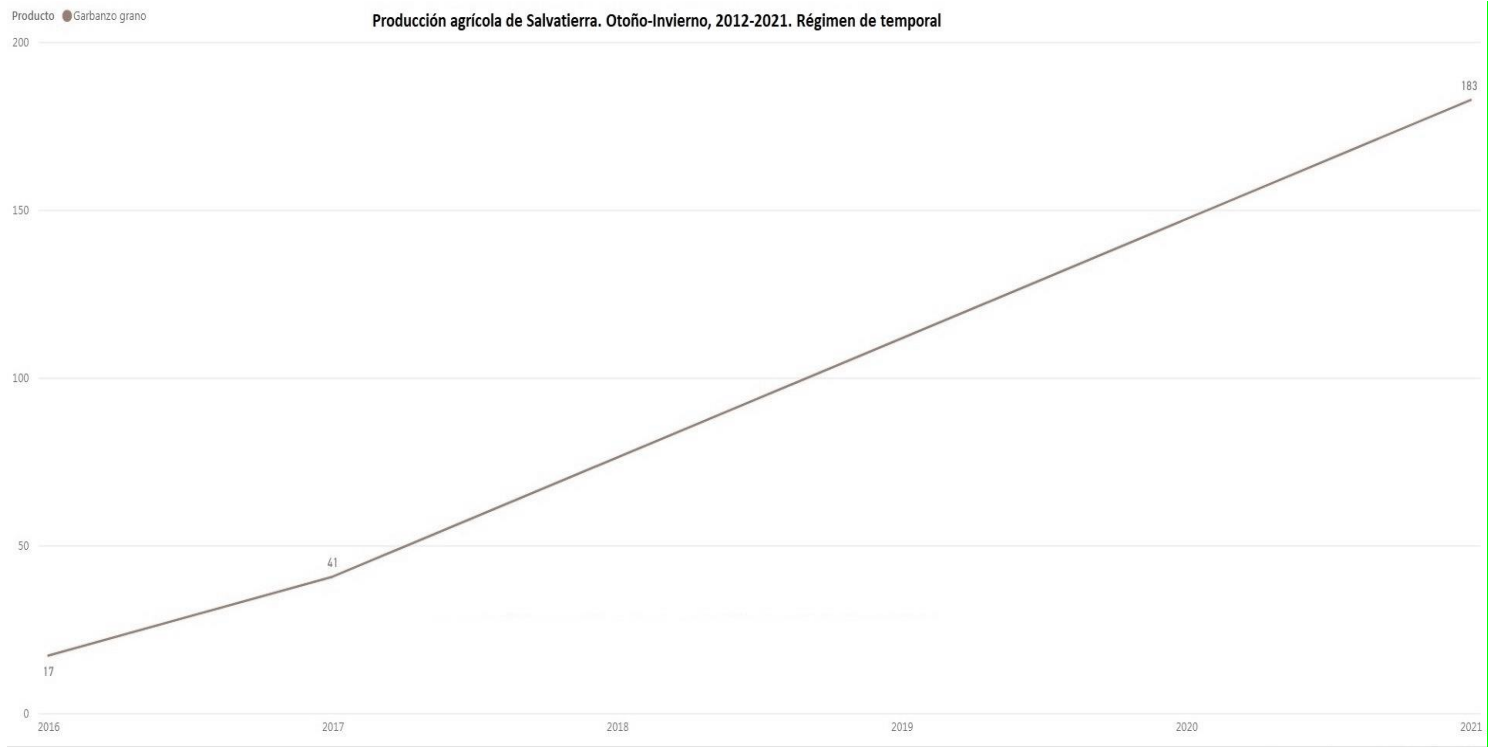
En función de lo anterior, y retomando las nociones de estructura y complejidad definidos en el capítulo II, el sistema agrícola de Salvatierra se concibe desde tales nociones; debido, precisamente, a su constitución dinámica: cada cultivar es un proceso particular de organización de los recursos humanos, técnicos, naturales, etc., en el tiempo y espacio social de los campesinos, por lo tanto, hablar del “sistema agrícola” en Salvatierra, es referirnos a distintos y diversos subsistemas que se van modificando en el tiempo, en función del tipo de cultivo, de los recursos disponibles para dichos cultivos, del ciclo de siembra y del régimen de riego y/o temporal (Figura 35).

Producción Agrícola de Salvatierra. Otoño-Invierno, 2012-2021. Régimen de riego



Producción agrícola de Salvatierra. Primavera-verano, 2012-2021. Régimen de riego





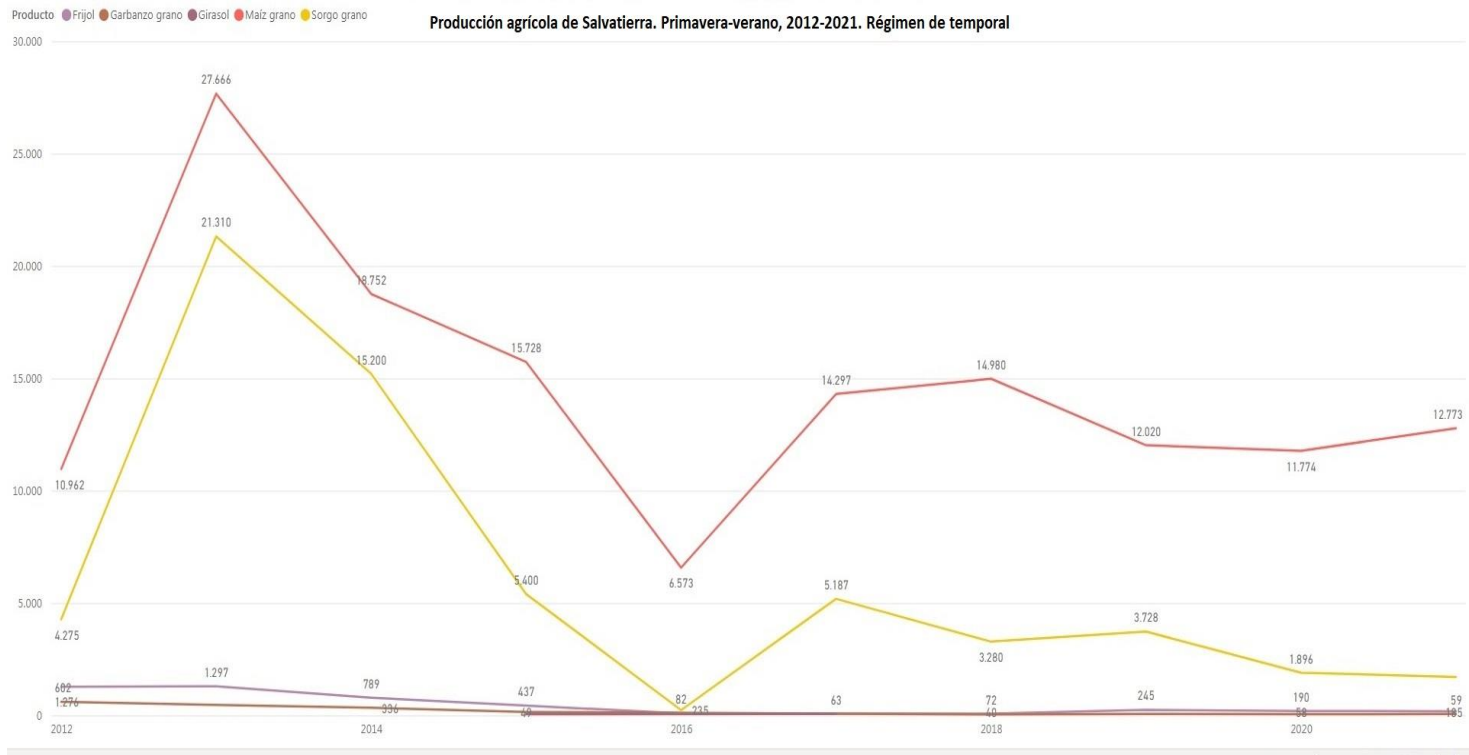


Figura 35. Dinámicas del sistema de producción agrícola (por cultivo) en Salvatierra Guanajuato, ciclos Otoño-invierno, primavera-verano, 2012-2020, agricultura de riego y de temporal.

Fuente: SDAYR (2022)

CAPÍTULO 9. METODOLOGÍA

A partir de los aspectos teóricos de la TGS y de las nociones de estructura y complejidad propuestas para el sistema agrícola, se aborda la realidad agropecuaria desde sus múltiples dimensiones en tiempos de cambio global, a través de métodos que permitan valorar y reconocer interrelaciones ecológicas y sociales en el tiempo y espacio. Para ello, la estructura metodológica del presente trabajo se encuentra basada en un diseño mixto no experimental de tipo descriptivo-explicativo, el cual “propone el uso de herramientas cuantitativas y cualitativas en un mismo estudio”, valorando las interrelaciones y propiedades emergentes y dinámicas de los sistemas agropecuarios (Godoy et al., 2019, p. 44).

Como parte de la metodología cuantitativa se aplicó una encuesta (de octubre 2020 a mayo 2021) a productores y productoras agropecuarios de las comunidades de San Nicolás de los Agustinos y La Virgen. Para la obtención de datos cualitativos se realizaron recorridos de campo (a partir de diciembre de 2018), entrevistas a informantes clave (2019) y un taller participativo para la devolución de resultados en la comunidad de San Nicolás de los agustinos (noviembre 2021). En La Virgen no fue posible efectuar la devolución de resultados debido a la contingencia sanitaria por la Covid-19. En este contexto, El procedimiento que se siguió durante esta investigación, fue el siguiente:

9.1. Revisión de material bibliográfico

Se realizó una revisión de material bibliográfico especializado con el propósito de conocer el estado de arte sobre los temas que nutren a esta investigación: Teorías y modelos sociotécnicos, sistemas socioecológicos, complejidad, agroecología, agroecosistemas y Análisis de Redes Sociales. Dicha revisión bibliográfica se orientó, en un primer término, hacia sus conceptos más generales. En un segundo término se dirigió, principalmente, a revisar las referencias bibliográficas y de documentación relacionadas a los temas a abordar.

9.2. Selección del área de estudio

La selección del municipio de Salvatierra como espacio de estudio, obedece a varias razones. La primera es que se encuentra en una de las cuencas más importantes del país y una de las más extensas de la república mexicana (2% del territorio nacional) (Pérez, 2012).

La subcuenca Lerma en los estados de México, Guanajuato, Michoacán y Jalisco, es la segunda más contaminada, después de la subcuenca del río Atoyac en los estados de Tlaxcala y Puebla. La agricultura, principal usuaria del agua, junto con la refinería de PEMEX y la planta de la Comisión Federal de Electricidad, ambas en Salamanca, además de numerosas industrias presentes en la región, son las fuentes más importantes de contaminación del agua en la zona (Pérez, 2012; Santos, 2012).

Otro aspecto importante es que el 87% del total del agua extraída en Guanajuato se dedica al uso agrícola; esto, sumado a la creciente demanda de los sectores urbano e industrial, da como resultado una presión enorme sobre los recursos hídricos, lo cual se ve reflejado en el hecho de que el agua subterránea ha descendido, en algunas regiones, hasta dos metros por año (Figura 36) (Pérez, 2012).



Figura 36. Extracción de agua para uso agrícola en Salvatierra.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

Además, en la región del Bajío, para la producción de alimentos, se han implementado prácticas sociotécnicas encaminadas a la producción de cereales, hortalizas y en menor medida ganadería, bajo un modelo agroindustrial, el cual es el modelo prevaleciente a nivel nacional (Vélez et al., 2013), aunque existen, aún, áreas de cultivos de temporal.

La superficie destinada a la agricultura en el Bajío es de 1.3 millones de hectáreas. De las cuales, el 52.6% es para la siembra de maíz, de la cual se obtienen 1.87 millones de toneladas de maíz, que representan 8.7% de la producción nacional. Con respecto a la ganadería la región del Bajío cuenta con 1.78 millones de cabezas de ganado, bovinos principalmente (Vélez et al., 2013). El sector agropecuario aporta el 6.6% del PIB en el estado (Paredes et al., 2011).

9.3. Descripción del área de estudio

Salvatierra: Este municipio está ubicado al sur del Estado, entre la Sierra de los Agustinos y el Cerro de Culiacán, el cauce del río Lerma ha generado un valle con un alto potencial agrícola (Ayuntamiento de Salvatierra, 1998). Gran parte de la economía del municipio de Salvatierra gira alrededor del sector agropecuario (Figura 37).

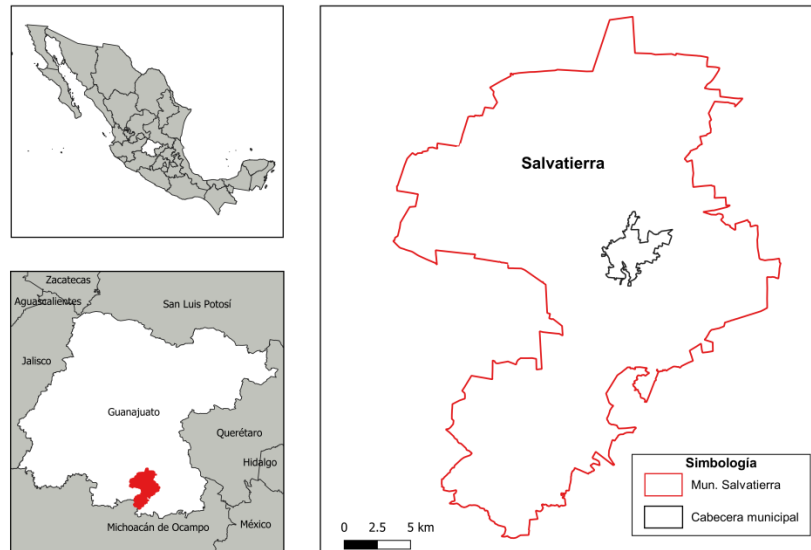


Figura 37. Ubicación de Salvatierra y su infraestructura de transporte.

Fuente: INEGI, 2009.

Este municipio de Guanajuato que comprende el 1.9 % de su territorio, ubicado entre los paralelos 20° 23' y 20° 00' de latitud norte; los meridianos 100° 46' y 101°04' de longitud oeste; altitud entre 1 700 y 2 900 m. El municipio colinda al norte con los municipios de Jaral del Progreso, Cortázar y Tarimoro; al este con los municipios de Tarimoro y Acámbaro; al sur con el municipio de Acámbaro y el estado de Michoacán de Ocampo; al oeste con los municipios de Yuriria, Santiago Maravatío del estado de Michoacán de Ocampo y Jaral del Progreso, Guanajuato. El clima es semi-cálido subhúmedo con lluvias en verano y templado subhúmedo con lluvias en verano (INEGI, 2009; López et al, 2016).

En el municipio de Salvatierra se contabilizan un total de 82 localidades, de las cuales 6 son consideradas urbanas, por el hecho de tener una población superior a los 2500

habitantes, además de la cabecera municipal, la cual cuenta con 37,203 habitantes. Con respecto al uso del suelo, el 70% es para uso agrícola, el 4.9% es área de pastizal, el 3.6% es zona urbana, el 20% es área de selva y área de bosques solamente el 1.2%” (López et al., 2016).

La población total del municipio en 2010 era de 97,054 personas, lo cual representó el 1.8% de la población en el estado. El tamaño promedio de los hogares en el municipio fue de 3.9 integrantes, mientras que en el estado el tamaño promedio fue de 4.3 integrantes. El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio era de 6.8, frente al grado promedio de escolaridad de 7.7 en la entidad. El municipio contaba con 70 escuelas preescolares (1.5% del total estatal), 78 primarias (1.6% del total) y 26 secundarias (1.6%). Además, el municipio contaba con 13 bachilleratos (1.7%), una escuela de profesional técnico (1.6%) y cuatro escuelas de formación para el trabajo (2.7%). El municipio no contaba con ninguna primaria indígena. 46,975 individuos (59.7% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 39,059 (49.7%) presentaban pobreza moderada y 7,917 (10.1%) estaban en pobreza extrema. La incidencia de la carencia por acceso a la alimentación fue de 20%, es decir una población de 15,709 personas (Sedesol, 2018).

Gran parte de la economía del municipio de Salvatierra gira alrededor del sector agropecuario. En el municipio se cosechan diferentes variedades de cultivos, en las tierras de temporal es predominantemente de maíz, frijol, sorgo y garbanzo (Ayuntamiento de Salvatierra, 1998). Los cultivos más comunes en tierras con riego son el maíz, el frijol, el garbanzo, el sorgo y diversas hortalizas. En cuanto a la producción pecuaria, se cuenta con producción de bovinos, ovinos, aves, cerdos, y cabras (López et al., 2016), aunque de acuerdo con el Ayuntamiento de Salvatierra (1998), la producción de animales en traspatio se ha reducido por la creciente urbanización.

En este contexto, para propósitos de esta investigación, las unidades de estudio propuestas para su análisis fueron los Sistemas de Producción Familiar de dos comunidades del municipio de Salvatierra (San Nicolás de los Agustinos y La Virgen), Guanajuato (Figura 38), así como agentes de cambio, actores clave, representantes de

instituciones y organizaciones locales. Estos últimos a fin de verificar los procesos estructurales en red requeridos para la investigación.



Figura 38. Ubicación de San Nicolás de los Agustinos y La Virgen en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2010).

9.4. Localidades de estudio

San Nicolás de los Agustinos: La comunidad se localiza al norte del municipio, en la microrregión con acceso a tierras fértiles y agua para riego, además se encuentra integrada al corredor industrial Celaya-Cortázar, tiene por vecinas a las comunidades de El Capulín, El Sabino, El Potrero y Ojuelos (Ayuntamiento de Salvatierra, 1998; García y León, 2018). La comunidad se encuentra a 1740 msnm (Alejo, 2009). Hay 610 productores y productoras agrícolas, todos con acceso al agua de riego. San Nicolás de los Agustinos destaca como la comunidad con mayor superficie de riego (2245 ha) (Ayuntamiento de Salvatierra, 1998).

La Virgen: La ranchería de La Virgen se localiza al sur del municipio de Salvatierra. Esta microrregión cuenta con tierras de temporal y de agostadero para la ganadería, el clima predominante es templado y húmedo, presenta una temperatura media anual de 18.1°C, con máximas de 33.4°C y mínimas de 2°C (Ayuntamiento de Salvatierra, 1998).

El acceso se encuentra sobre la carretera Acámbaro-Salvatierra. En la comunidad se encuentran 71 productores y productoras agropecuarios.

9.5. Recorridos de campo

Los recorridos sirvieron para identificar los principales cultivos existentes en Salvatierra para los ciclos agrícolas de primavera-verano y otoño invierno de los años 2019 a 2021. Además de indagar sobre los itinerarios técnicos. La realización de recorridos de campo permitió identificar diversas características de los sistemas agrícolas de las dos comunidades, y con apoyo de la literatura abordada, se construyeron, seleccionaron y definieron los indicadores requeridos para el análisis propuesto.

Los recorridos de campo también sirvieron, para conocer las prácticas socio técnicas agropecuarias de esta zona. Además de establecer agendas de trabajo para el transcurso del año con actores sociales de interés para la investigación, tales como: técnicos del módulo riego 02 Salvatierra, investigadores del ITSS, representantes de la dirección de desarrollo rural del municipio de Salvatierra, autoridades de las comunidades, productoras y productores.

9.6. Mapeo social

El concepto de mapa es tomado aquí en un sentido figurado, pues la verdadera intención es poder lograr un acercamiento a la realidad social o cultural objeto de estudio, donde se tengan claramente identificados los actores o participantes, los eventos y situaciones en los que interactúan dichos actores, las variaciones de tiempo y lugar de las acciones que estos desarrollan; en fin, un cuadro completo de los rasgos más relevantes de la situación o fenómeno objeto de análisis (Sandoval, 2002; Alberich, 2008). A través de este mapeo, se buscó analizar conjuntos de líderes sociales y grupos que existen en la comunidad, cuáles son los eventos y situaciones en los que la comunidad se reúne, cuáles son los sitios que la comunidad usa con más frecuencia para encontrarse o agruparse, cuáles son los temas y problemas que en la actualidad preocupan a la comunidad, entre otros muchos (Figura 39).



Figura 39. Mapa de actores sociales.

Fuente: Elaboración propia con base en los recorridos de campo.

9.7. Entrevistas de carácter exploratorio a expertos

Se diseñaron entrevistas con carácter exploratorio y se aplicaron en Salvatierra, Guanajuato en el mes de mayo de 2019, así como entre los meses de septiembre - diciembre de 2019 (Ver anexo 1). Los actores clave entrevistados fueron técnicos del módulo de riego e investigadores y docentes del Instituto Tecnológico Superior de Salvatierra (ITSS), entre otros.

Los informantes clave se eligieron con base en los conocimientos que tienen con respecto a la historia agraria de los ejidos o bien a su intensa participación en la actividad agrícola de la región (Hernández et al., 2006), en dos comunidades: San Nicolás de los Agustinos y La Virgen, las dos pertenecientes al municipio de Salvatierra (Cuadro 2).

Cuadro 2. Lista de personas entrevistadas.

Actores entrevistados en Salvatierra			
1	Investigador del ITSS	5	Centro Impulso al Campo
2	Extensionista de la SADER	6	Productora de la Virgen
3	Distribuidor de insumos	7	Presidente del módulo de riego
4	Extensionista de MasAgro	8	Comisario ejidal de la Virgen

Fuente: Elaboración propia.

9.8. Diseño de Encuesta

La encuesta es una técnica, es decir es una forma concreta, particular y práctica de un procedimiento de investigación, el cual permite recoger datos de la realidad, según un protocolo establecido, mediante preguntas en forma de cuestionario (su instrumento de recogida de datos) (Kuznik et al., 2010). Esta herramienta está permitiendo obtener información referente a: las prácticas sociotécnicas implementadas por los productores, productoras y sus efectos socioecológicos en la región. Para este propósito se diseñó el instrumento de cuestionario para la colecta de datos.

9.9. El cuestionario

El cuestionario correspondiente estuvo compuesto por 240 reactivos en San Nicolás de los Agustinos y 225 en el caso de La Virgen, estuvo estructurado con preguntas cerradas (cuantitativas y cualitativas), de opción excluyente y abiertas, así como de opción múltiples y de respuesta libre (Anexo 2).

Los cuestionarios fueron aplicados a los productores y las productoras de cereales maíz en el ciclo primavera-verano y trigo en el ciclo otoño invierno, en la comunidad de San Nicolás de los Agustinos y se aplicaron cuestionarios a productores y productoras de maíz y sorgo para el caso de la comunidad de la Virgen. La característica principal de haber seleccionado estas dos comunidades es que representan los dos tipos de agricultura de interés a esta investigación: de riego y de temporal.

9.10. Tamaño de la muestra

En San Nicolás de los Agustinos, los ejidatarios facilitaron el padrón municipal de regantes el cual fue expedido por el Registro Agrario Nacional (RAN), en dicho documento se encuentran registrados un total de 610 productores y productoras. Es pertinente aclarar que en el módulo de riego 02 Salvatierra, para el ciclo agrícola del ciclo 2019 solo se registraron 575 productores y productoras como usuarios del agua de riego en la mencionada localidad. En la casa ejidal solo se reportaron un total de 398 ejidatarios. Este último dato fue el que se utilizó para calcular la muestra de la población de productores y productoras.

Con base en lo anterior el tamaño de muestra fue estimado de acuerdo con la fórmula descrita por Aguilar (2005):

$$n = \frac{N Z^2 \sigma^2}{d^2 (N - 1) + Z^2 \sigma^2}$$

Donde:

n= Tamaño de la muestra (San Nicolás de los Agustinos).

N= Tamaño de la población (398 ejidatarios).

Z²= Valor de la confiabilidad deseada (1.96).

σ²= Varianza de la muestra exploratoria (varianza de la edad de los productores = 177)

d²= Nivel de precisión que corresponde al 10% del valor promedio de la variable que presenta la varianza mayor y que es utilizada en la formula (5.9).

Como resultado se obtuvo una muestra de 89 productores, de los cuales se lograron entrevistar a un total de 52 productores.

En el caso de la comunidad de la Virgen, al no estar disponible un padrón de usuarios, se realizó un primer listado de ejidatarios, el cual fue constatado según la lista de ejidatarios con las que cuenta en su haber el actual comisariado ejidal, para conocer el número de ejidatarios existentes en la comunidad. Como resultado el padrón de ejidatarios quedó conformado por 71 productores y productoras. En este caso se optó por censar al total de la población de ejidatarios de la Virgen, sin embargo, solamente se pudo encuestar a 48 productores y productoras.

9.11. Trabajo de campo

Para recabar la información necesaria para contrastar la hipótesis, se efectuaron visitas a la zona y actores clave en los meses de diciembre de 2018, mayo de 2019 y de septiembre a diciembre de 2020 se efectuaron recorridos con productores, productoras y actores clave a la región de estudio, además se efectuaron entrevistas a informantes

clave, posterior a ello se levantó la encuesta con productores y productoras de las dos comunidades en estudio, en los meses de enero a mayo de 2020 y de agosto 2020 a marzo 2021.

Con respecto a la encuesta, es pertinente aclarar no se logró cubrir en su totalidad, la muestra proyectada, debido a los siguientes factores: a) Migración: no fue posible encontrar a algunos productores debido a que habían emigrado, principalmente por la pandemia COVID-19; b) Crimen organizado: el aumento de secuestros, amenazas y extorsión en la región generó una mayor desconfianza y temor por parte de los productores por lo que fue difícil acceder a ellos; c) Pandemia COVID-19: La mayor parte de los productores rurales se confinó en sus casas y/o domicilios (algunos son mayores de edad, por lo que sus familiares no los dejaban salir); d) El tiempo planeado se redujo, e) La disposición institucional a deslindarse de toda responsabilidad de los posibles eventos que ocurrieran en actividades de campo obligó a replantear dicho muestreo y f) todo lo anterior llevó a que el comité de tesis sugiriera detener el levantamiento de información, y comenzar el trabajo de sistematización y análisis de la información y datos de campo.

En resumen, los cuestionarios fueron aplicados en las dos comunidades con la siguiente distribución: 52 productores y productoras de la comunidad de San Nicolás de los Agustinos y 48 productores y productoras de la Virgen. La población encuestada comprendió el 66% de la muestra proyectada en San Nicolás de los Agustinos y 73% del total de productores y productoras en La Virgen. Lo cual, se ajusta a los principios de *ignorancia óptima*, en el cual se afirma que es importante tener la capacidad de decidir lo que no hace falta saber, o bien encontrar el adecuado nivel de precisión de los datos, es decir no medir más de lo necesario (Chambers, 1994). En este caso, en San Nicolás de los Agustinos se cumplió con 2/3 de la muestra estimada y en la comunidad de La Virgen se logró encuestar a 3/4 de los ejidatarios.

9.12. Análisis de la información

La información recabada con los cuestionarios fue organizada y procesada en una base de datos en Excel y Google Drive, mientras que para las entrevistas a informantes clave se utilizó Word.

9.13. Análisis estadísticos

La contrastación de la hipótesis se realizó a través de análisis de conglomerados, estadística descriptiva y análisis gráfico de los cambios en los sistemas sociotécnicos en diferentes periodos, considerando que el análisis histórico de las transformaciones de la agricultura permite identificar en cada una de las zonas las principales diferencias de sus trayectorias evolutivas. Además, se utilizó dinámica de sistemas para representar, por medio de datos recabados en campo y observación directa, la interacción causal entre los componentes del sistema agropecuario de Salvatierra. Mediante flechas y puntos, denominadas diagramas causales y con árboles de causa - efecto se establecieron relaciones y retroalimentaciones (Ibarra y Redondo, 2015). También se estimaron índices de adopción de tecnología agrícola en ambas comunidades y se elaboraron dos dendrogramas de similitud en la relación actores-PST. Para el manejo de la información de los productores, en el apartado resultados, se utilizaron sus iniciales, evitando de esta forma exponer datos sensibles, pero rescatando los datos de utilidad para la investigación.

Estimación del índice de adopción de tecnología

Para estimar el índice de adopción de tecnologías implementadas para el cultivo de maíz, se utilizó la siguiente fórmula (Muñoz et al., 2004):

$$I N A M = \sum X_i / n$$

Donde:

I N A M = Índice de adopción de innovaciones por modulo o por grupo

$\sum X_i / n$ = Valor del indicador por grupo

N = número total de variables por grupo

Mediante la suma de los índices de adopción por grupos se construyó el índice de adopción total, empleando la siguiente fórmula:

$$I N A T = \sum I A I C_k / k$$

Donde:

I N A T = Índice de adopción de innovaciones total

$\sum I A I C_k$ = Suma de valores de los indicadores por grupo

K = número total de indicadores por grupo

Dendrogramas

Para la elaboración de los dendrogramas, en el primer caso, se consideraron las prácticas sociotécnicas para productores y productoras que cultivan maíz (área de cultivo, subsoleo, barbecho, rastreo, surcado, siembra, capacitación para el cultivo de maíz, uso de herbicidas, insecticidas, fertilizantes, fertilizante foliar, fungicidas, estiércol, destino de la cosecha y uso de esquilmos). Para elaborar el segundo dendrograma se consideraron las prácticas sociotécnicas que utilizan los productores y sobre todo productoras para el cuidado del traspatio (riego, podas y fertilización de árboles frutales, plantas medicinales y plantas de ornato, además del manejo de las gallinas: uso de alimento concentrado, desparasitantes, vitaminas, registros productivos y económicos, uso de vacunas y prevención de enfermedades).

9.14. Operacionalización de variables

Con la información obtenida en la revisión de material bibliográfico, los recorridos de campo y las entrevistas exploratorias, se procedió a construir una operacionalización causal de cada una de las variables seleccionadas para esta investigación, considerando las siguientes nociones sistémicas.

Estructura social: Organización, interacciones (redes sociotécnicas), instituciones.

Sistemas de producción: Con riego y de temporal. Tipos de cultivos, tipo de ganadería. Sistemas intensivos, seleccionadas, extensivos. Tamaño de la unidad de producción, mano de obra (asalariada y no asalariada), tenencia de la tierra, indicadores de intensificación tecnológica, ingreso familiar.

Exclusión social: pobreza, género, edad, escolaridad, equidad, migración.

Deterioro ambiental: Contaminación del agua por fertilizantes y agroquímicos, contaminación del suelo por envases y agrotóxicos, contaminación del aire por quema de esquilmos.

Uso de agua para riego: Cantidad de agua usada, número de pozos oficiales y no oficiales. Evidencia de la disminución de la cantidad de agua disponible.

Uso de agrotóxicos: Cantidad usada de fertilizantes, insecticidas, herbicidas y fungicidas por cultivo y por ciclo. Identificar principales agrotóxicos utilizados, distribuidores y compañías que las elaboran. Contaminación de agua, degradación de suelos, problemas de salud, contaminación por envases.

Presencia de plagas y enfermedades: Identificar principales plagas y enfermedades, así como la cantidad de agroquímicos utilizada para su control y su procedencia.

Semillas: Identificación de variedades de maíz y trigo que se siembran. Identificación de distribuidores y compañías que las elaboran.

Esquilmos: Identificación, uso y destino de los esquilmos de los cultivos de maíz y trigo.

Mercado: Identificación del destino de la producción y su cuantificación.

Además, se consideró la utilización de maquinaria y los servicios de extensionismo existentes en cada comunidad (Cuadro 3).

Cuadro 3. Paquete tecnológico para el cultivo de maíz

Listado de tecnologías	Tecnologías
1	Uso de maquinaria
2	Uso de semillas híbridas
3	Fertilizantes
4	Insecticidas
5	Herbicidas
6	Acceso a agua para riego
7	Extensionismo
8	Comercialización de granos
9	Incorporación de esquilmos

Fuente: Elaboración propia.

9.15. Interacciones sociales y estructura de la red

Con la información recabada en el trabajo de campo se analizaron las redes sociotécnicas existentes en la región, a fin de identificar el conjunto de interacciones entre productores, técnicos, instituciones, empresas, autoridades, entre otros actores que participan en el proceso productivo agropecuario de Salvatierra. Esta representación se realizó por medio de grafos a fin de identificar a los actores clave dentro de la red. El análisis del conjunto de interacciones ayudo a identificar las razones o motivaciones que impulsan ciertas acciones de los productores rurales y adopción de determinadas prácticas sociotécnicas, así como las consecuencias agregadas que tienen en términos de la dinámica territorial.

9.16. Análisis de Redes Sociales

Esta herramienta posee una perspectiva estructuralista, y sitúa a las relaciones sociales, como la unidad básica de análisis (Semitiel y Noguera, 2004; Seibane et al., 2014). La aproximación de las redes, en este caso, se llevó a cabo a través del estudio de las relaciones sociotécnicas que mantuvieron los productores.

9.16.1 Componentes de la red

Cuando se habla de una red, se entiende como un grupo de individuos que, en forma agrupada o individual, se relacionan con otros con un fin específico, caracterizado por la existencia de flujos de información. Las redes pueden tener muchos o pocos actores

y una o más clases de relaciones entre pares de actores. Una red se compone, por tanto, de tres elementos básicos los cuales son:

1. **Nodos o actores.** Son las personas, países, instituciones etc., que se encuentran en torno a un objetivo común.
2. **Vínculos o relaciones:** son los lazos o conexiones que existen entre dos o más nodos (amistad, enemistad, parentesco, comercio, entre otros) Los vínculos o relaciones se representan con líneas.
3. **Flujo:** indica la dirección del vínculo. Los flujos se representan por una flecha que indica el sentido (Clark, 2006).

En esta dirección las estructuras sociales emergentes que resultan de las relaciones que los actores establecen pueden ser analizadas por un conjunto de instrumentos denominado Análisis de Redes Sociales (ARS) (Sanz, 2003). El ARS posibilita describir las relaciones socioeconómicas en su actual fase de transformación, al tiempo que nos permiten efectuar un análisis crítico sobre las sociedades (Teves, 2005). Para propósitos de esta investigación, utilizaremos el concepto de ARS como metodología de investigación, fundamentada en la teoría de redes. Volveremos más adelante sobre este tema.

Para construir los grafos, se utilizó el software Ucinet, NetDraw 2.119 - Network Visualization Software, previa adecuación de los datos capturados en Excel, con el programa Ucinet 6 for Windows – Versión 6.374 (Borgatti et al., 2002). A través de Ucinet se estimaron diversas categorías relacionales potenciales para analizar: densidad, grado nodal, centralización e intermediación, entre otras. Por su parte NetDraw permitió observar los vínculos entre los nodos o actores y los diferentes flujos de la información (Velázquez y Aguilar, 2005). Con este último componente del software, Ucinet se generaron modelos de las diferentes redes que retratan los procesos sociotécnicos de interés a esta investigación, y que permitieron comprobar la solidez de la red, así como la hipótesis formulada en el proyecto.

9.16.2. Estructura de la red.

Este apartado contiene información referente al proceso de construcción de redes sociotécnicas (estructura). Para conocer las interacciones existentes entre los diferentes actores, se les solicitó información, a los productores rurales, sobre sus lazos relacionales agroproductivos con los distintos actores de los sistemas sociotécnicos agrícolas de la región del Bajío.

Para poder hacer aseveraciones más acertadas de las características de la red y de cada uno de sus componentes, se recurrió al análisis de indicadores de redes (Cuadro 4). Tomando en cuenta que mediante el análisis de las medidas de centralidad: grado nodal o rango (degree) y grado de intermediación (betweenness) se puede realizar una primera aproximación a la estructura de una red social. Por medida de centralidad se entiende un conjunto de algoritmos calculados sobre cada red que permite conocer la posición estructural de los nodos en el interior de la red y la estructura de la propia red (Molina et al., 2006; Molina y Ávila, 2006).

Cuadro 4. Indicadores de redes sociales.

Indicador	Descripción
Densidad	Muestra el valor en porcentaje de la densidad de red. Nos muestra la alta o baja conectividad de la red, expresada en porcentaje del cociente entre el número de relaciones existentes con las posibles.
Grado nodal	El grado nodal es el número de actores a los cuales un actor está directamente unido.
Centralización	Es una condición especial en la que un actor ejerce un papel claramente central al estar altamente conectado en la red.
Intermediación	Es la posibilidad que tiene un nodo para intermediar las comunicaciones entre pares de nodos. Estos nodos son también conocidos como actores puente.

Fuente: Elaboración propia con base en Wasserman y Faust, 1999; Hanneman, 2000; Velázquez y Aguilar, 2005.

CAPÍTULO 10. RESULTADOS Y DISCUSIÓN GENERAL

En este apartado se presentan los resultados de la investigación y la discusión acorde a las hipótesis y objetivos planteados. En primer lugar, se muestran los elementos contextuales agropecuarios de las comunidades estudiadas. Esto, a fin de determinar la extensión y complejidad de las variables de interés en el sistema analizado. Posteriormente, se da cuenta de los subsistemas seleccionados para este análisis, a saber: semillas, fertilizantes, esquilmos, agrotóxicos y agua. Construyendo explicaciones y diagramas de flujo de cada subsistema para poder detectar confluencias sistémicas no tan obvias. Estos elementos se presentan como constitutivos del sistema en cuestión: sistema agro pedagógico. Con esto último se da cuenta de los diversos actores que han participado en el proceso de agroindustrialización y en la construcción de dicho sistema.

10.1 Características socioeconómicas de San Nicolás de los Agustinos

En San Nicolás de los Agustinos se encuestó a 52 productores y productoras, cuyo promedio de edad, es de 59 años (Figura 40), con un rango de edad de entre 28 y 86 años:

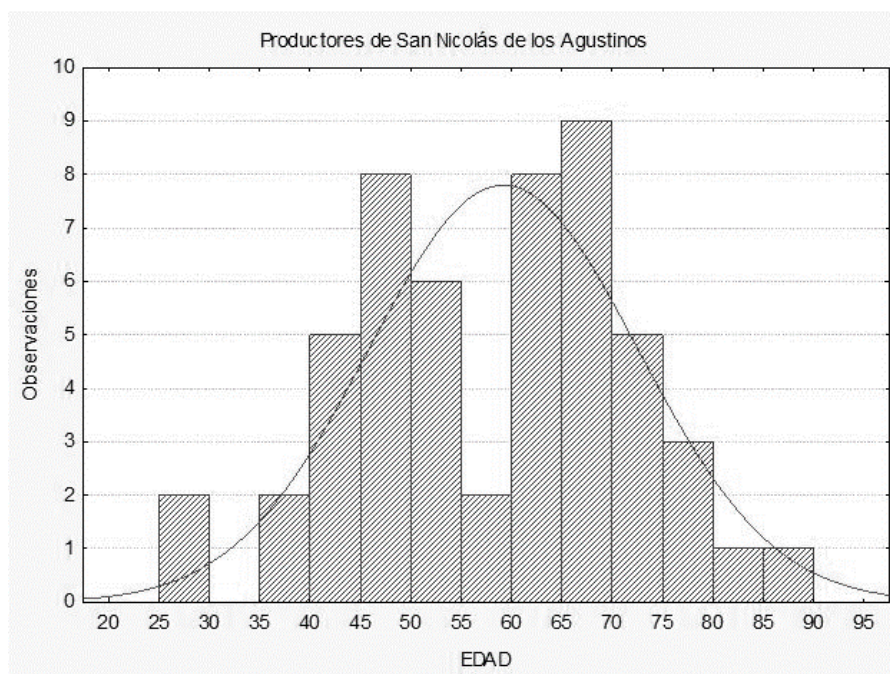


Figura 40. Edad de los productores y productoras de San Nicolás de los Agustinos.

Fuente: Elaboración propia.

El género de los productores entrevistados (Cuadro 5), es en su mayoría de hombres, siendo en gran parte, los encargados de la actividad agropecuaria en el municipio.

Cuadro 5. Sexo de los productores en San Nicolás de los Agustinos.

Sexo	Frecuencia	%
Hombre	47	90.38
Mujer	5	9.62
Total	52	100

Fuente: Elaboración propia.

Aunque dicha división del trabajo no se aplica a todas las áreas productivas ya que se presentan excepciones. “Yo no trabajo porque mi esposo me diga órale tienes que trabajar, no, yo trabajo porque me gusta, yo vendo mis puerquitos y yo sé en qué me los gasto” (IRLO, comunicación personal, 03 de marzo, 2021).

Con respecto al estado civil de los productores y productoras, encontramos las siguientes características: el 77% de los productores es casado, el 10% es soltero y otro 10% es viudo. Esto último se atribuye a la edad de los productores, pues en promedio son de la tercera edad, por lo cual algunos de ellos han enviudado.

El 88 % de los productores de cereales de esta comunidad saben leer y escribir, el resto de ellos manifestaron no haber recibido educación formal.

Los productores tienen como promedio de escolaridad 7 años, lo que equivale al primer año de educación secundaria.

En esta comunidad dos productores refieren el uso de una segunda lengua (inglés y latín), esto debido a su formación académica o a la necesidad de comunicarse, por el hecho de migrar a Estados Unidos por cuestiones laborales y/o familiares en ese país. En relación con esto, y a pesar del dinamismo de la actividad agropecuaria, el 60% de los productores afirma que han tenido que migrar para poder solventar sus necesidades económicas: “En San Nicolás hay mucha migración y presión de las empresas del corredor industrial” (NSRA, comunicación personal, 04 febrero, 2020).

No obstante, lo anterior, solamente el 29 % de los productores señaló recibir remesas de sus familiares en extranjero en forma regular. Las remesas recibidas son utilizadas para diversas actividades, pero principalmente son utilizadas para la actividad agrícola (24%): “En Salvatierra (los productores) siguen sembrando de la forma tradicional porque les llega dinerito del norte” (JMMA, comunicación personal, 11 de febrero, 2021).

El resto de las remesas se utiliza para el mejoramiento de vivienda (24%), compra de zapatos y ropa (21%), fiestas patronales (13%), alimentación (11%), y el resto para actividades diversas, como el cuidado de la salud (Cuadro 6).

Cuadro 6. Destino de las remesas en San Nicolás de los Agustinos.

% Remesas	Frecuencia	%
Alimentación	14	11.38
Calzado y vestido	26	21.14
Vivienda	29	23.58
Agropec	30	24.39
Fiestas patronales	16	13.01
Otros	8	6.50
Total	123	100

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en el número de respuestas dadas por los productores.

En esta comunidad, el 35% de los productores manifiesta que realiza actividades extra agrícolas. Quienes realizan estas actividades generalmente son personas que son obreros en las distintas empresas que hay en la región.

10.2 Características socioeconómicas de La Virgen

En La Virgen se encuestó a 48 productores y productoras, el promedio de edad es de 64 años (Figura 41), el rango etario oscila entre los 34 y 91 años. Esto indica que el grupo etario predominante de productores corresponde a personas mayores de 60 años puesto que los jóvenes prefieren emigrar o bien se dedican a otras actividades (obrerros, jornaleros, constructores entre otros), que les reporten ingresos económicos inmediatos.

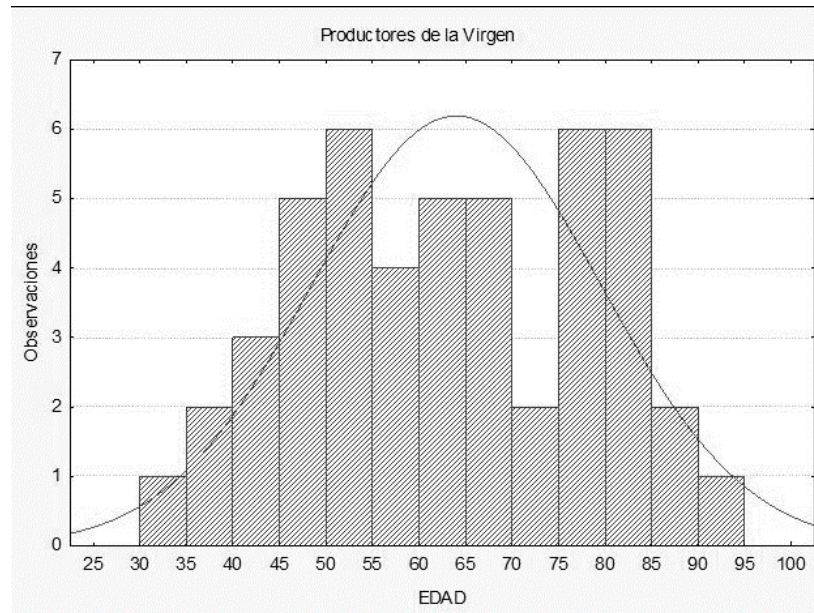


Figura 41. Edad de los productores y productoras de la Virgen.

Fuente: Elaboración propia.

Los productores encuestados en esta comunidad (Cuadro 7), fueron en su mayoría hombres, pues generalmente ellos son los encargados de efectuar las actividades agropecuarias. Aunque, a diferencia de San Nicolás de los Agustinos, el porcentaje de mujeres que participa en la actividad agrícola y en el traspatio es mayor.

Cuadro 7. Sexo de los productores en La Virgen.

Sexo	Frecuencia	%
Hombre	37	77.08
Mujer	11	22.92
Total	48	100

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto al estado civil de los productores y productoras, encontramos las siguientes características: el 75% de los productores es casado y casi el 20% es viudo, lo cual se atribuye a la edad de los productores, pues el promedio de edad en esta comunidad es más alto que en San Nicolás de los Agustinos, por lo cual hay una mayor cantidad de productores que han enviudado.

El 69 % de los productores de esta comunidad saben leer y escribir, sin embargo, la cantidad de productores que no recibieron educación formal es del 31%, lo cual es superior al porcentaje encontrado en San Nicolás de los Agustinos.

La escolaridad en esta comunidad se encuentra en promedio alrededor de los 3 años, lo que equivale al tercer año de educación primaria:

Antes uno no sacaba la escuela completa, cuando llegaba el trabajo lo sacaban a uno, para ayudarles a los jefes a trabajar, ya cuando se terminaba la temporadita de trabajo (agrícola), otra vez ya se liberaba un poquillo, vámonos a la escuela otro rato y así. (JOBA, comunicación personal, 19 de mayo, 2021)

En esta comunidad ningún productor refiere una segunda lengua, esto a pesar de que algunos productores se han desplazado a Estados Unidos o incluso tienen familiares en ese país. De hecho, más de la mitad de los productores (58.33%) refiere que al menos un integrante de su familia ha tenido que migrar en búsqueda de trabajo y el impacto que esto ha traído a las actividades agropecuarias. “La ida al norte ha descompuesto mucho la agricultura, las fábricas han descompuesto mucho la agricultura, de ahí sacan el dinero (ya no trabajan el campo)” (DOLE, comunicación personal, 18 de mayo, 2021).

Llama la atención que, en el caso de La Virgen, el destino para migrar y buscar empleo no es Estados Unidos, sino lugares cercanos como Celaya. Lo que confirma la segmentación de la migración sobre la base de recursos económicos de los productores y productoras: no todos tienen los recursos para viajar a Estados Unidos.

No obstante, el 44% de los productores afirma recibir remesas en forma regular. Las remesas son utilizadas para diversas cosas, pero principalmente para la alimentación, el calzado y vestido, además, son utilizadas para la actividad agrícola (Cuadro 8). Una pequeña parte de las remesas provenientes de Estados Unidos es utilizada para mejorar la vivienda, para las fiestas patronales y para aspectos de salud.

Cuadro 8. Destino de las remesas en La Virgen.

Destino de las remesas	Frecuencia	%
Alimentación	21	40.38
Calzado y vestido	12	23.08
Vivienda	3	5.77
Agropec	12	23.08
Fiestas patronales	2	3.85
Otros	2	3.85
Total	52	100

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en el número de respuestas dadas por los productores, considerando que algunos productores dieron más de una respuesta.

En esta comunidad, solamente el 37% de los productores manifiesta que realiza actividades extra agrícolas. Quienes realizan estas actividades generalmente son personas más jóvenes que el promedio y se dedican a la construcción, son obreros en las distintas empresas que hay en la región o bien jornaleros.

En este contexto, en ambas comunidades estudiadas se confirma lo señalado por Gómez y Tacuba (2017), que las poblaciones con agricultura, pero sin capital productivo son proclives a la expulsión social y económica de su población, presentando altos índices de marginación (en ambas poblaciones los índices de migración son de: 58% en La Virgen y 60% en San Nicolás de los Agustinos). En este tipo de comunidades, la migración es una fuente directa de recursos para satisfacer las necesidades de las poblaciones, incluida la actividad agrícola, tal como lo reportan Steffen y Echánove (2005), Montalvo y León (2016) y Fernández y del Carpio (2018).

10.3 Traspatio en San Nicolás de los Agustinos

El 71 % de los productores y productoras de San Nicolás cuenta con traspatio. Aunque según los mismos productores, la presencia de estos huertos familiares es cada vez menos frecuente debido al crecimiento urbano y poblacional, así como a las mismas actividades de la agroindustria:

San Nicolás se ha urbanizado y por tanto se han ido eliminando los animales, bajo el argumento de los malos olores. Además, la agricultura industrial

demanda tiempo y trabajo constante por ello la mecanización. (NSRA, comunicación personal, 04 de febrero, 2020)

Para aquellos casos que reportaron traspatio, la actividad principal es el cuidado de árboles frutales (Cuadro 9). El 24% de las productoras y productores cuenta con plantas de ornato y un 24% de ellos afirma tener plantas medicinales. Así mismo, algunos productores y productoras cultivan hortalizas, pero de manera intensiva. Con respecto a la ganadería de traspatio, los productores y productoras cuentan con ovinos, bovinos, cerdos y aves de corral. Es pertinente aclarar que algunos productores y productoras realizan más de una actividad en el traspatio.

Cuadro 9. Producción agrícola de traspatio en San Nicolás de los Agustinos.

Actividad traspatio	Frecuencia	%
Hortalizas	2	2.38
Frutales	23	27.38
Medicinales	20	23.81
Flores	20	23.81
Ganadería	19	22.62
Otro	0	0.00
Total	84*	100

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en el número de respuestas dadas por los productores.

En el caso de las hortalizas de traspatio, dos productores indicaron producirlas. Uno cuenta con calabaza de árbol, pero con producción intensiva y venta en el mercado local (por lo cual su producción no se considera de traspatio). Otra productora cuenta con nopales para autoconsumo, por lo que el único manejo que realiza es plantar los nopales y cortarlos para cocinarlos. En el caso de las calabazas el productor refiere que riega, fertiliza, limpia de malezas, fumiga, y finalmente cosecha y vende las calabazas. En ningún caso los productores han recibido capacitación para la producción.

Con respecto a los árboles frutales (Cuadro 10), destaca la presencia de los duraznos y las guayabas, aunque hay una gran diversidad de árboles frutales en la comunidad. Nuevamente se aclara que hay productores y productoras que cuentan con más de una especie de árboles frutales. En este caso la totalidad de los productores niega haber

recibido capacitación alguna para mejora de sus traspatios y la totalidad del producto es para autoconsumo.

Cuadro 10. Diversidad de árboles frutales en San Nicolás de los Agustinos.

Frutales	N. científico	Frec.	%
Chirimoya	<i>Annona cherimola Mill</i>	1	1.67
Limonos	<i>Citrus limon</i>	8	13.33
Granadas	<i>Punica granatum</i>	7	11.67
Moringa	<i>Moringa oleifera</i>	1	1.67
Aguacate	<i>Persea americana</i>	3	5.00
Guayabas	<i>Psidium guajava</i>	11	18.33
Higos	<i>Ficus carica</i>	1	1.67
Café	<i>Coffea sp</i>	1	1.67
Lima	<i>Citrus aurantiifolia</i>	1	1.67
Manzana	<i>Malus domestica</i>	1	1.67
Durazno	<i>Prunus persica</i>	13	21.67
Peras	<i>Pyrus communis</i>	1	1.67
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	2	3.33
Papaya	<i>Carica papaya</i>	1	1.67
Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i>	2	3.33
Membrillo	<i>Cydonia oblonga</i>	2	3.33
Ciruelo	<i>Prunus domestica</i>	1	1.67
Plátano	<i>Musa paradisiaca</i>	1	1.67
Nogales	<i>Juglans regia</i>	1	1.67
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	1	1.67
Total		60*	100.00

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en el número de respuestas dadas por los productores.

En el caso de las plantas medicinales, el 54% de las productoras y productores que cuentan con traspatio indicó que cultiva plantas medicinales, principalmente, sábila y te de yerbabuena (Cuadro 11). Además, se cultivan diversas plantas medicinales, las cuales son para autoconsumo en forma de infusiones. Para el cultivo de plantas medicinales tampoco se reporta capacitación alguna o apoyos recibidos.

Cuadro 11. Diversidad de plantas medicinales en San Nicolás de los Agustinos.

Nombre común	N. científico	Frec.	%
Sábila	<i>Aloe vera</i>	13	31.71
Yerbabuena	<i>Menta spicata</i>	10	24.39
Menta	<i>Menta piperita</i>	1	2.44
Té de limón	<i>Cymbopogon citratus</i>	5	12.20
Cedrón	<i>Aloysia citrodora</i>	2	4.88
Orégano	<i>Origanum vulgare</i>	1	2.44
Albahaca	<i>Ocimum basilicum L</i>	1	2.44
Manzanilla	<i>Manzanilla chamomilla</i>	2	4.88
Romero	<i>Romeros officinalis</i>	1	2.44
Ruda	<i>Ruta graveolens</i>	2	4.88
Laurel	<i>Laurus nobilis</i>	2	4.88
Tomillo	<i>Thymus vulgaris</i>	1	2.44
Total		41*	100

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en el número de respuestas dadas por los productores.

Con respecto a las plantas ornamentales, las productoras y productores reportan a los rosales como la planta más utilizada (Cuadro 12), además destacan los helechos, los geranios y la corona de cristo. Al igual que en los casos anteriores, las productoras y los productores no reportaron haber recibido ninguna capacitación para el cultivo de plantas ornamentales, tampoco reportaron la venta de estas plantas.

Cuadro 12. Diversidad de plantas de ornato en San Nicolás de los Agustinos.

Ornato	N. científico	Frec.	%
Azucenas	<i>Hippeastrum puniceum</i>	2	6.45
Rosales	<i>Rosa sp</i>	5	16.13
Helechos	<i>Tracheophyta sp</i>	4	12.90
Geranios	<i>Geranium sp</i>	4	12.90
Corona de cristo	<i>Euphorbia milii</i>	4	12.90
Enredaderas	<i>Polygonum convolvulus</i>	1	3.23
Nochebuenas	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	1	3.23
Alcatraz	<i>Zantedeschia aethiopica</i>	1	3.23
Campana	<i>Brugmansia candida</i>	1	3.23
Bugambilias	<i>Bougainvillea glabra Choisy</i>	2	6.45
Margaritas	<i>Bellis perennis</i>	1	3.23
Pata de elefante	<i>Beaucarnea recurvata</i>	1	3.23
Cactus	<i>Cactaceae sp</i>	1	3.23
Suculentas	<i>Echeveria elegans</i>	1	3.23
Sábila	<i>Aloe vera</i>	1	3.23
Orquídeas	<i>Orchidaceae Orchidaceae</i>	1	3.23
Total		31*	100.00

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en el número de respuestas dadas por los productores.

En la parte pecuaria de traspatio (Cuadro 13), las gallinas son la especie más recurrente entre las productoras y productores puesto que se aprovecha la carne y el huevo para autoconsumo. También, hay presencia de bovinos, los cuales aprovechan los esquilmos y el grano que se produce. Así mismo, se producen ovinos los cuales son orientados al mercado de la barbacoa y al autoconsumo. Algunos productores se dedican a la producción intensiva de cerdos, los cuales son destinados a satisfacer el mercado local. Otros productores cuentan con caprinos para autoconsumo o venta ocasional y uno de ellos se dedica a la producción de leche de cabra, dicha leche es acaparada por la empresa Bimbo: "...en Salvatierra se están produciendo alrededor de 30000 litros de leche de cabra mensualmente, (para lo cual) existen acaparadores" (INHE, comunicación personal, 24 de octubre, 2019).

Además, 3 productores reportaron la presencia de guajolotes para el autoconsumo. 2 productores señalaron producir conejos para autoconsumo.

Cuadro 13. La ganadería de traspatio en San Nicolás de los Agustinos.

Ganadería	n	Promedio	Min	Max
Bovinos	5	5	3	10
Animales de trabajo	3	1	1	1
Cerdos	3	27.33	17	45
Ovinos	5	16.4	5	40
Caprinos	3	24.33	3	60
Guajolotes	3	8	1	20
Gallinas	12	16.75	4	50
Conejos	2	6	3	9

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a las capacitación y apoyos para la ganadería, el 79% de los productores y productoras manifestó que no ha tenido, ni requerido, apoyos ni capacitación para la producción: “El tiempo va haciendo la experiencia, a veces no ocupa uno tanto (las capacitaciones) las cosas se van dando” (IRLO, comunicación personal, 03 de marzo, 2021).

Aunque el 21% restante indicó haber recibido apoyos para la adquisición de vientres de cerdos, para producción de ovinos y para el cuidado de las aves, aunque este último ocurrió hace más de 6 años (Cuadro 14).

Cuadro 14. Apoyos y capacitación para la producción ganadera en San Nicolás de los Agustinos

Apoyos	Frecuencia	%
Si	4	21.05
No	15	78.95
Total	19*	100.00

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en el número de respuestas dadas por los productores.

Con respecto, al manejo de los animales (Cuadro 15), los tratamientos veterinarios son pagados por los productores y/o productoras, así como las medidas preventivas las cuales incluyen: aplicación de desparasitante, uso de vitaminas y sales minerales, además del uso de concentrados.

Cuadro 15. Manejo del traspatio en San Nicolás de los Agustinos.

Manejo traspatio	Frecuencia	%
Concentrados	8	10.96
Desparasitaciones	12	16.44
Vitaminas	11	15.07
Registros de producción	3	4.11
Registros económicos	2	2.74
Sales min	10	13.70
Tratamiento de enfermedades	14	19.18
Vacunas	10	13.70
Otro	3	4.11
Total	73*	100

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en el número de respuestas dadas por los productores.

En este contexto, en San Nicolás de los Agustinos existe una gran diversidad de especies vegetales que se cultivan con fines ornamentales y de consumo. En el caso del cultivo de hortalizas en traspatio, este es casi inexistente. Los árboles frutales son utilizados como cercas vivas y para delimitar las parcelas, por lo cual el consumo de las frutas pasa a segundo plano. Con respecto a la ganadería, solo unos cuantos productores hace uso de los esquilmos (Figura 42) y granos que se producen en la región, para la engorda de bovinos, la producción de leche de cabra y la carne de cerdo.



Figura 42. Uso de esquilmos para alimentar al ganado caprino en San Nicolás de los Agustinos

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

Dichos productos van destinados a satisfacer el mercado local de carne y en el caso de la leche a abastecer a grandes corporaciones como Bimbo. El resto de la producción está orientada al autoconsumo o venta esporádica al mercado local.

10.4 Traspatio en la Virgen

A diferencia de San Nicolás de los Agustinos, en la Virgen, la cantidad de productoras y productores que manifestaron tener un traspatio es mayor (98 %).

Al respecto, las principales actividades en el traspatio son el cuidado de las plantas de ornato, las plantas medicinales y la ganadería (Cuadro 16). En esta comunidad también es importante la presencia de los árboles frutales. El cultivo de hortalizas en esta comunidad es escaso (solamente 1 productor) debido a la alta demanda de agua por parte de este cultivo y al pobre acceso al vital líquido por parte de toda la comunidad. Algunos productores cuentan solamente con équidos de trabajo en su traspatio, debido a que son utilizados ampliamente en diversas actividades como el transporte y tracción.

Cuadro 16. Principales cultivos de traspatio en La Virgen.

Actividad traspatio	Frecuencia	%
Hortalizas	1	0.73
Frutales	30	21.90
Medicinales	34	24.82
Flores	36	26.28
Ganadería	33	24.09
Otro	3	2.19
Total	137*	100

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en el número de respuestas dadas por los productores, considerando que algunos productores dieron más de una respuesta.

Con respecto a los árboles frutales (Cuadro 17), destaca la presencia de los limones y las guayabas, le siguen en importancia los aguacates, aunque hay una gran diversidad de árboles frutales en la comunidad. Se aclara que hay productoras y productores que cuentan con más de una especie de árboles frutales en sus traspatios. En este caso la totalidad de los productores niega haber recibido capacitación o apoyo alguno para mejora de su producción en huerto. Y la totalidad de la producción es para autoconsumo.

Cuadro 17. Presencia de frutales en La Virgen.

Frutales	N. científico	Frec.	%
Limones	<i>Citrus limon</i>	18	28.57
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	14	22.22
Granada	<i>Punica granatum</i>	2	3.17
Durazno	<i>Prunus persica</i>	2	3.17
Papaya	<i>Carica papaya</i>	4	6.35
Aguacate	<i>Persea americana</i>	10	15.87
Sidra	<i>Citrus medica</i>	1	1.59
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	1	1.59
Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i>	8	12.70
Manzana	<i>Malus domestica</i>	1	1.59
Mango	<i>Mangifera indica</i>	1	1.59
Peras	<i>Pyrus communis</i>	1	1.59
Total		63*	100.00

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en el número de respuestas dadas por los productores.

Al respecto, en términos generales la diversidad de árboles frutales es menor que en San Nicolás de los Agustinos. A pesar de eso, se observa que las productoras y los productores de La Virgen tienen una mayor diversidad a nivel individual de especies de frutales cultivados.

Las plantas medicinales que se cultivan con mayor frecuencia en La Virgen son la sábila y la ruda (Cuadro 18). Alrededor del 60% de las plantas medicinales que se cultivan son para autoconsumo en forma de infusiones. Para el cultivo de plantas medicinales no se reporta capacitación alguna.

Cuadro 18. Presencia de plantas medicinales en La Virgen.

Medicinales	N. científico	Frec.	%
Sábila	<i>Aloe vera</i>	21	35.00
Romero	<i>Romeros officinalis</i>	3	5.00
Ruda	<i>Ruta graveolens</i>	10	16.67
Yerbabuena	<i>Menta spicata</i>	8	13.33
Toronjil	<i>Agastache mexicana</i>	2	3.33
Estevia	<i>Stevia rebaudiana</i>	1	1.67
Cola de caballo	<i>Equisetum arvense</i>	2	3.33
Cedrón	<i>Aloysia citrodora</i>	5	8.33
Vaporub	<i>Plectranthus hadiensis</i>	1	1.67
Té de limón	<i>Cymbopogon citratus</i>	2	3.33
Manzanilla	<i>Manzanilla chamomilla</i>	3	5.00
Insulina	<i>Chamaecostus cuspidatus</i>	1	1.67
Lavanda	<i>Lavandula sp</i>	1	1.67
Total		60*	100.00

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en el número de respuestas dadas por los productores.

En este caso, en La Virgen hay una mayor diversidad de plantas medicinales. Para ambas comunidades destaca el uso de la sábila para curaciones de heridas y otros padecimientos. Además del uso cotidiano en ambas comunidades de las plantas para preparar infusiones.

Con respecto a las plantas ornamentales, las productoras y productores de La Virgen reportan a los malvones y a los rosales como la planta más utilizada (Cuadro 19), además se cultivan muchas otras especies de plantas de ornato. Los productores no reportan ninguna capacitación para el cultivo de plantas ornamentales, tampoco reportan la venta de estas plantas.

Cuadro 19. Presencia de plantas ornamentales en La Virgen.

Ornamentales	N. científico	Frec.	%
Corona de cristo	<i>Euphorbia milii</i>	4	6.45
Rosales	<i>Rosa sp</i>	12	19.35
Azucenas	<i>Hippeastrum puniceum</i>	2	3.23
Aretes	<i>Fuchsia sp</i>	4	6.45
Malvones	<i>Pelargonium hortorum</i>	15	24.19
Anturios	<i>Anthurium sp</i>	1	1.61
Camelinas	<i>Camelina sativa</i>	6	9.68
Enredaderas	<i>Polygonum convolvulus</i>	1	1.61
Belenes	<i>Impatiens hawkeri</i>	4	6.45
Hortensia	<i>Hydrangea sp</i>	1	1.61
Geranios	<i>Geranium sp</i>	4	6.45
Nochebuenas	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	2	3.23
Helechos	<i>Tracheophyta sp</i>	4	6.45
Laurel	<i>Laurus nobilis</i>	1	1.61
Ala de ángel	<i>Begonia gracilis</i>	1	1.61
Total		62*	100.00

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en el número de respuestas dadas por los productores.

En términos generales, hay similitud en la cantidad de especies de plantas de ornato con las que cuentan las productoras y los productores de ambas comunidades, sin embargo, a nivel particular, en La Virgen las productoras y los productores cuentan con una mayor cantidad de especies de plantas de ornato. Lo cual es atribuible al posible hecho de que en La Virgen se le dedique más tiempo y espacio al traspatio.

Con respecto a la parte pecuaria en el traspatio, las aves son los animales con mayor presencia entre las productoras y los productores de esta comunidad, aunque solamente las gallinas, pues no se reportaron guajolotes ni alguna otra especie de aves, a pesar de que, en dichas comunidades, según los mismos productores, hay antecedentes de producción local de guajolotes. También, destaca la presencia de los bovinos, los cuales aprovechan los esquilmos y el grano que se produce (Figura 43).



Figura 43. Presencia de esquilmos en La Virgen.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

Otros productores cuentan con caprinos para autoconsumo o venta ocasional y uno de ellos se dedica a la producción de quesos de leche de cabra: “las chivas son muy productivas porque me están dando (leche) todos los días” (OFME, comunicación personal, 18 de mayo, 2021).

Así mismo, se producen borregos, los cuales son orientados al autoconsumo y venta esporádica al mercado de la barbacoa. Solamente 1 productor cuenta con conejos para el autoconsumo. En esta comunidad es esencial la presencia de los animales de trabajo (équidos), puesto que facilitan las actividades agrícolas (Cuadro 20). Se utilizan a los caballos y mulas para la tracción (en ningún caso se reportó el uso de bovinos para la tracción) y a los burros para la carga de aperos, semillas, forraje y diversos enseres: “la cosecha apenas y alcanza para comer, pero para vender nada y el rastrojo es para los borregos y la burra” (JSRA, comunicación personal, 25 de mayo, 2021).

Cuadro 20. La ganadería de traspatio en La Virgen.

Ganadería	n	Promedio	Min	Max
Bovinos	15	6.2	2	20
Animales de trabajo	21	1.86	1	3
Ovinos	8	6.13	1	13
Caprinos	9	8.22	1	30
Gallinas	25	12	3	50
Conejos	1	4	4	4
Otros (burros)	12	1.08	1	2

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a los apoyos para la ganadería, el 98% de los productores manifiesta que no ha tenido apoyos ni capacitación para la producción. Solamente el 2% señaló haber recibido algún apoyo para la producción de quesos de leche de cabra.

En general el cuidado y manejo de los animales es mínimo (Cuadro 21), los tratamientos son pagados por los productores y productoras, sin visitas de los veterinarios. Las medidas preventivas incluyen la aplicación de desparasitante, el uso de vitaminas y sobre todo el uso de sales minerales, además del uso de concentrados.

Cuadro 21. Manejo del traspatio en La Virgen.

Manejo ganado	Frecuencia	%
Concentrados	2	2.74
Desparasitaciones	7	9.59
Vitaminas	4	5.48
Sales min	18	24.66
Tratamiento de enfermedades	31	42.47
Vacunas	2	2.74
Ninguno	9	12.33
Total	73*	100

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en el número de productores con traspatio y número de respuestas dadas.

En resumen, en La Virgen a diferencia de San Nicolás de los Agustinos, prácticamente no se cultivan hortalizas por la falta de agua. Los árboles frutales se cultivan para autoconsumo. Con respecto a la ganadería, en esta comunidad son muy importantes los animales de trabajo, puesto que facilitan la realización de múltiples actividades agrícolas y no agrícolas. En cambio, en San Nicolás de los Agustinos, la presencia de

los animales de trabajo es mucho menor. El grueso de la producción de plantas y animales de traspatio en La Virgen está orientado al autoconsumo o venta esporádica en la misma comunidad: “con la leche de cabra hacemos gelatina, chocolate, arroz con leche, atole y los quesos no los comemos con enchiladas” (OFME, comunicación personal, 18 de mayo, 2021).

Lo anterior contrasta con lo que ocurre en San Nicolás, en donde el traspatio ha perdido importancia, y lo que se produce está orientado en gran parte a satisfacer el mercado local y regional. A pesar de las diferencias descritas, es posible encontrar similitudes en el manejo del traspatio, como se verá con los dendrogramas.

10.5 Producción agrícola en San Nicolas de los Agustinos

10.5.1 Maíz

Con respecto a la actividad agrícola, en San Nicolas de los Agustinos se cultivan, en promedio, 7.6 hectáreas de maíz en el ciclo Primavera-Verano (PV).

La Infraestructura/maquinaria con la que cuentan los productores y productoras para el cultivo de maíz (y trigo) incluyen principalmente el tractor y la segadora (Cuadro 22).

Cuadro 22. Infraestructura/maquinaria para el cultivo de maíz, en San Nicolas de los Agustinos.

Infraestructura maíz	Frecuencia	%*
Tractor	13	28,26
Remolque	7	15,22
Cortadora	6	13,04
Bodega	4	8,70
Báscula	3	6,52
Cosechadora	2	4,35
Otros	36*	78,26

Fuente: Elaboración propia.

*% calculado con respecto al total de productores que cultivan maíz (44).

Las personas que se encargan del manejo del cultivo de maíz son en su mayoría hombres (93.48%), aunque también participan mujeres (6.52%).

Para el cultivo de maíz preparan la tierra, incluyendo, ocasionalmente, el subsoleo (23.91%)¹, aunque esta actividad se realiza con mayor frecuencia durante el ciclo otoño-invierno. Esta actividad se realiza inmediatamente después de retirar el cultivo de trigo u hortalizas en los meses de marzo-abril y tiene un costo promedio de \$1,265 pesos por hectárea.

En San Nicolás de los Agustinos, el 43% de los productores y productoras empieza a preparar la tierra para el cultivo de maíz mediante la práctica del barbecho. Muchos productores (56%) optan por saltarse esta práctica y solo reavivan los surcos mediante el surcado, siguiendo algunas prácticas sugeridas por la agricultura de conservación: “Los productores (algunos) actualmente regalan los esquilmos de la cosecha y sobre ese terreno realizan la siguiente siembra, sin realizar labores de barbecho, rastreo, ni surcado” (NIOR, comunicación personal, 25 de mayo, 2019).

Después del subsoleo o el barbecho se efectúa la actividad de rastrear la parcela, este proceso lo realizan cerca del 50% de los productores, el otro 50% de los productores efectúa la actividad de siembra sin previo rastreo. El costo promedio de esta actividad es de \$980 pesos, pero muchas veces se efectúa hasta en dos ocasiones para tener una mejor calidad de suelo.

Después del rastreo, el 57% de los productores efectúan la práctica del surcado “para reavivar surcos” (Entrevista a NIOR, 2019). Dicha práctica la realizan generalmente quienes no efectúan el barbecho o subsoleo. El 43% de los productores opta por el barbecho y el rastreo en lugar de reavivar surcos: “Donde era trigo se revivió el surco para que vuelva a levantar y sobre el mismo surco se vuelve a sembrar (el maíz)” (ANRA, comunicación personal, 18 de febrero, 2021).

Una vez que se prepara la tierra, la parcela esta lista para la siembra. La semilla utilizada por los productores es en su totalidad híbrida. Con respecto a la procedencia de las semillas, en el caso de San Nicolas de los Agustinos se reporta que ha habido

¹ El 76.09% indico lo contrario debido a que en el cambio de ciclo otoño-invierno a primavera-verano retiran el trigo inmediatamente después de la cosecha y siembran el maíz.

donaciones de semillas de maíz híbrido (2%), aunque la gran mayoría (98%) reporta que tiene que adquirir la semilla por utilizar. Al respecto, el 78% de los productores manifiesta que ha cambiado regularmente las variedades de semillas de maíz que siembra, en búsqueda de una mayor productividad. El 22% restante, afirma que no es necesario cambiar de semillas, pues han encontrado la variedad de semilla que se ajusta a sus necesidades (Asgrow, regularmente).

El cultivo de maíz, en la mayoría de los casos, requiere, obligatoriamente, al menos 3 fertilizaciones, la primera de ellas se efectúa al momento de la siembra. La práctica de fertilización del maíz la efectúan el 98% de los productores, el 2% restante utiliza estiércol o bien fertilizante foliar. En promedio, los productores aplican 3 veces fertilizantes al cultivo de maíz, con un máximo de hasta 4 veces: “Se fertiliza tres veces, ya ahorita si no abona uno, no produce (la tierra)” (JJAN, comunicación personal, 17 de febrero, 2021).

En cada aplicación de fertilizantes utilizan más de 300 kilogramos por hectárea (Cuadro 23): el cultivo de maíz requiere cerca de una tonelada de fertilizante por ciclo.

Cuadro 23. Cantidad de fertilizantes aplicados por ocasión, en San Nicolas de los Agustinos.

Aplicaciones	n	Promedio	Min	Max
Fertiliz 1	43	323,23	150	500
Fertiliz 2	43	309,23	150	500
Fertiliz 3	38	313,11	150	600
Fertiliz 4	3	252,67	200	308

Fuente: Elaboración propia.

En todos los casos, el fertilizante es adquirido por los productores en la misma comunidad o bien en la cabecera municipal. Con respecto a la práctica de fertilización foliar, solamente el 7% de los productores manifestó que la realiza.

Algunos productores no aplican fertilizante, pero aplican estiércol. Esta práctica solo la efectúan el 4% de los productores.

Para el control de malezas, el 87% de los productores efectúan la práctica de la escarda, el resto de los productores afirma que no los utiliza, pues interfieren con el

desarrollo del siguiente cultivo (generalmente hortalizas). Además, esta práctica permite fortalecer las raíces del cultivo.

Muchas veces, para el control de malezas no es suficiente la práctica de escarda, por lo que el 63% de los productores se ven en la necesidad de utilizar herbicidas. Para el control de malezas por medios químicos, se requiere al menos de una aplicación, en promedio aplican herbicidas 1.35 veces por ciclo, aunque hay productores que manifiestan utilizar estos productos en hasta 5 ocasiones por ciclo de cultivo.

En todos los casos el herbicida utilizado corre a cargo de los mismos productores, quienes son los encargados de vigilar la presencia de malezas y deciden en qué momento es oportuno y cuantas veces es necesario aplicar el herbicida.

A la par del control de malezas, los productores están al pendiente de la presencia de insectos plaga en el cultivo. Por ello, el 87% de los productores efectúa regularmente la práctica de aplicación de insecticidas. El resto de los productores negó el uso de insecticidas. Generalmente para el control de insectos se requieren de al menos dos aplicaciones. Hay productores que solamente aplican insecticida una sola vez, pero hay quienes lo aplican hasta en cuatro ocasiones.

En el 100% de los casos, el insecticida es adquirido con alguno de los proveedores de la comunidad o bien de la cabecera municipal.

Para adquirir el paquete tecnológico necesario para el cultivo de maíz, muchas veces los productores se ven en la necesidad de recurrir a créditos. El 41% de los productores manifiestan que recurren a esta práctica para poder solventar la inversión que requiere el cultivo de maíz. El 59% de los productores solventa los gastos por su cuenta.

Con respecto a las capacitaciones para el cultivo de maíz, el 83% de los productores afirma que no ha recibido ninguna capacitación. Lo anterior responde al hecho de que los productores imitan prácticas de sus vecinos, para lograr una mayor productividad.

El 17% de los productores que han recibido capacitación refieren que los principales temas abordados en ellas se centran en las variedades de semillas existentes, el uso

de fertilizantes y el uso de pesticidas (Cuadro 24). Dichas capacitaciones son efectuadas por distribuidores de insumos, en el caso de las semillas los distribuidores de Asgrow, Pionner o Dekalb e incluso INIFAP y en el caso de los agroquímicos y fertilizantes CESAVEG o los distribuidores locales de insumos.

Cuadro 24. Temas de capacitación para el cultivo de maíz, en San Nicolas de los Agustinos.

Temas	Frecuencia	%
Semillas	8	53,33
Pesticidas	2	13,33
Abon organ	1	6,67
Fertilizante	3	20,00
Otros	1	6,67
Total	15*	100,00

Fuente: Elaboración propia.

*n corresponde al número de productores que cultivan maíz y han recibido algún tipo de capacitación. Además, algunos productores dieron más de una respuesta.

En San Nicolás de los Agustinos, de acuerdo con declaraciones de los productores, se obtienen alrededor de 12 toneladas de maíz por hectárea cultivada (Figura 44).

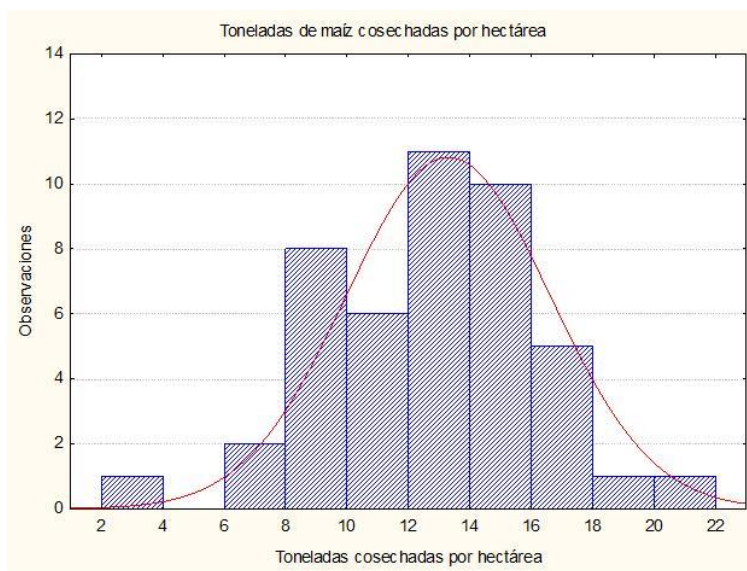


Figura 44. Cantidad de maíz cosechado por hectárea en San Nicolás de los Agustinos.

Fuente: Elaboración propia.

En lo referente al destino del maíz cosechado, el 64% de los productores manifiestan que los acopiadores son el destino principal (Cuadro 25), el maíz cosechado se lleva con los acopiadores o bien estos últimos acuden directamente a la parcela, en donde se cosecha el grano, se pesa y se paga inmediatamente al productor, aunque muchas veces estos pagan lo que quieren y cuando quieren: “Le llevé 32 toneladas de maíz a la ‘Coneja’, me las recibió. Después seleccionó el maíz más grande (16 ton) y el resto me lo devolvió” (ACBA, comunicación personal, 26 de febrero, 2021).

Otro destino recurrente del grano maíz son las asociaciones y los intermediarios. Con las asociaciones los productores acceden a créditos para la producción y servicios de extensionismo y las asociaciones se comprometen a comprar la totalidad el producto obtenido, con el precio acordado a inicios del ciclo agrícola: “El maíz se vende a la empresa Agrovision (Sukarne), pollos San Juan (Proan) y Bachoco” (VMRE, comunicación personal, 17 de diciembre, 2018).

Cuadro 25. Destino del grano de maíz, en San Nicolas de los Agustinos.

Destino maíz	Frecuencia	%
Intermediarios	3	6.82
Asociaciones	12	27.27
Acopiadores	28	63.64
Empresas	1	2.27
Otros	0	0.00
Total	44	100.00

Fuente: Elaboración propia.

En el cultivo de maíz, las principales problemáticas que reportan los productores son la presencia de plagas y la falta de agua (Cuadro 26).

Cuadro 26. Principales problemáticas para el cultivo de maíz, en San Nicolás de los Agustinos.

Problemáticas	Frecuencia	%
Plagas	46	77,97
Agua	10	16,95
Asesoría	0	0,00
Recursos	2	3,39
Otros	1	1,69
Total	59*	100

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en los productores que cultivan maíz y el número de respuestas dadas.

Con respecto al destino de los esquilmos, lo más recurrente es la venta a acopiadores de la región (Cuadro 27), aunque una parte importante de ellos se regalan.

Cuadro 27. Destino de los esquilmos, en San Nicolás de los Agustinos.

Destino esquilmos	Frecuencia	%
Consumo animal	5	10.00
Venta	26	52.00
Incorporado	3	6.00
Regalado	16	32.00
Total	50*	100.00

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en los productores que cultivan maíz y el número de respuestas dadas.

Por la venta de esquilmos, los productores perciben como máximo \$500 por hectárea, en promedio reciben \$280 pesos por hectárea, aunque muchas veces lo regalan con la finalidad de acelerar el proceso de instauración del siguiente cultivo: “Nosotros regalamos el rastrojo, la ventaja es que nos limpien la tierra y así ya no hay necesidad de quemarlo” (ANRA, comunicación personal, 18 de febrero, 2021).

En el ciclo de otoño-invierno (OI), se cultivan en promedio 9.6 ha por productor, otros productores prefieren sembrar hortalizas puesto que muchas veces tienen mayor precio en el mercado.

10.5.2 Trigo

El trigo se cultiva en el ciclo otoño-invierno, a continuación, se describen algunas de las características de las prácticas más recurrentes efectuadas en San Nicolás de los

Agustinos. En este contexto, el 40% de los productores y productoras de esta comunidad reportó el cultivo de trigo, los demás productores (60%) prefirieron sembrar hortalizas (Figura 45), debido a la obtención de mayores ganancias que con el cultivo de trigo: “Actualmente se observa una tendencia a cambiar el cultivo de trigo por el cultivo de la zanahoria” (JCOJ, comunicación personal, 17 de diciembre, 2018).



Figura 45. Cultivo de cebolla en San Nicolás de los Agustinos.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

Los productores que optan por cultivar trigo siembran en promedio 9.6 hectáreas, aunque hay productores que solo siembran solamente 1 hectárea, también existen productores que cultivan hasta 92 hectáreas.

Para cultivar el trigo, una de las prácticas iniciales es el subsoleo. En este caso, el 45% de los productores efectúa esta práctica, el resto de los productores no la realizó por cuestiones de tiempo o costo de esta.

El costo derivado de esta práctica es de alrededor de \$1200 pesos. Los productores refieren que prefieren realizar esta práctica antes de instalar el cultivo de trigo, que antes del cultivo de maíz. Lo anterior se debe a que cuentan con un mayor intervalo de tiempo en otoño-invierno pues en primavera requieren aprovechar al máximo la temporada de lluvias.

La mayoría de los productores (85%) manifestó que para una adecuada preparación de la tierra es indispensable preparar bien la tierra mediante la práctica del barbecho, el resto de los productores (15%) omitió esta práctica por cuestiones de tiempo o de costo económico. El costo de la práctica de barbecho es de alrededor de \$1600, dependiendo de la disponibilidad de los tractoristas.

Para mejorar la estructura del suelo, los productores efectúan la práctica del rastreo. Dicha práctica permite eliminar los terrones, lo cual a su vez permite un mejor aprovechamiento de los nutrientes por parte del cultivo. El costo de la práctica del barbecho es de \$930 pesos, pero muchos productores optan por realizar dos veces esta práctica antes de instalar el cultivo, por lo que el costo se eleva hasta los \$1800 pesos por hectárea.

Una vez que se ha preparado la tierra se puede instalar el cultivo de trigo, para lo cual se utilizan alrededor de 230 kilogramos de semilla por hectárea (Cuadro 28). El costo de la tonelada de semilla de trigo es de alrededor de \$10 000 pesos. Se hace la aclaración que en este caso 2 productores afirmaron que no recordaban el costo de la semilla que utilizaron.

Cuadro 28. Cantidad de semilla de trigo utilizada por hectárea de cultivo, en San Nicolás de los Agustinos.

Trigo	n	Promedio	Min	Max
Semilla	20	234.00	200	300
Costo	18	10669.44	7500	13000

Fuente: Elaboración propia.

Para el cultivo de trigo es necesario que exista un adecuado aporte de nutrientes lo cual se logra con la práctica de fertilización. El 95% de los productores encuestados efectúan esta práctica y el 5% recurre al uso de estiércol. La práctica de fertilización se efectúa en promedio 2.7 veces (Cuadro 29). En este sentido, lo más recurrente es efectuar tres aplicaciones.

Cuadro 29. Fertilización del cultivo de trigo, en San Nicolás de los Agustinos.

Fertilización	n	Promedio	Min	Max
N aplicaciones	19*	2.68	2	4
Costo	19*	9621.05	6000	13000

Fuente: Elaboración propia.

*n corresponde al número de productores que siembran trigo y aplican fertilizantes.

En cada aplicación de fertilizante (Cuadro 30), se aplican alrededor de 300 kilogramos, a excepción de quienes efectúan 4 aplicaciones pues estos productores solamente aplican 250 kilogramos en la última aplicación.

Cuadro 30. Cantidad de fertilizante aplicado por ocasión, en San Nicolás de los Agustinos.

Aplicaciones	n	Promedio	Min	Max
Fertiliz 1	19	292,11	200	500
Fertiliz 2	19	303,42	200	500
Fertiliz 3	12	291,66667	200	500
Fertiliz 4	1	250		

Fuente: Elaboración propia.

En la totalidad de los casos el fertilizante es adquirido por los productores con cualquier distribuidor de la comunidad o bien de la cabecera municipal. El costo del fertilizante es de alrededor de \$10,000 pesos por tonelada. Considerando que se aplican alrededor de 900 kg de fertilizante por hectárea cultivada de trigo, el costo de la práctica de fertilización ronda los \$9,000 pesos.

Las problemáticas más apremiantes para el cultivo de trigo es la presencia de plagas (pulgonos y roya [*Puccinia graminis*]) (Cuadro 31), además de la falta de agua.

Cuadro 31. Problemáticas para el cultivo de trigo, en San Nicolás de los Agustinos.

Problemáticas trigo	Frecuencia	%
Plagas	22	88
Agua	3	12
Total	25	100

Fuente: Elaboración propia.

*n corresponde al número de respuestas que dieron los productores.

Para garantizar una elevada producción de trigo es indispensable el control de plagas. Por ello, el 100% de los productores efectúa esta práctica para el cultivo de trigo. El

costo de esta práctica está en alrededor de \$421 pesos, con un máximo de \$1,300 pesos.

En este caso, solamente aparecen datos de 18 productores, pues los restantes manifestaron que no recordaban los costos de los productos utilizados.

Para el control de las malezas en trigo, el 75% de los productores manifestaron que utilizan algún tipo de herbicida, el 25% de ellos recurre al deshierbe manual. El costo de los herbicidas es en promedio de \$868 pesos, con un máximo de \$1,200 pesos.

Para implementar el paquete tecnológico requerido para el cultivo de trigo, los productores recurren al crédito. En este caso el 46% de los productores hace uso de los créditos disponibles en la región. El 54% de los productores manifestó que no tiene acceso a créditos.

El 100% del grano de trigo cosechado es destinado a la venta. En promedio se cosechan 8 toneladas por hectárea de trigo cultivada, con un mínimo de 5 toneladas y un máximo de 12 toneladas (Figura 46).

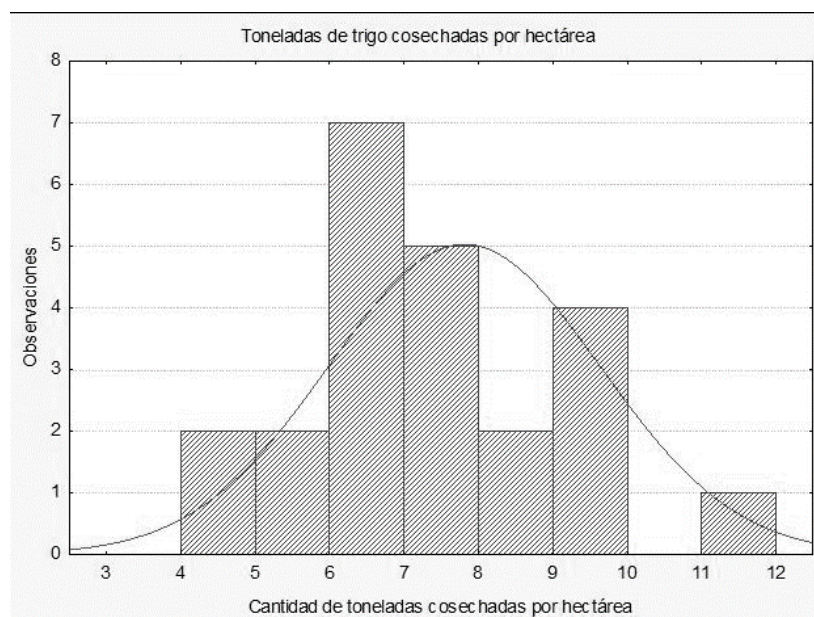


Figura 46. Cantidad de trigo cosechado por hectárea, en San Nicolás de los Agustinos.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al valor del trigo cosechado, es de alrededor de \$5,000 pesos por tonelada. Considerando que se obtienen 8 toneladas por hectárea, el valor de la cosecha es de \$40,000 pesos por hectárea.

Con respecto al destino de los esquilmos, el 50% de los productores refiere que lo vende a los acopiadores locales, el 32% de los productores lo regala y el resto es utilizado para el consumo animal, incorporado al suelo, o quemado (Cuadro 32).

Cuadro 32. Destino de los esquilmos de trigo, en San Nicolás de los Agustinos.

Destino Esquilmos	Frecuencia	%
Quema	1	3.57
Consumo animal	2	7.14
Venta	14	50.00
Incorporado	2	7.14
Regalado	9	32.14
Total	28*	100.00

Fuente: Elaboración propia.

*n considerando que algunos de los productores eligieron más de una respuesta.

Los productores que venden los esquilmos de trigo reciben a cambio en promedio el total de \$230 pesos por hectárea. Lo máximo que reciben son \$500 pesos y como sucede con los esquilmos de maíz, la paja de trigo también muchas veces se regala.

En este contexto, solamente el 21% de los productores manifiesta que ha recibido capacitaciones para el cultivo de trigo. El 79% restante de los productores no tiene acceso a capacitaciones. Los temas que se abordan de forma más recurrente en las capacitaciones giran en torno a la implementación del paquete tecnológico con énfasis en el uso de semillas híbridas (Cuadro 33). En este caso, las capacitaciones son facilitadas por los distribuidores locales de insumos agrícolas, CIIMYT y Asgrow.

Cuadro 33. Temas abordados en las capacitaciones para el cultivo de trigo, en San Nicolás de los Agustinos.

Temas	Frecuencia	%
Semillas	4	33,33
Pesticidas	2	16,67
Abon organ	2	16,67
Fertilizante	2	16,67
Otros	2	16,67
Total	12*	100,00

Fuente: Elaboración propia.

*n considerando el número de respuestas dadas.

En Salvatierra, se reporta que el trigo cosechado satisface parte de la demanda de la empresa “La Moderna” ubicada en Cortázar o bien para la compañía harinera “Los Pirineos” ubicada en Villagrán. Otra parte del trigo es destinado a Bimbo y PepsiCo (Gamesa) (Echánove y Steffen, 2001). En San Nicolás de los Agustinos se cosechan en promedio 7.81 toneladas por hectárea de trigo (Figura 47). Los principales compradores locales de trigo son los acopiadores como Víctor Guido, Agro Arreguín y Humberto Barbosa quienes adquieren el 48% del total de la producción. El 43% de la producción es adquirida por asociaciones como Maravatío del Encinal y Sakkim:

Actualmente en Villagrán hay una compañía harinera que se llama “Los Pirineos” la cual puede recibir la totalidad de cosecha obtenida o bien se la puede seguir vendiendo a la sociedad de productores rurales (Maravatío del Encinal). En los

“Pirineos” hacen pastas con ese trigo. (VMRE, comunicación personal, 17 de diciembre, 2019)

El resto es adquirido por intermediarios y la compañía CARE.



Figura 47. Cultivo de trigo en San Nicolás de los Agustinos.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

10.6 Producción agrícola en la Virgen

Las actividades agrícolas de la Virgen son, principalmente, alrededor del cultivo de maíz, aunque algunos productores y productoras llegan a sembrar sorgo, frijol o garbanzo (Cuadro 34). En promedio cultivan 2.3 hectáreas de maíz o 1.7 ha de sorgo, ambos cultivos son de temporal.

Cuadro 34. Cultivo de maíz y sorgo en La Virgen.

Cultivo	n	Promedio	Min	Max
Maíz	47	2.29	0.5	7
Sorgo	4	1.75	1	3

Fuente: Elaboración propia.

En contraste con San Nicolás de los Agustinos, en donde existe agricultura con acceso a agua para riego y se realizan dos ciclos agrícolas por año, y cuyos productos están orientados en gran medida al mercado local, nacional e incluso internacional, en La

Virgen la agricultura es de temporal, y solo alcanza para un solo ciclo, orientado al autoconsumo: “lo principal es la lluvia, si no hay lluvia no hay (producción), aunque este bien trabajada la tierra, no produce, por lo mismo seco” (DOLE, comunicación personal, 18 de mayo, 2021).

Además, los productores y productoras de La Virgen cuentan con menos recursos económicos, menos agua y menos capacitación para el desempeño de la actividad agrícola. Otro aspecto para destacar es la extensión de las parcelas: en San Nicolás de los Agustinos cada productor cultiva en promedio 7.5 hectáreas y en La Virgen solamente se cultivan 2.3 hectáreas por productor.

10.6.1 Maíz

En La Virgen, el 96% (n = 46) de los productores y productoras cultivan maíz, el porcentaje restante de los productores (4%) no cultiva maíz pues no cuenta con acceso a la tierra para realizar dicha actividad o bien han prestado/rentado sus parcelas.

En el tema de la infraestructura/maquinaria con que cuentan los productores para la siembra de maíz, se destaca que el 63% de los productores renta la maquinaria o “el tronco” (yunta de mulas) para efectuar las diversas actividades agrícolas (Cuadro 35).

Cuadro 35. Infraestructura/maquinaria para el cultivo de maíz, en La Virgen.

Infraestructura maíz	Frecuencia	%
Bodega	2	3.51
Tractor	15	26.32
Remolque	1	1.75
Cosechadora	1	1.75
Báscula	1	1.75
Cortadora	1	1.75
Otros	36	63.16
Total	57*	100

Fuente: Elaboración propia.

* n refiere al número de respuestas dadas.

Con respecto a las herramientas/maquinarias más utilizadas para el cultivo de maíz, incluida la tracción, se acostumbra a usar la combinación del tractor para el barbecho y el tronco (yunta de mulas) para el rastreo, la siembra y la escarda (Cuadro 36).

Cuadro 36. Herramientas y maquinaria utilizadas para preparar el suelo, en La Virgen.

Herramientas	Frecuencia	%
Tractor	11	23.91
Tronco	8	17.39
Ambos	25	54.35
Azadón	2	4.35
Total	46	100.00

Fuente: Elaboración propia.

En la comunidad de La Virgen ningún productor efectúa la práctica de subsoleo. Lo anterior responde al hecho de que los costos económicos de efectuar esta práctica no se ven compensados con un mejor rendimiento productivo, representando un gasto innecesario.

El 98% de los productores efectúa la práctica de barbecho para preparar la tierra para el cultivo de maíz. El barbecho prefieren realizarlo con el tractor, pero algunos productores efectúan toda la labor agrícola de forma manual con azadón: “los surcos, a sembrar, a escardar todo es con azadón, está la tierra bien suavcita” (MIHE, comunicación personal, 19 de mayo, 2021).

El costo promedio de la práctica del barbecho es de en promedio \$1,300 pesos por hectárea. Hay productores que no realizan esta práctica y otros lo realizan con azadón, por eso no reportan datos de costos.

La siguiente práctica para preparar la tierra es el rastreo, dicha actividad permite un mejor aprovechamiento de los nutrientes por parte del cultivo implementado, aunque en esta comunidad solamente el 17% de los productores efectúa esta práctica con el tractor. El 81% de los productores realiza esta práctica con troncos, para disminuir los costos de producción. El costo de esta práctica es de en promedio \$675 pesos por hectárea, en este caso el costo depende mucho de si se realiza con tractor (\$1000 pesos por hectárea) o con tronco (\$400 pesos por hectárea).

La práctica de surcado solamente lo efectúan el 17% de los productores. El 83% de los productores, después del barbecho, efectúa la práctica de siembra. En este caso el costo de la práctica de surcado es de en promedio \$656 pesos por hectárea.

En la Virgen el costo promedio de la práctica de la siembra de maíz es de \$703 pesos por hectárea.

En esta comunidad se siembra preferentemente maíz nativo (78%) y el resto de los productores (22%) ha optado por sembrar maíz híbrido. Los productores que siembran maíz híbrido lo tienen que adquirir con distribuidores de la región (Cuadro 37), no obstante, incluso entre los que siembran maíz nativo, en ocasiones se ven en la necesidad adquirir la semilla con otros productores de la misma comunidad.

Cuadro 37. Procedencia del maíz nativo, en La Virgen.

Procedencia	Frecuencia	%
Comprado	11	24,44
Propio	34	75,56
Donado	0	0,00
Total	45*	100,00

Fuente: Elaboración propia.

*n corresponde a los productores que siembran maíz nativo y al número de respuestas dadas.

En este sentido, el 24% de los productores manifiesta que ha cambiado de variedades de maíz que siembra en sus parcelas, mientras que el 76% no reporta cambio alguno (sigue sembrando maíz blanco).

Con respecto al uso de fertilizantes, el 87% de los productores afirma que los utiliza para el cultivo de maíz. Los productores han optado por aplicar fertilizantes una sola vez, aunque hay quienes lo aplican hasta en dos ocasiones (Cuadro 38): “le pongo abono (al maíz), pero ese abono yo lo compro porque no me da ninguna ayuda el gobierno” (FRLO, comunicación personal, 19 de mayo, 2021).

Las cantidades utilizadas por aplicación rondan los 300 kg por hectárea.

Cuadro 38. Cantidad de fertilizante utilizado por aplicación, en La Virgen

Fertilización	n	Promedio	Min	Max
Fertiliz 1	40*	345,5	150	900
Fertiliz 2	5*	317	125	500

Fuente: Elaboración propia.

*n corresponde a los productores que siembran maíz y que utilizan fertilizantes.

El fertilizante utilizado para el cultivo de maíz es adquirido en su totalidad por los productores en los centros de distribución más cercanos a la comunidad o bien en la cabecera municipal. En La Virgen se utiliza menos cantidad de fertilizante que en San Nicolás de los Agustinos, por ello, para nutrir al cultivo el 24% de los productores hace uso de estiércol, aprovechando que hay una mayor presencia de animales de traspatio. Aunque el 76% de los productores utiliza fertilizantes químicos, lo hace en menor cantidad.

Las principales problemáticas para el cultivo que reportan los productores de La Virgen tienen que ver con la presencia de plagas (46%) y con la falta de agua (44%), además carecen de capacitaciones para el cultivo de maíz y de recursos económicos para efectuar la actividad (Cuadro 39).

Cuadro 39. Problemáticas para el cultivo de maíz en La Virgen.

Problemáticas maíz	Frecuencia	%
Plagas	46	46
Agua	44	44
Asesoría	5	5
Recursos	5	5
Total	100*	100

Fuente: Elaboración propia.

*n calculada con base en el número de las respuestas dadas.

Para combatir a las malezas el 98% de los productores realizan la práctica de escarda, el porcentaje restante no realizó la práctica pues la escasez de agua impidió el desarrollo del cultivo. La práctica de la escarda representa un costo promedio de \$550 pesos por hectárea cultivada.

Por otro lado, el 77% de los productores utiliza algún tipo de agroquímico para controlar las plagas que afectan el cultivo de maíz. El 78% de los productores reportó utilizar algún tipo de herbicida para controlar la presencia de malezas, el resto de los productores recurre al deshierbe manual. El 80% de los productores también hace uso de insecticidas para el control de plagas, el resto de ellos no hace uso de ellos: “si no fumiga uno, pues no se da la siembra pues” (MIHE, comunicación personal, 19 de mayo, 2021).

En el caso de La Virgen, aquí se cosechan en promedio 769 kg de maíz, con un máximo de 3 toneladas y un mínimo de 30 kilogramos, aunque algunos productores reportaron que, por el evento de extrema sequía, no recogieron absolutamente nada de cosecha.

De acuerdo con el destino de la cosecha reportado, el 66 % es utilizado para autoconsumo (Cuadro 40), el 11% se utiliza para alimentar a sus animales, es decir, el 77% de la producción es utilizada para satisfacer las necesidades de la unidad de producción y el resto se comercializa a razón de 4 pesos el kg.

Cuadro 40. Destino del maíz que se cultiva en La Virgen.

Destino del maíz	Frecuencia	%
Consumo familiar	42	65,63
Consumo animal	7	10,94
Venta	15	23,44
Total	64*	100,00

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en el número de respuestas dadas.

Con respecto a los esquilmos, obtienen en promedio 44 tercios de una carga animal por hectárea de cultivo, con un máximo de 150 tercios y un mínimo de 2 tercios.

El 77% de los esquilmos son destinados a satisfacer las necesidades alimenticias del ganado presente en la comunidad, otra parte (15%) es destinado a la venta, otro tanto es incorporado al suelo (6 %) y el 2% se regala a los mismos vecinos de la comunidad (Cuadro 41): “El rastrojo es nada más para los becerros” (DOLE, comunicación personal, 18 de mayo, 2021).

Cuadro 41. Destino de los esquilmos de maíz, en La Virgen.

Destino Esquilmos	Frecuencia	%
Consumo animal	36	76.60
Venta	7	14.89
Incorporado	3	6.38
Regalado	1	2.13
Total	47*	100.00

Fuente: Elaboración propia.

*El valor de n corresponde a los productores que siembran maíz y al número de respuestas dadas.

Para sufragar los gastos que implica el cultivo de maíz, los productores recurren a la fuerza de trabajo familiar, es decir no recurren a ningún tipo de crédito, aunque si hacen uso de remesas: “Pa’ la cosecha nosotros mismos lo hacemos, hay poco a poco, en ratos, es que, si uno se pone a gastar en todo, no saca uno ni para pagar el peón” (DOLE, comunicación personal, 18 de mayo, 2021).

En el apartado de capacitaciones, solamente el 2% de los productores manifestó que ha recibido algún tipo de asesoría para el cultivo de maíz. Los temas abordados en la capacitación recibida se abocan al control de plagas del cultivo de maíz (Cuadro 42).

Cuadro 42. Temas abordados en las capacitaciones para el cultivo de maíz, en La Virgen.

Temas	Frecuencia	%
Semillas	0	0
Pesticidas	1	100
Abon organ	0	0
Fertilizante	0	0
Otros	0	0
Total	1	100

Fuente: Elaboración propia.

10.6.2 Sorgo

En la Virgen además de maíz, el 8% (n = 4) de los productores y productoras cultivan sorgo. Las prácticas sociotécnicas para el cultivo de sorgo incluyen el barbecho, fertilización del cultivo y control de plagas (Cuadro 43).

Cuadro 43. Prácticas sociotécnicas para el cultivo de sorgo, en La Virgen.

Opciones	Frecuencia
Barbecho	4
Fertilización	4
Estiércol	1
Plagas	3
Herbicidas	2
Abono org	3
Insectic Quim	3

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto al uso de fertilizantes, generalmente solo efectúan una aplicación de 375 kg por hectárea de cultivo (Cuadro 44).

Cuadro 44. Cantidad de fertilizante utilizado por aplicación, en La Virgen.

P122	n	Promedio	Min	Max
Fertiliz 1	4*	375	300	500
Fertiliz 2	1	200	200	200

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en productores que cultivan sorgo y utilizan algún tipo de fertilizante.

El 100% de dicha semilla es adquirida con distribuidores locales de insumos agropecuarios. En el cultivo de sorgo, como ocurre con el cultivo de maíz, el 100% de los productores no tienen acceso a créditos para dicha actividad. Así mismo, no se reportan capacitaciones de ningún tipo para el cultivo de sorgo.

Con respecto al sorgo cosechado, se obtienen en promedio 2.8 toneladas de grano por hectárea, el cual venden a razón de \$3,800 pesos por tonelada (Cuadro 45): “pa’ la cosecha, cuando es sorgo contratamos una máquina, pero cuando es maíz nosotros mismos cosechamos” (FRLO, comunicación personal, 19 de mayo, 2021).

Cuadro 45. Sorgo cosechado y valor de la cosecha, en La Virgen.

Cosecha	n	Promedio	Min	Max
Toneladas	4	2,8	1,2	3,5
\$ Tonelada	4	3800	3500	4000

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a los esquilmos, estos en su totalidad se quedan en la parcela, en donde son aprovechados por el ganado de los dueños de la parcela (Cuadro 46). Aunque se da el caso de que el rastrojo de sorgo se regala a otros productores para que sea aprovechado por el ganado de los vecinos.

Cuadro 46. Destino de los esquilmos de sorgo, en La Virgen.

Destino esquilmos	Frecuencia	%
Quema	0	0.00
Consumo animal	3	75.00
Venta	0	0.00
Incorporado	0	0.00
Regalado	1	25.00
Total	4	100.00

Fuente: Elaboración propia.

Las dos comunidades analizadas representan dos modos de producción agrícola característicos. Por un lado, en la comunidad de San Nicolás de los Agustinos prevalece la agricultura industrial, la cual es controlada por las comercializadoras y las agroindustrias del ramo, lo que concuerda con lo reportado por Grammont (2010). En contraste, en la comunidad de La Virgen, la producción agrícola va orientada al autoconsumo y existe poco apoyo del estado y de las empresas, lo cual coincide con lo reportado por Sánchez (2014) y Steffen (2013), quienes indican que los pequeños productores de granos han sido los más afectados con la imposición del modelo de libre mercado. En este caso, los dos tipos de comunidades y modos de producción agrícolas, a pesar de sus diferencias locales, están desarrollados e impactados por y dentro de un determinado sistema agropecuario particular y confluyen en una parte significativa en el conjunto de prácticas sociotécnicas que desarrollan, así como en las contradicciones que se generan por dichas prácticas.

10.7 Prácticas agroecosistemicas en Salvatierra

Las características del sistema agrícola de Salvatierra, descritas anteriormente, se han construido, principalmente, sobre un conjunto de prácticas sociotécnicas derivadas, a su vez, de la conformación histórica de la noción de desarrollo agrícola construida sobre procesos de transferencia de tecnología. Dicha noción emergió a raíz de la Revolución Verde, la cual de acuerdo con Ceccon (2008) y Gárgano (2018) ha tenido como principal justificación la reducción del hambre en el mundo. Bajo dicho argumento, la agricultura industrial se ha consolidado, generando un instrumento particular para su implementación: Paquetes tecnológicos (Bazán, 1977, Valcárcel, 2007; Otero, 2013). A través de dichos paquetes se han transferido a las comunidades rurales, innumerables conceptos tecnológicos de producción agrícola orientados a incrementar los rendimientos de producción por ha. Cada paquete tecnológico utilizado para la producción agrícola (independientemente del cultivo), comprende prácticas convencionales productivistas: el uso de semilla mejorada, fertilización química, control químico de maleza y plagas, acceso y extracción excesiva de agua (Figura 48), cosecha mecanizada y manejo de esquilmos, entre muchos otros rubros. Esto, en tiempos de cambio climático, ha venido siendo cada vez más crítico para las condiciones de los agroecosistemas (Gavito et al., 2017). Y esto, a lo largo del tiempo, ha venido moldeando las propias PST agrícolas, canalizándolas a procesos de productividad y extracción de recursos naturales a través de estas PST. Esto, en tiempos de cambio climático, ha venido siendo cada vez más crítico para las condiciones de los agroecosistemas (Gavito et al., 2017). Una evidencia indirecta de lo anterior son los índices homogéneos de adopción de tecnología (IAT) que se observan en los sistemas agroindustriales convencionales, como es el caso de Salvatierra, Guanajuato. Aunque a nivel de temporal, esto viene a cambiar moderadamente.



Figura 48. Extracción de agua, para diversos cultivos en Salvatierra.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

10.7.1 Adopción de tecnología para el cultivo de maíz

Un componente esencial de los paquetes tecnológicos agrícolas es su transmisión, difusión y/o transferencia a las comunidades rurales, y esto se ha logrado a través de extensos programas –y constantes servicios- de extensionismo rural, por medio de los cuales, instituciones y empresas han transformado y centralizado los procesos de producción agropecuaria, implicando el control de los mercados de alimentos, por parte de empresas y corporaciones locales, regionales, nacionales y globales (Ceccon, 2008; Fundación Heinrich Boll, 2019). Esto ha significado, por su parte, la domesticación de los productores y productoras mediante la manipulación y conquista de las formas tradicionales de producción, y lo han despojado de sus recursos naturales, su cultura, su trabajo y hasta de su poder de toma de decisiones (Freire, 1984). Y todo esto ha significado la configuración de un sistema agro pedagógico industrial particular.

Una de las expresiones más concretas del propio sistema agropedagógico indicado anteriormente, son los procesos de transferencia de tecnología. La transferencia de

tecnología, entendida como un proceso social de interacción entre el sistema de investigación y las comunidades (Catullo et al., 2013) ha permitido que la tecnología llegue a la sociedad mediante la comercialización de insumos o por medio de instituciones de investigación y/o programas gubernamentales (Gavito et al., 2017), de cualquier forma el productor se encuentra inmerso en el sistema agropedagógico imperante puesto que le es necesario adoptar innovaciones tecnológicas para incrementar la producción y sus ganancias económicas. Sin embargo, las tecnologías fueron principalmente diseñadas para las clases más favorecidas de agricultores y para las regiones agroclimáticas mejores dotadas (Conway, 1983), como ejemplo de ello paquetes tecnológicos promovidos desde los inicios de la RV y sus procesos agropedagógicos han sido orientados a la productividad, con el supuesto “objetivo” de producir alimentos para la sociedad, seleccionando para ellos regiones altamente productivas como el Bajío. Como resultado, los productores han modificado la manera tradicional de hacer o manejar un agroecosistema (Hernández, 2001). Por lo tanto, también se ha generado una diferenciación (exclusión social) marcada de los procesos de difusión, adopción e innovación tecnológica en la región. Lo anterior concuerda con lo reportado por Gárgano (2018), quien sugiere que la ciencia y la tecnología en la agricultura han generado y continúan generando diversos cambios productivos y sociales a los que les suman los cambios ecológicos.

Estos procesos agropedagógicos y de transferencia de tecnología se pueden identificar a través de los índices de adopción de tecnología (IAT) en la agricultura. Mediante los cuales se pretende plasmar cuales son las innovaciones tecnológicas que los productores de Salvatierra emplean regularmente, de acuerdo con lo planteado en el apartado metodológico y en el marco conceptual. Para el caso de Salvatierra, estos se pueden inferir en el cultivo de cereales, contrastando lo que ocurre en situaciones de temporal versus riego. En este sentido, los índices de adopción de tecnología para el cultivo de maíz, en San Nicolás de los Agustinos se encontró un índice total de 74.64 (Figura 49).

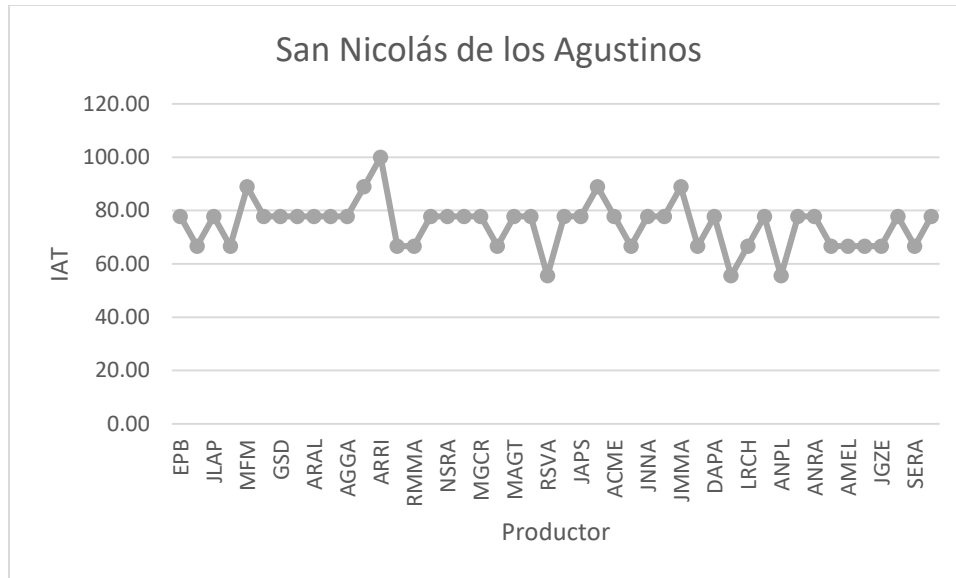


Figura 49. Índices de adopción de tecnología agrícola en San Nicolás de los Agustinos.

Fuente: Elaboración propia.

En esta comunidad, los índices de adopción de tecnología tienden a ser uniformes y se encuentran por arriba del 50%, incluso hay productores y productoras que han adoptado todas las tecnologías. Los productores buscan utilizar todos los componentes del paquete tecnológico para maximizar la producción y obtener mayores ganancias (Figura 50). Aunque de acuerdo con Grammont (2010), las ganancias de los productores cada vez son menores, además de la constante amenaza de las plagas y el cambio climático. En cambio, las ganancias para las corporaciones que controlan el mercado de insumos crecen año con año.

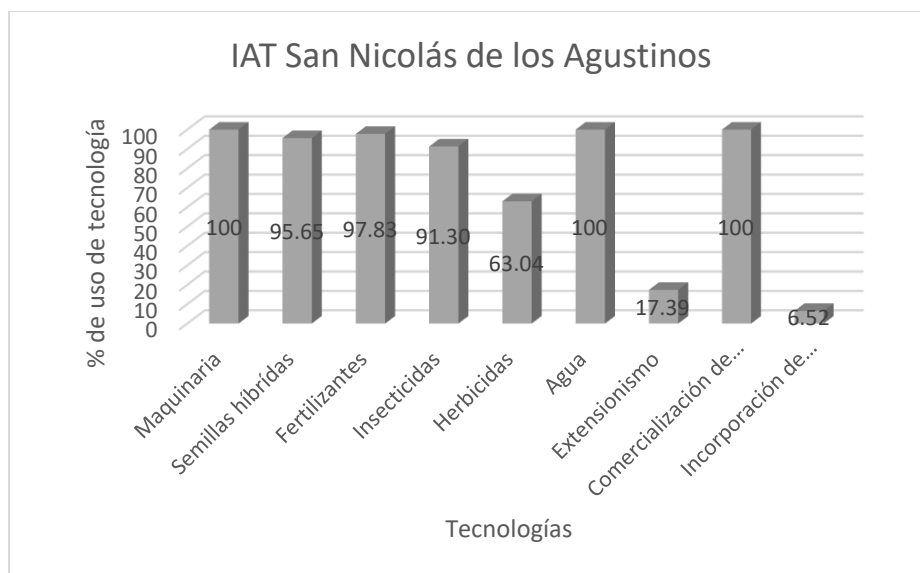


Figura 50. Índice de adopción de tecnología para el cultivo de maíz.

Fuente: Elaboración propia.

Las tecnologías que han sido plenamente adoptadas son el uso de maquinaria para efectuar la actividad agrícola, además de la comercialización del grano producido. Por otra parte, todos los productores cuentan con acceso al agua para riego del canal o bien de pozos profundos. En contraste, las tecnologías menos utilizadas son la incorporación de los rastrojos a las parcelas, puesto que la mayoría de estos se venden o regalan. Cabe resaltar que los productores manifiestan que tienen poco acceso a los servicios de extensionismo “explícito” para el cultivo de maíz. Sin embargo, dicho extensionismo es continuamente proporcionado a través de las formas y usos, explicados en las instrucciones de los insumos a utilizar.

Por su parte, en el caso de La Virgen, se encontró un IAT total de 45.64 para el cultivo de maíz (Figura 51). En este caso no se consideró el uso de agua de riego, ya que la agricultura practicada es de temporal.

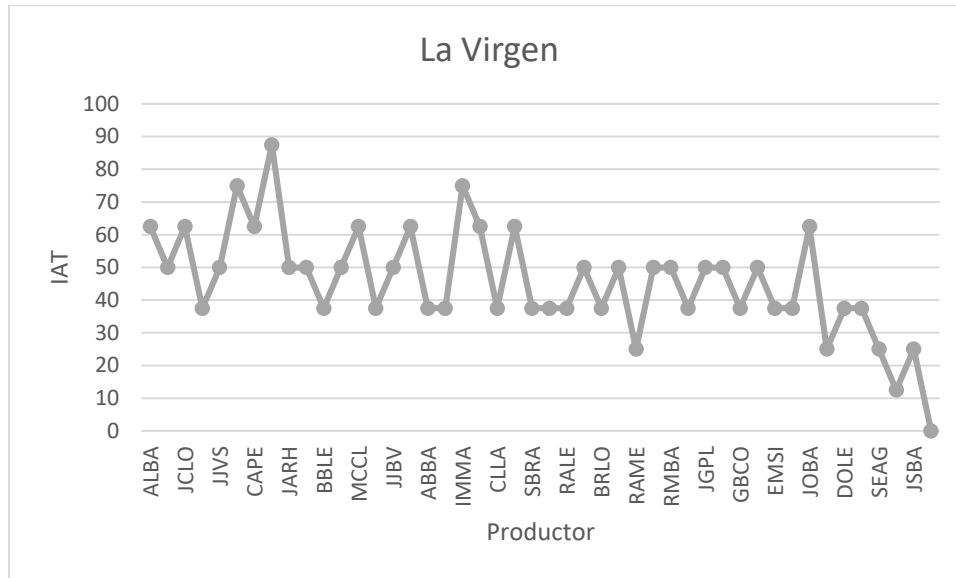


Figura 51. Índices de adopción de tecnología agrícola en La Virgen.

Fuente: Elaboración propia.

En La Virgen, a diferencia del caso anterior, los IAT son irregulares: ningún productor tiene el 100% de adopción de tecnologías. Los IAT están alrededor del 50%, pero hay un productor que cuenta con un IAT de 90%, y en contraste otro productor que no utiliza ninguna de las tecnologías analizadas en este trabajo como parte del paquete tecnológico, ya que su agricultura se realiza con insumos de bajo coste energético: prepara la tierra con azadón, usa semilla criolla, no utiliza fertilizantes ni agroquímicos, la totalidad de la cosecha es para autoconsumo y no integra los esquilmos al suelo puesto que lo utiliza para alimentar a sus animales domésticos.

En esta comunidad, la práctica más recurrente del paquete tecnológico para el cultivo de maíz es el uso de fertilizantes químicos, seguidos del uso de insecticidas y herbicidas. Además, el IAT de maquinaria se encuentra por arriba del 50%, aunque a nivel práctico, los productores acostumbran a utilizar el tractor para la actividad que demanda mayor esfuerzo como lo es la práctica del barbecho y el resto de las actividades las realizan con troncos (yunta de mulas) (Figura 52).

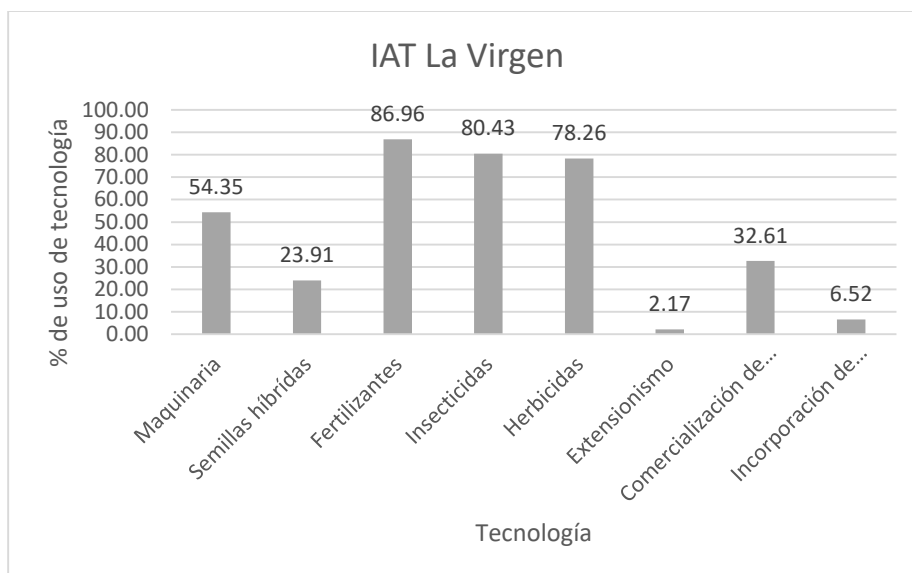


Figura 52. IAT para el cultivo de maíz en La Virgen.

Fuente: Elaboración propia.

También es perceptible el uso de semillas híbridas en detrimento de las semillas criollas. La incorporación de esquilmos al suelo es una práctica con poca adopción debido a que muchos productores los utilizan para alimentar a su ganado. Finalmente, existe poco acceso para los servicios de extensionismo para el cultivo de maíz. Lo anterior coincide con lo reportado por ETC Group (2012), quienes afirman que algunas corporaciones se han consolidado como las principales proveedoras de semillas a la par que han ido desapareciendo los programas públicos de producción de semillas.

Es de resaltar que existen pocos registros locales sobre el proceso de consolidación de este modelo de agroindustrialización, pues no hay instancias que se ocupen de documentar este proceso y los existentes tienen poco alcance, recursos y/o interés o se encuentran en manos de particulares. En este contexto sugerimos que la historia agropecuaria de la región del Bajío, y probablemente, igual que otras regiones agroindustriales, ha sido privatizada. Un ejemplo de esto es: a) la constante y creciente dependencia de los productores rurales a las semillas mejoradas de la agroindustria, b) de las cuales no guardan un registro estricto y c) el olvido cada vez más creciente de sus semillas criollas (Figura 53).

**Por Mayor Rendimiento,
ASPROS Tu Aliado de Verdad**

SULTÁN

Tipo de Cruza	Simple
Uso	Grano y Forraje
Ciclo Vegetativo	Intermedio
Modalidad	Regio y Buen Temporal
MSNM	0-2100
Días a Floración	70-75 días
Días a Cosecha	175-180 días
Altura de la Planta	2.50-2.75 m
Altura de Mazorca	1.25-1.35 m
Densidad de Siembra	90-100 ML/Ha
Santidad	Excelente
Tipo de Grano	Dentado
Zonas de Adaptación	Aguascalientes, Baja California, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Querétaro, Veracruz, Puebla, Guerrero, San Luis Potosí, Sonora y Zacatecas

1503

ARTILLERO

Tipo de Cruza	Simple Modificada
Uso	Grano y Forraje
Ciclo Vegetativo	Intermedio
Modalidad	Regio y Buen Temporal
MSNM	0-2100
Días a Floración	70-75 días
Días a Cosecha	175-180 días
Altura de la Planta	2.55-2.75 m
Altura de Mazorca	1.25-1.35 m
Densidad de Siembra	90-100 ML/Ha
Santidad	Excelente
Tipo de Grano	Dentado
Zonas de Adaptación	Aguascalientes, Baja California, Chiapas, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora y Zacatecas

FICHA TÉCNICA 1503

Tipo de Cruza	Triple
Uso	Grano y Forraje
Ciclo Vegetativo	Intermedio
Modalidad	Regio y Buen Temporal
MSNM	0-2100
Días a Floración	70-75 días
Días a Cosecha	175-180 días
Altura de la Planta	2.55-2.75 m
Altura de Mazorca	1.25-1.35 m
Densidad de Siembra	90-100 ML/Ha
Santidad	Excelente
Tipo de Grano	Semicdentado
Zonas de Adaptación	Aguascalientes, Baja California, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora y Zacatecas

ASPROS
maíz. la decisión inteligente

Figura 53. Oferta de semilla mejorada.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

En relación con esto, sugerimos que, en la agricultura industrial, se han diseñado un conjunto de prácticas sociotécnicas para el cultivo de cereales, con el objetivo de obtener la mayor cantidad de ganancias y acumulación, al costo ecológico y social que sea necesario y abarcando tanto agriculturas de temporal como de riego, en la que participan diversos actores de alcance local, nacional e internacional como a continuación se aborda.

10.7.2 Dendrograma de productores agrícolas de Salvatierra.

Para dar cuenta de este tipo de confluencias y uniformidades alrededor de determinadas PST, se realizó un análisis clúster a fin de poder tipificar a los productores agropecuarios de San Nicolás de los agustinos y La Virgen en conjunto y en función de dichas PST. Esto permitió describir parte del proceso de producción agrícola en Salvatierra, en función de cinco áreas de innovación e intervención tecnológica en las cuales están delimitadas el conjunto de prácticas sociotécnicas agropedagógicas de este sistema agrícola, y propuestas para la presente investigación: Semillas híbridas, Fertilizantes, agrotóxicos (Herbicidas-Insecticidas), Agua y Manejo de esquilmos.

El análisis clúster, en conjunto con los dendrogramas, es un método estadístico multivariado, el cual es ampliamente utilizado para la conformación de grupos, con características similares (Núñez y Escobedo, 2011; Burbano y Moreno, 2018). En este caso se utilizó el método de Ward, el cual se utiliza para disminuir la presencia de casos atípicos (Núñez y Escobedo, 2011). Para establecer el número de grupos, se establecieron líneas de corte, los cuales de acuerdo con Núñez y Escobedo (2011), son determinadas por el investigador para precisar el número de grupos existentes en el dendrograma.

En este caso se elaboraron dos dendrogramas, ambos considerando a 90 productores entrevistados en ambas comunidades, el primero se elaboró tomando como variable central la producción de maíz (Figura 54), por tanto, solo fueron considerados aquellos productores que cultivan dicho cereal, resultando lo siguiente:

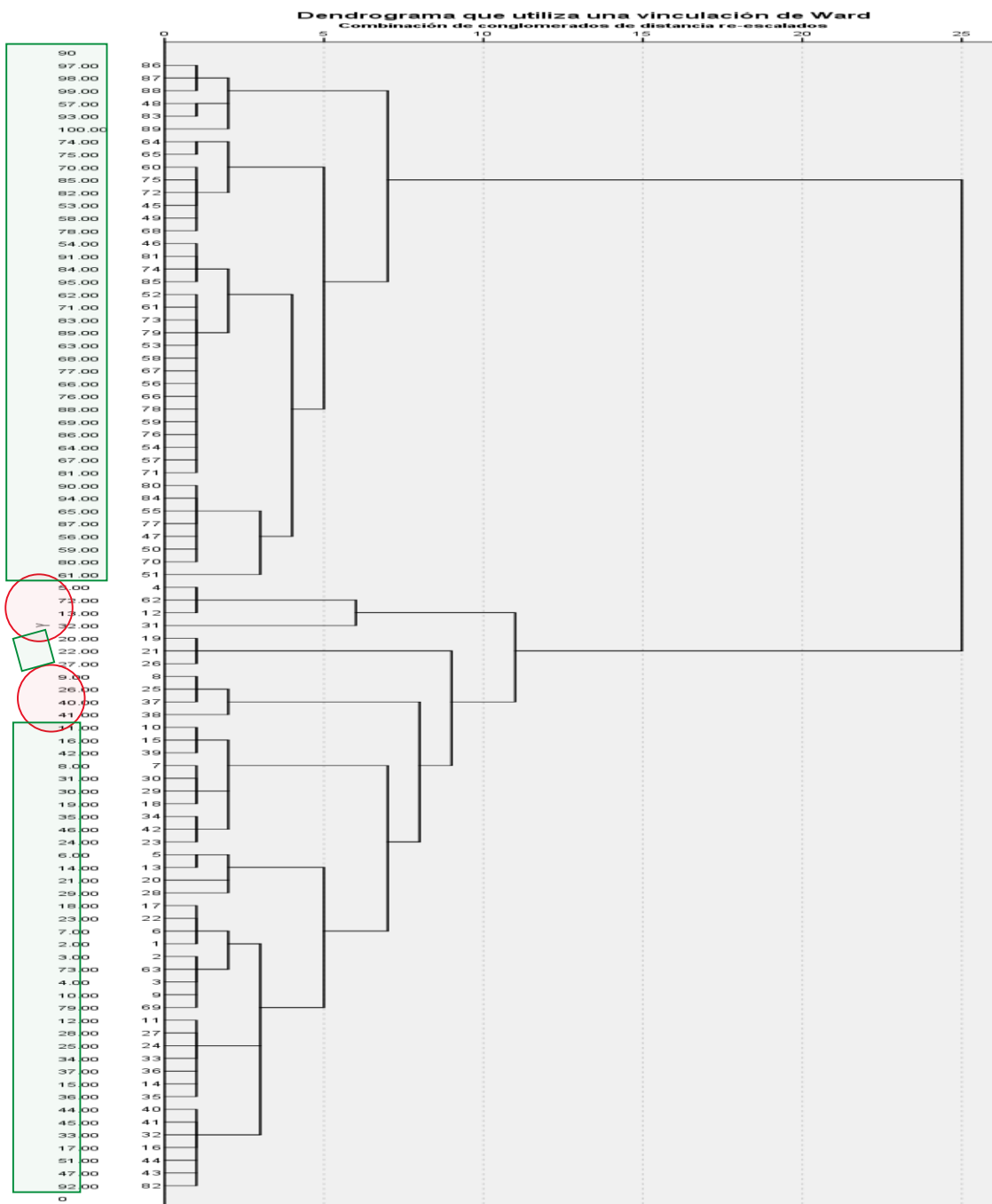


Figura 54. Dendrograma de productores de maíz (5 grupos), en Salvatierra

Fuente: Elaboración propia.

En el primer dendrograma se identificaron 5 grandes grupos:

El grupo 1 (primer recuadro verde) está conformado por 34 productores y productoras de San Nicolás de los Agustinos y 3 de La Virgen. Cultivan alrededor de 4.4 hectáreas de maíz. Las prácticas sociotécnicas que realizan regularmente para el cultivo de maíz

son: la siembra de maíz, la escarda, la venta de maíz. Estos productores generalmente venden sus esquilmos. Las prácticas sociotécnicas que no realizan son el uso de fertilizante foliar y fungicidas. Algunos de los productores realizan el subsoleo de sus parcelas. La mayoría de ellos no ha recibido capacitación para la producción agrícola y efectúan las prácticas de barbecho, rastreo, surcado y hacen uso de insecticida y en su gran mayoría recurren al uso de insecticidas para el control de plagas.

El grupo 2 (primer círculo en rojo) está conformado por 4 productores y productoras de ambas comunidades (3 de San Nicolás de los Agustinos y 1 de La Virgen). En este grupo se cultivan en promedio 28 hectáreas de maíz. Todos los productores siembran maíz, realizan la práctica de escarda, usan herbicidas, insecticidas, fertilizante foliar, la cosecha de maíz es destinado a la venta, así como la totalidad de los esquilmos. Ninguno de los productores usa fungicidas, ni estiércol, no realiza la práctica de subsoleo ni de rastreo. La mayoría de los productores no efectúa la práctica de surcado y la mitad de ellos ha recibido capacitación para la producción agrícola.

El grupo 3 (cuadro en verde) está conformado por cuatro productores y productoras de San Nicolás de los Agustinos, los cuales cultivan alrededor de 12 hectáreas de maíz. Todos los productores de este grupo utilizan herbicidas, insecticidas, fertilizantes y venden su maíz, además de que todos integran los esquilmos al suelo. Ninguno de ellos realiza la práctica de barbecho, ni escarda, ni utiliza fertilizante foliar, ni fungicidas, ni estiércol, además nadie de ellos manifiesta haber recibido capacitación para el desarrollo de la actividad agrícola. La mayoría de estos productores no efectúan la práctica de subsoleo, ni de rastreo y la mitad de ellos realiza la práctica de surcado.

El grupo 4 (segundo círculo en rojo) está conformado por 3 productores y productoras de San Nicolás de los Agustinos, los cuales cultivan 11 hectáreas de maíz. Los integrantes de este grupo efectúan la práctica de rastreo, surcado, siembra de maíz, escarda, uso de herbicidas, uso de insecticidas, utilizan fertilizantes, fungicidas y venta del maíz cosechado. Los productores no efectúan las prácticas de subsoleo, fertilizante foliar, ni hace uso de estiércol. La mayoría de ellos integran los esquilmos al suelo, barbechan sus parcelas y no han recibido capacitación alguna para la actividad agrícola.

El grupo 5 (segundo recuadro en verde) está conformado por 41 productores y productoras de La Virgen, los cuales cultivan alrededor de 2 hectáreas de maíz. Ninguno de ellos realiza subsoleo, ni aplica fertilizante foliar, ni aplica fungicidas. La gran mayoría de ellos efectúa la práctica de barbecho, de escarda, usan fertilizantes, herbicidas e insecticidas. Además, casi no venden el maíz cosechado pues es usado para autoconsumo, algunos de ellos utilizan estiércol para enriquecer sus parcelas. Pocos productores de este grupo realizan la práctica de rastreo y surcado. Los esquilmos colectados son usados para alimentar a su propio ganado y la gran mayoría de ellos no ha recibido capacitación para la producción agrícola.

Para el segundo dendrograma se seleccionaron a 84 productores y productoras de ambas comunidades, los cuales cuentan con traspatio (Figura 55), con lo cual se identificó lo siguiente:

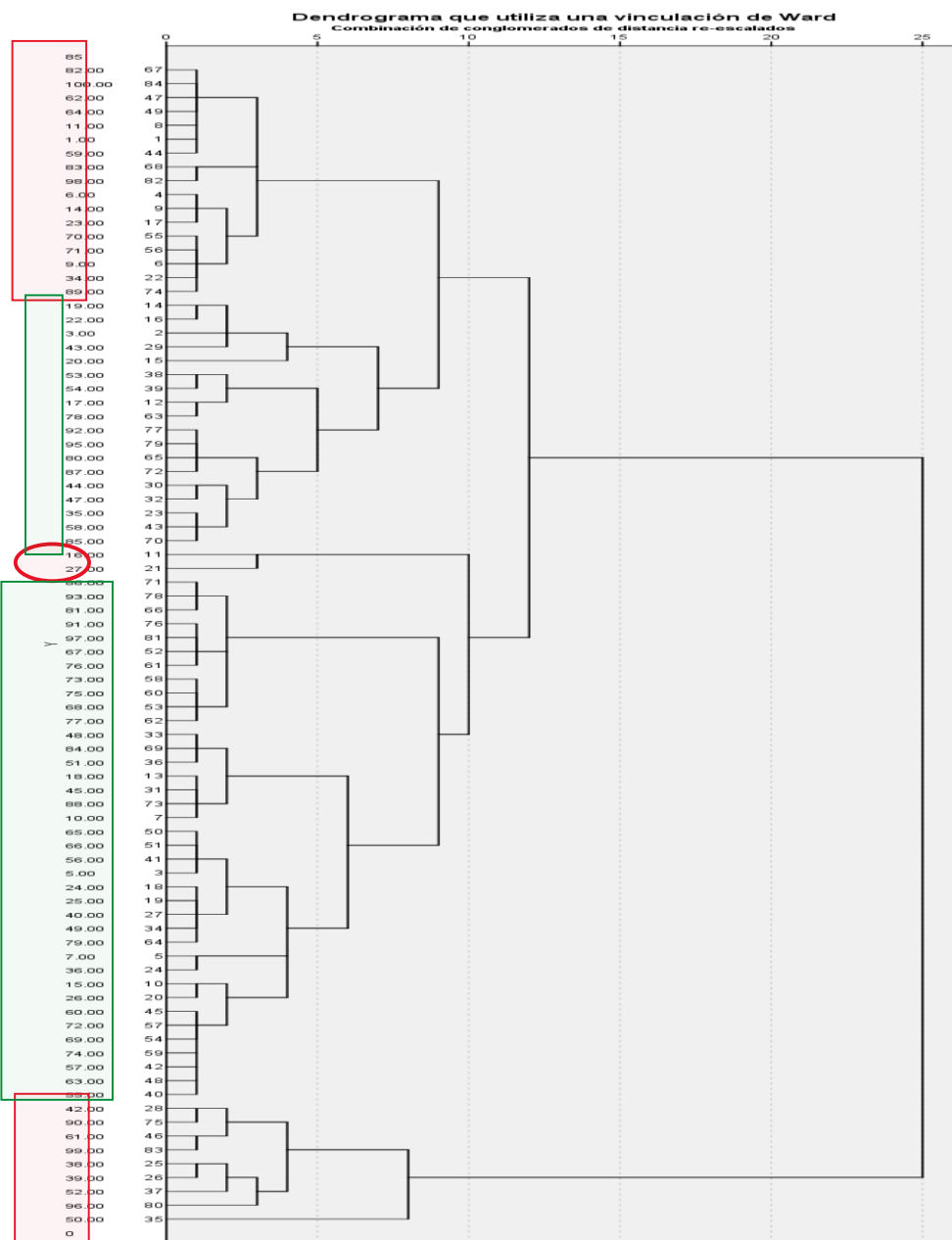


Figura 55. Dendrograma traspatio con 5 grupos de productores.

Fuente: Elaboración propia.

En este caso también se identificaron 5 grupos, con las siguientes características:

El grupo 1 (primer recuadro en rojo) está conformado por 17 productores y productoras (10 de La Virgen y 7 de San Nicolás de los Agustinos), cuentan con árboles frutales los cuales riegan regularmente, casi no efectúan la práctica de poda y los cuales no fertilizan. Algunos productores cuentan con plantas medicinales, las cuales riegan regularmente pero nunca las podan ni fertilizan. No tienen plantas de ornato, por tanto,

no efectúan ninguna práctica sociotécnica. Algunos de ellos cuentan con gallinas, pero la única práctica que efectúan con ellas es el tratamiento de enfermedades.

El grupo 2 (primer recuadro en verde) está conformado por 18 productores y productoras (12 de San Nicolás de los Agustinos y 6 de La Virgen). Cerca de la mitad de ellos tienen árboles frutales, los cuales riegan regularmente, pero casi nunca realizan la práctica sociotécnica de podar ni de fertilizar. Así mismo, casi la mitad de los productores tienen plantas medicinales, con las cuales efectúan la práctica de riego, pero nunca se les poda y tampoco se les fertiliza en contadas ocasiones. Todos los productores de este grupo cuentan con plantas de ornato, las cuales en todos los casos se riegan regularmente, pero pocas veces se les aplica fertilizantes y se les poda. Algunos de los productores de este grupo cuentan con gallinas, pero no utilizan alimento concentrado para su mantenimiento, no tienen registros de producción ni económicos, ni tampoco aplican vacunas para la prevención de enfermedades, pero si desparasitan a las gallinas y en ocasiones les dan tratamiento a las gallinas por eventuales enfermedades que se llegan a presentar.

El grupo 3 (circulo en rojo) lo conforman 38 productores y productoras de ambas comunidades (22 de San Nicolás de los Agustinos y 16 de La Virgen), la mayoría de los cuales tienen árboles frutales, los cuales riegan regularmente, la mitad de los productores que cuenta con árboles frutales manifiesta que los riega regularmente, pero casi no efectúan la práctica de fertilización. Casi todos cuentan con plantas medicinales, pero, las cuales riegan regularmente pero nunca las podan ni les aplican fertilizante. La mayoría de ellos cuenta con plantas de ornato y riega regularmente, pero nunca las poda y solo en contadas ocasiones les aplican fertilizantes. La mitad de los productores de este grupo cuenta con gallinas. Ocasionalmente utilizan concentrados para la alimentación de las gallinas y algunas veces le dan tratamiento a las enfermedades que las llegan a afectar, pero no las desparasitan, ni aplican vitaminas y tampoco las vacunan. Así mismo, no llevan registros de ningún tipo sobre ellas.

El grupo 4 (segundo recuadro en verde) se conforma por 2 productores y productoras de San Nicolás de los Agustinos, uno de ellos cuenta con árboles frutales, los cuales

riega y fertiliza, pero no los poda. Ambos cuentan con plantas medicinales, las cuales riegan y podan, pero solo uno de ellos les aplica fertilizantes. Este grupo se caracteriza por el hecho de que los productores no cuentan con plantas de ornato ni tienen gallinas en su traspatio y por lo tanto no efectúan ninguna práctica sociotécnica al respecto.

El grupo 5 (segundo recuadro en rojo) está conformado por 9 productores y productoras (6 de San Nicolás de los Agustinos y 3 de La Virgen) que tienen árboles frutales, los cuales riegan regularmente pero solo algunos de ellos efectúan la práctica de poda, pero no los fertilizan. También cuenta con plantas medicinales, a las cuales se les riega, pero no se los poda ni se les fertiliza. Lo mismo ocurre con las flores, las riegan regularmente, pero la mayoría de ellos no las podan ni las fertilizan. Los productores de este grupo tienen la característica de que todos cuentan con gallinas a las cuales desparasitan, aplican vitaminas y le dan tratamiento a las enfermedades que llegan a presentar, la mayoría vacuna a sus animales y algunos de ellos utilizan concentrado para alimentarlas e incluso se da el caso de productores que llevan registros de producción, aunque ninguno de ellos lleva registros económicos.

(Navarro et al., 2015; Fundación Heinrich Boll, 2019). Las empresas semilleras nacionales y las transnacionales se encargan de la producción de semillas. En el caso de maíz, se tiene una participación importante de empresas como Semillas y Agroproductos Monsanto y Dow Agrosiences de México, además del INIFAP (CEDRSSA, 2019). Cabe destacar que solo el 25% de la superficie de maíz sembrada utiliza las semillas comerciales, el restante 75% se hace con semillas de maíces nativos que poseen las comunidades campesinas e indígenas (Navarro et al., 2015; Fundación Heinrich Boll, 2019).

Históricamente, Guanajuato se ha caracterizado por su desarrollo en la actividad agrícola, principalmente en la producción de granos, situación que ha perdurado a lo largo de casi todo el siglo pasado y hasta la actualidad (Steffen y Echánove, 2005; Pérez et al., 2017). En este estado las actividades agrícolas se efectúan en 1.2 millones de hectáreas, lo que equivale al 8.2% de la superficie agrícola del país, de las cuales poco más de 430 mil has. (36%) se cultivan bajo condiciones de riego. El sector agropecuario aporta el 6.6% del PIB en el estado; sin embargo, 25% de la población (1.12 millones) depende de forma directa e indirecta de las actividades agropecuarias (Steffen y Echánove, 2005; Paredes et al., 2011). Los sistemas de producción de cereales (maíz, sorgo, trigo, cebada), cubren una superficie de 760,921 ha; lo que representa más del 70% del área agrícola del estado, del cual, el 52.6% es para la siembra de maíz, el 29.7% para el sorgo, 12.9% para trigo y 4.7% para cebada (Steffen y Echánove, 2005; Vélez et al., 2013; SIAP, 2015).

Los cultivos predominantes para el ciclo primavera-verano, son el maíz y sorgo y en otoño–invierno, trigo (Figura 56) y cebada (González, 2012). En la región del Bajío, los rendimientos promedio de cereales son más elevados que el promedio nacional, excepto para trigo (Vélez et al., 2013). Aun así, de esta región se obtiene el 78 y 91% de la producción total de trigo y cebada del país (Mejía et al., 2003; Pérez, 2012; Vélez et al., 2013). Aunque, de acuerdo con entrevistas exploratorias realizadas en 2018 y 2019, a productores de la región, se ha observado una disminución sustancial en el cultivo del sorgo, debido a la presencia de plagas (pulgón amarillo) y una nula presencia de cultivo de cebada: “En San Nicolás no siembran cebada, sin embargo, en

la región es característico el apoyo que se le ha brindado a la cebada” (JVVE, comunicación personal, 17 de diciembre, 2019).

Por otra parte, esta región tiene una participación importante en la producción de hortalizas (Mejía et al., 2003; Echánove, 2008), la cual se ha ido incrementando rápidamente.



Figura 56. Cultivo de trigo en Salvatierra.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

10.7.3.1 Semillas de maíz en Salvatierra

El maíz que se siembra en la región es, predominantemente, híbrido. Estas variedades son actualizadas, regularmente, por la propia agroindustria. Las principales variedades de maíz que se siembran en regiones como Salvatierra son: Antílope, Berrendo o Cimarrón desarrolladas y comercializadas por Asgrow (Bayer), las variedades 2061 o 2069 desarrolladas por Dekalb (Bayer), la variedad 3055 de Pioneer (DowDupont), además de variedades de Novasem, Ceres, Aspros y La Hacienda.

El 100% de los productores y productoras de maíz, en la comunidad de San Nicolás de los Agustinos, utiliza maíz híbrido, de los cuales el 66% cultiva híbridos de Asgrow (Bayer), el 14% híbridos de Pioneer, el 16 % utiliza híbridos de Dekalb (Bayer), el 2%

Novasem y el 2 % utiliza alguna otra variedad de maíz elotero. Es decir, el 82% siembra híbridos procedentes de Bayer (Cuadro 47).

Cuadro 47. Procedencia de la semilla de maíz en San Nicolás de los Agustinos.

Semilla de maíz híbrido	Frecuencia	%
Asgrow	29	65.91
Pioneer	6	13.64
Dekalb	7	15.91
Novasem	1	2.27
Otro	1	2.27
Total	44	100.00

Elaboración propia

En esta comunidad, utilizan 1.46 bultos de maíz, los cuales contienen 60 000 semillas, es decir, en promedio ocupan 87 600 semillas/ha, como mínimo utilizan 60 000 semillas/ha y como máximo utilizan 120 000 semillas híbridas por hectárea cultivada.

Con respecto a la procedencia de las semillas, el 97% de los productores afirma que la semilla fue comprada en la misma comunidad o en la cabecera municipal con las principales comercializadoras de semillas de la zona (Cuadro 48).

Cuadro 48. Procedencia de semillas de maíz utilizada en San Nicolás de los Agustinos.

Procedencia	Frecuencia	%
Comprado	43	97.73
Elaborado	0	0.00
Donado	1	2.27
Total	44*	100.00

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en productores que cultivan maíz.

Con respecto al cambios de variedades de semillas utilizadas en los últimos 10 años, el 78% afirma que ha cambiado continuamente de variedades de maíz híbrido, con la idea de maximizar la producción de este grano (aunque no recuerdan el nombre técnico y especificaciones del tipo de semillas que han sembrado anteriormente, salvo por el nombre de la empresa). El resto (22%), utiliza semillas de Asgrow o Pioneer: “El que más me rindió fue el Asgrow, me gusto desde que salió el Puma y ya desde ahí me quede con Asgrow” (ANRA, comunicación personal, 18 de febrero, 2021).

En el caso de la comunidad de La Virgen, el 78% (n = 36) de los productores y productoras cultiva maíz nativo, el 22% (n = 11) restante siembra maíces híbridos. Es pertinente aclarar que un productor siembra maíz nativo y maíz híbrido, aunque en parcelas diferentes. $\frac{3}{4}$ partes de los productores que utilizan maíz nativo, manifestaron que ellos mismos seleccionan las semillas que utilizan en cada ciclo agrícola (Cuadro 49) y el resto de los productores adquieren la semilla con sus vecinos o conocidos.

Cuadro 49. Procedencia de la semilla, de maíz nativo, utilizada en la Virgen.

Procedencia	Frecuencia	%
Comprado	11	24.44
Elaborado	34	75.56
Donado	0	0.00
Total	45*	100.00

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en productores que cultivan maíz nativo y considerando que algunos de los productores dieron más de una respuesta.

Con respecto a los productores que utilizan semilla certificada (así les denominan los productores a las variedades de maíz híbrido), el 55% de ellos no identifica la procedencia del maíz híbrido y el resto reconoce que utiliza las variedades Ocelote, Águila, Milpal o bien variedades de Pioneer (Cuadro 50).

Cuadro 50. Procedencia del maíz híbrido utilizado en La Virgen.

Maíz híbrido	Frecuencia	%
Águila	1	9.09
Pioneer	1	9.09
Milpal	1	9.09
Ocelote	1	9.09
Semilla certificada	6	54.55
Otro	1	9.09
Total	11*	100.00

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en productores que cultivan maíz híbrido.

Además, en esta comunidad, el 76% de los productores y productoras afirma que no han cambiado de semillas en los últimos 10 años, es decir, siguen seleccionando sus semillas de maíz y conservando las variedades locales, a excepción de aquellos que

compran su semilla con los proveedores de la zona. Esto último, implica una mayor inversión para la actividad agrícola, puesto que el bulto de maíz representa un mayor costo (Figura 57). El bulto de maíz Asgrow, cuyas variedades son las más utilizadas en la región, rondan los \$ 4 000 pesos.



Figura 57. Cultivo de maíz híbrido en Salviatierra.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

10.7.3.2 Semillas de trigo en San Nicolás de los Agustinos

Para el caso del cultivo de trigo, existen 2 tipos comerciales de trigo: El trigo harinero (blando) y el trigo duro o cristalino. Del primero se siembra casi el 90% de la superficie dedicada a este cultivo y del segundo se siembra sólo el 10%. El producto final del trigo harinero es la harina que se usa para la fabricación de pan, galletas, pasteles, etc. Del trigo duro se extrae semolina, la cual es empleada en la fabricación de pastas o macarrones (De la Cruz, 2010). Las variedades de trigo utilizadas en Salviatierra son: de trigo blando, las variedades Aconchi, Cortázar o Bárcenas, todas variedades desarrolladas y difundidas por el INIFAP; también, se siembra la variedad Imperial el

cual es un trigo duro, desarrollado por la empresa Resource Seeds International, la cual se especializa en desarrollar granos de trigo para México.

En el caso específico de San Nicolás de los Agustinos se siembran las variedades de trigo (Cuadro 51): Aconchi 54%, Imperial 17%, Cortázar 8%, además de Altar, Bárcenas, Santa Ana, Novasem y Salamanca. En este caso alrededor de 2/3 del trigo sembrado son variedades desarrolladas por el INIFAP.

Cuadro 51. Uso de semillas de trigo en San Nicolás de los Agustinos.

Semilla de trigo	Frecuencia	%
Aconchi	13	54.17
Altar	1	4.17
Bárcenas	1	4.17
Cortázar	2	8.33
Santa Ana	1	4.17
Novasem	1	4.17
Salamanca	1	4.17
Imperial	4	16.67
Total	24*	100.00

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en productores que cultivan trigo y considerando que algunos de los productores dieron más de una respuesta.

Para el cultivo de trigo, se utilizan de 200 a 300 kg de semilla por hectárea, utilizándose en promedio 234 kg.

El 95% de la semilla de trigo utilizada en esta comunidad, es adquirida en centros de distribución locales, en la cabecera municipal o en municipios aledaños, el 5% restante manifiesta que la semilla utilizada fue donada. Aunque por el tipo de semilla reportada, se presume su abasto por parte de INIFAP y/o Resource Seeds International (RSI).

Por otra parte, el 60% de los productores afirma que ha cambiado de variedades de semillas de trigo utilizadas 10 años, el resto de los productores (40%) utiliza alguna variedad desarrollada por el INIFAP. Una dificultad que tienen los productores para colocar la cosecha es que las empresas que procesan el trigo se encuentran a más de 30 km de distancia, siendo este el caso de la ciudad de Celaya, en donde se encuentra uno de los centros de acopio de este grano.

10.7.3.3 Semillas de sorgo en La Virgen

En lo que respecta al cultivo de sorgo en La Virgen, solamente el 8% (n = 4) de los productores manifiesta que lo cultiva: “El cultivo del sorgo ha disminuido en Salvatierra por la presencia de pulgón amarillo. Esta plaga ha ocasionado que se disminuya la producción de sorgo en Salvatierra en más del 50%” (INHE, comunicación personal, 24 de octubre, 2019).

Para el cultivo de este cereal se utiliza siempre semilla híbrida como sweet bites o níquel, esta última variedad es distribuida por Asgrow. La cantidad utilizada por hectárea es un bulto de 20 kg. La semilla de sorgo es adquirida, en el 100% de los casos, con distribuidores locales.

Asumiendo las evidentes diferencias de producción agrícola entre una población (San Nicolás de los Agustinos) y otra (La Virgen), se observa que también comparten no solo una cercanía territorial, sino también prácticas sociotécnicas similares, en algunas áreas del proceso de producción. Estas diferencias y similitudes permiten sugerir un continuum agropedagógico particular en la región, es decir, un concepto de producción agrícola determinado que se nutre de dichas diferencias y similitudes. En esta dirección, los elementos vertidos anteriormente permiten pensar en el tema de semillas (maíz, trigo, sorgo) en Salvatierra como un subsistema dinámico, compuesto por diversas variables que se influyen, retroalimentan y/o excluyen entre sí, generando un ecosistema sociotécnico particular que denominamos “Subsistema Semilla”. En este sentido, se propone la siguiente síntesis sistémica.

10.7.4 Subsistema Semillas

Con la información de campo se elaboró una lista de variables que permitieron suponer su conformación como parte del subsistema Semilla analizado (Cuadro 52).

Cuadro 52. Componentes del subsistema semillas.

No.	Variable	No.	Variable
1	Contaminación de recursos	17	Productores agroindustriales
2	Pérdida de germoplasma	18	Productores campesinos
3	Acasillamiento agrícola	19	Agricultura de temporal
4	Corporaciones	20	Pérdida de biodiversidad
5	Dependencia tecnológica	21	Conservación de la biodiversidad
6	Acumulación de capital	22	Híbridos públicos
7	Desechos	23	Semilla criolla
8	Desigualdad	24	Semilla híbrida
9	Seguridad alimentaria	25	Soberanía alimentaria
10	Extensionismo privado	26	Resiliencia de los agroecosistemas
11	Extensionismo público	27	Selección de semillas
12	Híbridos privados	28	Policultivos
13	Instituciones públicas	29	Vulnerabilidad de los agroecosistemas
14	Intensificación agrícola	30	Monocultivos
15	Agricultura de riego	31	PST tradicionales
16	Productividad		

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente se establecieron relaciones causa-efecto entre las variables seleccionadas lo que permitió generar un diagrama causal con los componentes anteriores. Esto permitió visualizar la complejidad estructural del subsistema semilla en la agricultura del municipio de Salvatierra (Figura 58).

Los procesos de lectura de dicho subsistema no son lineales, sino a través de procesos recombinatorios de causa-efecto. Por ejemplo, en el subsistema semillas, las variables centrales son la intensificación agrícola, semillas y la productividad. En la variable intensificación agrícola confluyen un grupo de variables, las cuales son las causales del dinamismo encontrado en dicho subsistema. En la variable productividad coinciden el resto de las variables que son el resultado del uso de semillas para el cultivo de cereales en Salvatierra. Así en primer término, el uso de semillas (principalmente las híbridas), para el cultivo de cereales, responde al proceso de intensificación agrícola que se ha venido desarrollando en Salvatierra. El cual corresponde a la noción de productividad implementado en la región.

Al analizar los procesos de retroalimentación existentes en este subsistema, se observan múltiples interacciones entre las variables las cuales dinamizan al propio sistema indicado. Todas ellas encaminadas a incrementar los índices de productividad en la región, para lo cual se hace de las “mejores semillas” (híbridas) y de una gran cantidad de recursos naturales y humanos. Lo anterior permite dilucidar procesos internos causa-efecto y de retroalimentación del subsistema en revisión, por lo tanto, se logra acceder a áreas sociales de conjugación de dicho subsistema que le otorgan una u otra dirección.

La intensificación agrícola en Salvatierra ha permitido el incremento en el uso de semillas híbridas. Por ejemplo, en comunidades como San Nicolás de los Agustinos, el 100% de los productores usa semillas híbridas, para el cultivo de maíz, trigo y hortalizas. Dichas semillas han sido desarrolladas por instituciones públicas como el INIFAP o bien por corporaciones como Monsanto, Syngenta y DowDupont (Figura 59). Lo anterior ha ocasionado una total dependencia en el uso de semillas además de una creciente pérdida de germoplasma por la proliferación de monocultivos: “Antes sembrábamos semilla local y cosechábamos 80 costales, después llegaron las semillas mejoradas y se obtuvieron 180 costales de maíz y de ahí en adelante dejamos de sembrar semilla local” (RMMA, comunicación personal, 13 de mayo 2021).

transformado la agricultura en beneficio de la industria química, bioquímica y farmacológica. Para garantizar el éxito de la difusión de las innovaciones agropecuarias las corporaciones capacitan a los distribuidores de insumos para que estos últimos sean sus portavoces a nivel de campo y promuevan sus productos (Figura 61).

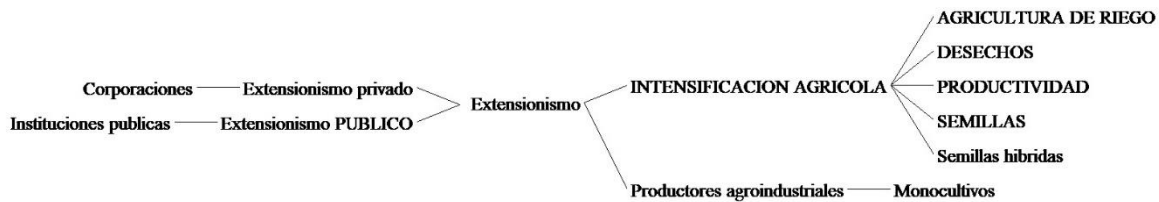


Figura 61. Participación de los servicios de extensión en la actividad agrícola.

Fuente: Elaboración propia.

En este contexto, para que las semillas híbridas expresen su potencial productivo requieren de un conjunto de insumos, en el que el agua juega un papel fundamental. Por ello las semillas híbridas fueron dirigidas desde un principio a zonas de riego, con acceso a este recurso (Figura 62). En consecuencia, se mejoraron los parámetros productivos, pero se enfocaron en la producción de monocultivos (cereales principalmente).

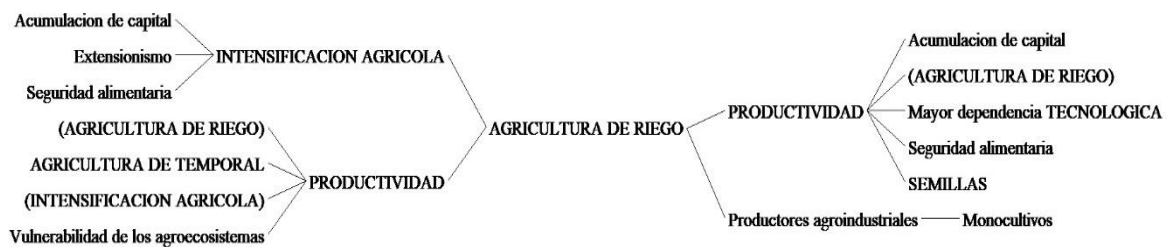


Figura 62. Las semillas y la agricultura de riego en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

La búsqueda de la seguridad alimentaria, productiva y económica ha motivado la intensificación agrícola en Salvatierra. Dicha actividad está arraigada sobre un modelo de productividad, en el cual se busca la mayor acumulación de capital posible, por lo que se hace un uso intensivo de los recursos naturales y humanos (Figura 63). Lo anterior ha generado una mayor dependencia tecnológica hacia las corporaciones

principalmente, tal como lo han documentado Navarro et al., (2015) y Pérez et al., (2017), quienes afirman que los sistemas de producción agropecuarios han sido alineados al modelo mercantil y tecnológico, el cual a su vez está subordinada a un creciente consumo de insumos agroindustriales procedentes de unas cuantas corporaciones (Navarro et al., 2015; Pérez et al., 2017).



Figura 63. Las semillas y la seguridad alimentaria en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

En contraparte, en el mismo municipio de Salvatierra, es posible encontrar agricultura de temporal, como es el caso de la comunidad de La Virgen. No obstante, también se han visto influenciados por el modelo de producción industrial.

En dicha comunidad predominan los productores campesinos, quienes utilizan PST tradicionales para la conservación de semillas, tales como la selección e intercambio de semillas. Como resultado, en los campos de cultivo se encuentra una mayor diversidad de plantas puesto que muchas veces asocian el cultivo de maíz con frijol, otras veces siembran sorgo o bien garbanzo: “sembramos el frijol y el maíz revuelto, por eso no aplico herbicida porque se lo lleva” (JSRA, comunicación personal, 25 de mayo 2021).

En este contexto se podría aventurar que este tipo de comunidades cuentan con un determinado grado de autodeterminación alimentaria, aunque con claros indicios de exclusión socioeconómica (Figura 64).



Figura 64. Las semillas en la agricultura de temporal en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

Se puede sugerir que las comunidades con sistemas de producción campesino conservan un mayor grado de agrobiodiversidad mediante PST campesinas tradicionales para el cultivo de la tierra, lo que se podría traducir en un determinado grado de resiliencia de los agroecosistemas locales (Figura 65).



Figura 65. Las semillas y la soberanía alimentaria en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

En este contexto la intensificación agrícola en Salvatierra ha sido construido sobre la noción de productividad (Figura 66). Para lograr este proceso han vendido la idea de que el incremento de la productividad implica directamente seguridad alimentaria y ganancias económicas. Como resultado se ha privilegiado a la agricultura de riego y a la agroindustria, lo que confirma lo reportado por Otero, (2013) y Gil, (2015), la agricultura industrial se ha enfocado en mejorar la productividad de los monocultivos (Otero, 2013; Gil, 2015). Para lo cual se requiere utilizar paquetes tecnológicos, en donde el recurso agua es fundamental para lograr los anhelados índices productivos.

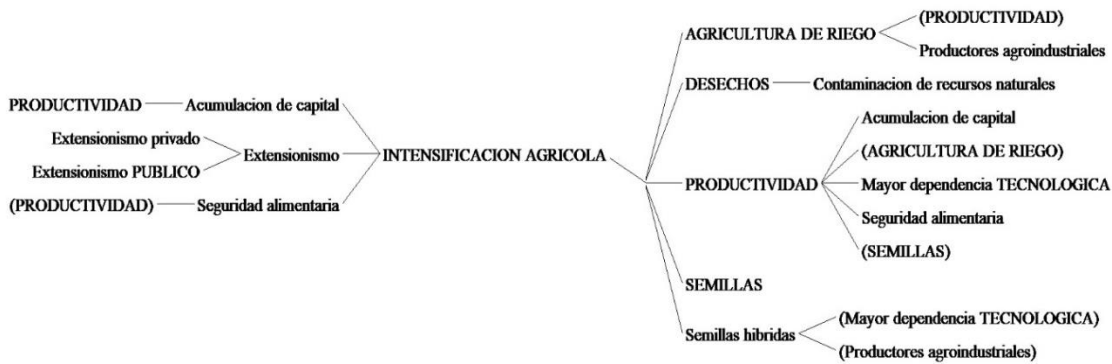


Figura 66. Intensificación de la agricultura en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

La noción de productividad se ha instaurado en la agricultura de Salvatierra, gracias a la implementación de los paquetes tecnológicos, los cuales han sido implementados principalmente en zonas con acceso al agua para riego (Figura 67). Como resultado se intensificado la actividad agrícola, generando mayor dependencia tecnológica y acumulación de capital por parte de las corporaciones.

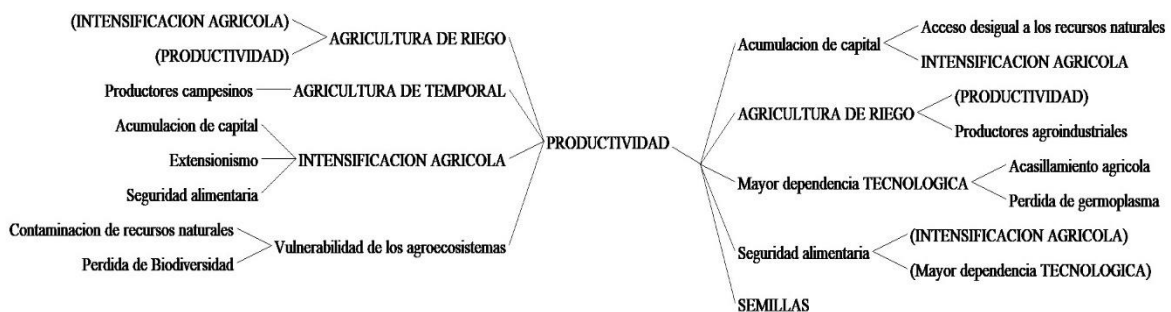


Figura 67. Productividad agrícola en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

Una de las consecuencias directas de lo anterior es la creciente contaminación de los recursos naturales como el suelo, el agua y el aire. Lo que está ocasionando una mayor vulnerabilidad de los agroecosistemas y poniendo en riesgo la viabilidad del sistema de producción agrícola predominante en Salvatierra (Figura 68):

Dicho fenómeno encontrado, concuerda con lo reportado por Navarro et al., (2015), quienes afirman que el modelo de producción agroindustrial ha generado una serie de

impactos que han fragilizado los agroecosistemas: “El suelo de tanto matahierba se ha contaminado” (ANPL, comunicación personal, 25 de febrero, 2021).

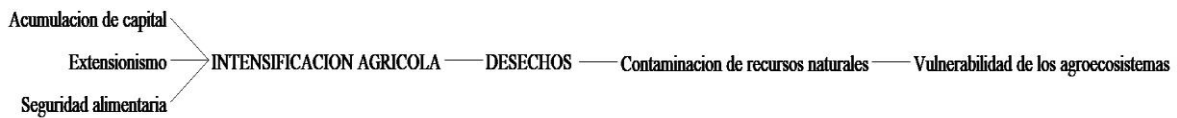


Figura 68. Contaminación por la actividad agrícola en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

La gran dependencia tecnológica existente en la agricultura industrial de Salvatierra se debe al modelo de producción sobre el que se ha construido, un modelo en que las corporaciones han tenido una fuerte injerencia pues son las proveedoras de la mayor parte de los componentes del paquete tecnológico, a excepción (aparentemente) del agua. Lo anterior coincide con lo reportado por Gárgano (2018) quien sugiere que, con la implementación de la globalización neoliberal, unas cuantas corporaciones controlan el mercado agrícola mundial. Como resultado, los productores ahora son peones acasillados del modelo agroindustrial predominante: tienen que gastar cada vez más (pidiendo préstamos, destinando ahorros, recursos de remesas, etc.) en los insumos tecnológicos y por consecuencia, hipotecarse aún más. En relación con esto, los productores agropecuarios de Salvatierra han perdido prácticas tradicionales como la selección de semillas, lo cual los ha hecho aún más dependientes del mercado de insumos agropecuarios y ha provocado pérdida de biodiversidad de semillas de maíz en particular y de plantas y animales en general (Figura 69).

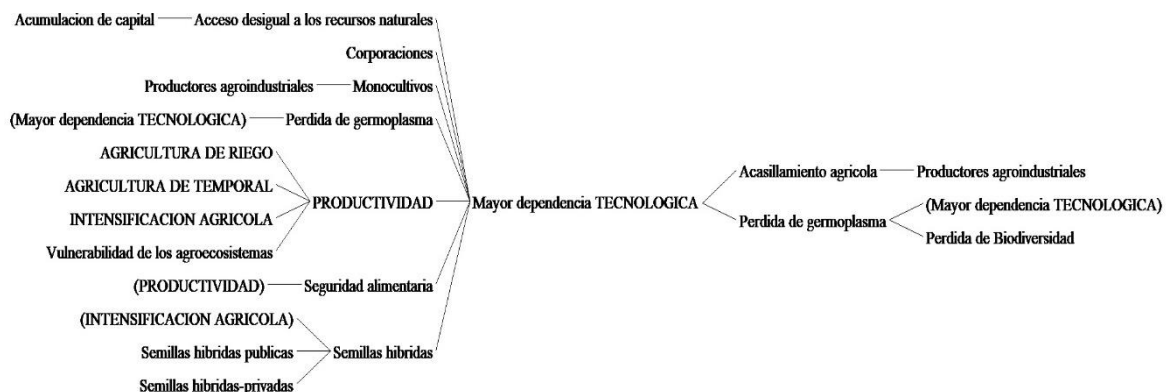


Figura 69. Dependencia tecnológica en la agricultura industrial de Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

Un ejemplo claro de la dependencia tecnológica existente en Salvatierra se observa en la pérdida de germoplasma de maíz. En este contexto, los productores han quedado fuertemente sujetos a la provisión de semillas, por parte de las corporaciones, las cuales deciden qué semillas son mejores para la región, así como los insumos y cantidades a utilizar (Figura 70).

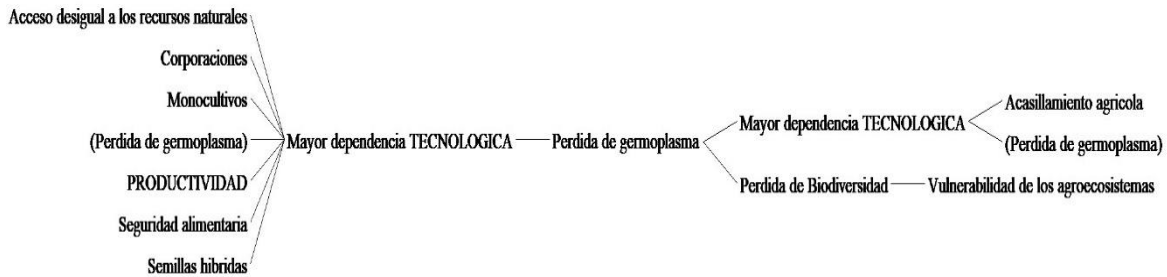


Figura 70. Pérdida de germoplasma en la agricultura de Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

El negocio de la venta de semillas para el cultivo de cereales en Salvatierra está controlado mayoritariamente por corporaciones y organismos públicos, y continuamente se generan nuevas variedades de semillas con mejores índices productivos, pero que requieren una mayor cantidad de insumos (Intensificación agrícola). A pesar de que se ha incrementado la productividad, este fenómeno no deja de tener implicaciones sociales y ecológicas negativas como la contaminación y agotamiento de los recursos, dependencia tecnológica, desigualdad y problemas de salud.

Volviendo al tema de las semillas, estas son llevadas hasta los productores mediante programas de extensionismo, pero principalmente a través de distribuidores locales de insumos, e incluso a través del mismo ayuntamiento municipal (Figura 71).



Figura 71. Apoyos para comprar semilla mejorada en Salvatierra.

Fuente: Facebook (Centro Impulso al Campo Salvatierra).

Los programas de extensionismo han servido para formar un mercado cautivo de productores, los cuales dependen cada vez más de los insumos proporcionados por las corporaciones y de los servicios de extensionismo. Este fenómeno se observa principalmente en la agricultura de riego, pero es notorio que se ha expandido a la agricultura de temporal.

En el caso de las semillas para la siembra de maíz y trigo en Salvatierra existen diferencias marcadas entre los sistemas de producción de riego y de temporal (Figura 72). Con respecto al maíz, en San Nicolás de los Agustinos solo siembran maíz híbrido (para venta) y en La Virgen predomina el maíz criollo, aunque también siembran maíz híbrido (ambos para autoconsumo). El trigo solo se cultiva en áreas con acceso al agua para riego y las opciones pueden ser trigo blando para pan o bien trigo duro para las pastas.

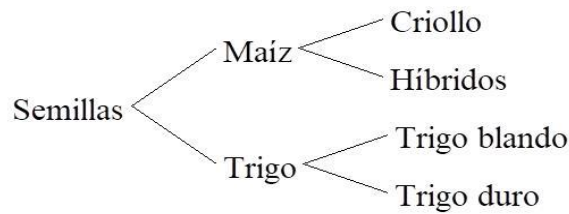


Figura 72. El cultivo de maíz y trigo en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

La semilla de maíz híbrido proviene de diferentes corporaciones nacionales y trasnacionales, de las cuales destaca la presencia de Bayer, ChemChina y DowDupont por su abanico de líneas de semillas (Figura 73). Lo anterior está en consonancia con lo que afirman Turrent, (2007) y Gil, (2015), quienes sugieren que el mercado de semillas está dominado por las corporaciones, las cuales se han concentrado en atender a la agricultura industrial, de las regiones más productivas, como es el caso de Salvatierra. Por ejemplo, Asgrow distribuye las variedades de Antílope, Berrendo y Cimarrón para agricultura de riego y la variedad Ocelote para el temporal. Esto último es particular, ya que las corporaciones producen variedades híbridas específicas para riego o para temporal, con lo que buscan controlar en su totalidad el mercado de las semillas para la producción de alimentos.

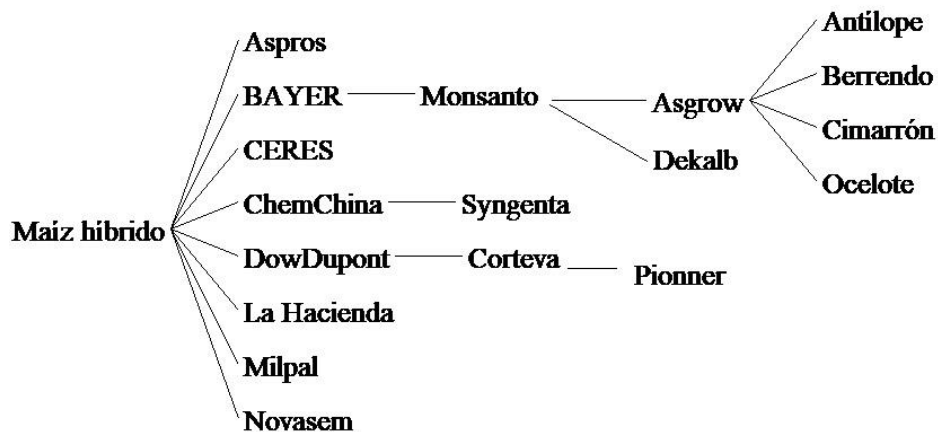


Figura 73. Uso de maíz híbrido en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

En el caso del trigo, las semillas son distribuidas principalmente por el INIFAP, dicho organismo ha desarrollado una gran diversidad de variedades de trigo, las cuales se adaptan muy bien al Bajío (Figura 74). La variedad preferida por los productores es la Aconchi. Otra empresa que elabora semillas de trigo y que tiene presencia en San Nicolas de los Agustinos es RSI, la cual distribuye la variedad Imperial. Además, los productores reportan la presencia de otras empresas distribuidores de semillas de trigo como Novasem.

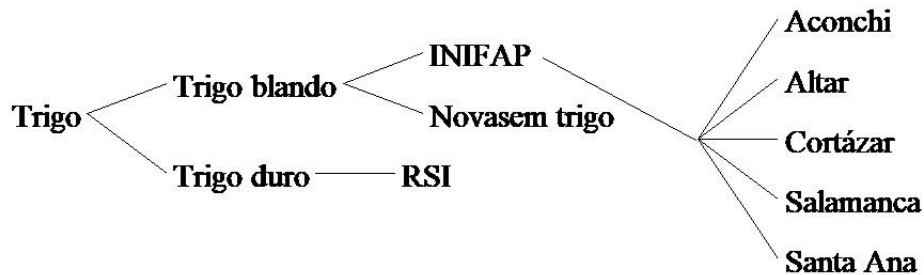


Figura 74. Variedades de trigo que se siembran en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 75. Fertilizantes promocionados en Salvatierra.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

En el caso particular de Salvatierra, en cada ciclo agrícola, se usa una mayor cantidad de fertilizante pues las nuevas variedades cultivadas están orientadas a mejorar sus índices productivos. En esta dirección, se requieren cada vez mayores cantidades de fertilizante para cumplir los requerimientos nutricionales de las variedades híbridas. Y esto ha sido un proceso histórico.

...En los años 70 utilizábamos tan solo el contenido de una corcholata de fertilizante (5 gramos) y solamente una vez, ahora por lo menos se requieren dos puños (70 gramos) y por lo menos aplicarlo tres veces por ciclo productivo. (BCAR, comunicación personal, 26 de noviembre, 2020)

En términos proporcionales, esto quiere decir que hace 50 años se aplicaba un equivalente de 5 gramos por planta (300 kg por hectárea) y ahora se aplican hasta 10 gramos de fertilizantes por planta (1000 kg por hectárea). Esto está en consonancia con las propias políticas de desarrollo agropecuaria del estado, por lo menos desde los

últimos años: Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) (2021) registra un incremento (17%) en la cantidad de fertilizante (DAP y Urea) utilizado por hectárea de cultivo en la región (Figura 76).



Figura 76. Cantidades de fertilizante por hectárea, recomendadas para el cultivo de maíz (2017-2021).

Fuente: Elaboración propia con datos de FIRA (2021).

Para satisfacer esta alta demanda de nutrientes los productores han recurrido al uso intensivo de fertilizantes: “Mas antes, no echabas tanto fumigante ni tanto fertilizante, ya con el abono simple con eso la llevaba uno” (ACME, comunicación personal, 28 de enero, 2021).

En contraste, actualmente en San Nicolás usan principalmente urea y amoníaco, en La Virgen han optado por utilizar sulfato de amonio.

10.7.5.1 Fertilizantes en San Nicolas de los Agustinos

En San Nicolás de los Agustinos los productores de maíz utilizan en promedio 930 kg de fertilizante dividido en tres aplicaciones, es decir que aplican 310 kg por hectárea en cada fertilización (Cuadro 53). El total de fertilizante aplicado solamente en San Nicolás de los Agustinos ronda las 2,000 toneladas por ciclo: “Mire si no le hecho abono, la tierra no da nada y antes la tierra [producía] sin abono” (LRCH, comunicación personal, 18 de febrero, 2021).

El fertilizante utilizado es adquirido con los distribuidores locales de la comunidad o el municipio o incluso de municipios aledaños como Jaral del Progreso.

Cuadro 53. Uso de fertilizantes para el cultivo de maíz, en San Nicolas de los Agustinos

Fertilizantes	N	Promedio	Min	Max
No. de aplicaciones	44	2.93	2	4
Aplicación 1	44	322.20	100	500
Aplicación 2	44	308.82	100	500
Aplicación 3	39	317.90	150	600
Aplicación 4	3	252.67	200	308
Total, aplicado	44*	930.07	200	1595

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en productores que cultivan maíz y que aplican fertilizantes.

En la primera aplicación (regularmente al momento de la siembra), generalmente se aplica alguna mezcla comercial de fertilizante (Cuadro 54). En otras ocasiones se aplica urea, amoniaco, triple u algún otro producto como fosfato diamónico (DAP).

Cuadro 54. Uso de fertilizantes para maíz, en la primera aplicación, en San Nicolas de los Agustinos

Fertilizante	Frecuencia	%
Mezcla	34	75.56
Urea	5	13.33
Amoniaco	1	2.22
Triple	1	2.22
Otro	3	6.67
Total	44*	100.00

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en productores que cultivan maíz y que aplican fertilizantes.

En la segunda aplicación de fertilizante, $\frac{3}{4}$ partes de los productores se inclinan por aplicar urea (Cuadro 55), otros prefieren utilizar sulfato de amonio (9%) o bien algún fertilizante rico en nitrógeno como nitrofoska o nitromax. Lo cual implica una inversión mayor, puesto que los fertilizantes ricos en nitrógenos tienen un mayor costo comercial y cambios en la estructura del suelo. Por ejemplo, la tonelada de urea rondaba los 10,000 u 11,000 pesos y la tonelada de tierra y sal costaba entre 6, 000 – 8, 000 pesos la tonelada.

Cuadro 55. Uso de fertilizantes para maíz en la segunda aplicación, en San Nicolas de los Agustinos

Fertilizante	Frecuencia	%
Mezcla	2	4.44
Urea	33	75.56
Amoniaco	1	2.22
Sulfato de amonio	4	8.89
Otro	4	8.89
Total	44	100.00

Fuente: Elaboración propia.

En la tercera aplicación de fertilizante (Cuadro 56), la gran mayoría de los productores utilizan urea (68%) o bien sulfato de amonio (26%). Solamente el 5% de los productores utiliza fertilizante CAN 27, el cual contiene principalmente nitrógeno.

Cuadro 56. Uso de fertilizantes para maíz en la tercera aplicación, en San Nicolas de los Agustinos

Fertilizante	Frecuencia	%
Urea	26	68.42
Sulfato de amonio	10	26.32
Otro	2	5.26
Total	38	100.00

Fuente: Elaboración propia.

Para el caso del trigo, los productores de San Nicolás de los Agustinos aplican en promedio 284 kg de fertilizantes por hectárea (Cuadro 57), distribuidos en 2.6 aplicaciones. Lo anterior significa que aplican en promedio 788 kg por hectárea, en cada ciclo de cultivo de trigo, lo cual se traduce en el uso de alrededor de 800 toneladas de fertilizante para el cultivo de trigo por ciclo. El 100% de los productores afirman que el fertilizante es comprado con los distribuidores de San Nicolás de los Agustinos (AGSA o ALGA), o bien en Salvatierra (Pronamex).

Cuadro 57. Uso de fertilizantes para el cultivo de trigo, en San Nicolas de los Agustinos

Fertilizantes	N	Promedio	Min	Max
No. de aplicaciones	19	2.59	1	4
Aplicación 1	19	292.11	200	500
Aplicación 2	19	303.42	200	500
Aplicación 3	12	291.666667	200	500
Aplicación 4	1	250		
Total, aplicado	19*	792.89	400	1500

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en productores que cultivan trigo y que aplican fertilizantes.

En este caso, en la primera aplicación más de la mitad de los productores encuestados utiliza amoniaco (Cuadro 58). Otra parte importante de productores utiliza mezcla y el 5% utiliza DAP.

Cuadro 58. Uso de fertilizantes para trigo, en la primera aplicación, en San Nicolas de los Agustinos

Fertilizante	Frecuencia	%
Mezcla	8	42.11
Amoniaco	10	52.63
Otro	1	5.26
Total	19*	100.00

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en productores que cultivan trigo y que utilizan fertilizantes.

En la segunda aplicación de fertilizante, los productores optan por utilizar generalmente urea (Cuadro 59), o en su defecto usan mezclas, sulfato de amonio o bien CAN 27.

Cuadro 59. Uso de fertilizantes para trigo, en la segunda aplicación, en San Nicolas de los Agustinos

Fertilizante	Frecuencia	%
Mezcla	1	5.26
Urea	16	84.21
Sulfato de amonio	1	5.26
Otro	1	5.26
Total	19*	100.00

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en productores que cultivan trigo y que utilizan fertilizantes.

En la tercera aplicación de fertilizantes, el número de productores que efectúan esta práctica sufre una disminución del 42% (Cuadro 60), debido principalmente a los altos costos del fertilizante. Los productores que fertilizan el trigo utilizan principalmente urea y el resto de ellos, usa sulfato de amonio.

Cuadro 60. Uso de fertilizantes para trigo, en la tercera aplicación, en San Nicolas de los Agustinos

Fertilizante	Frecuencia	%
Urea	7	63.64
Sulfato de amonio	4	36.36
Total	11	100.00

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en productores que cultivan trigo y que utilizan fertilizantes hasta 3 veces.

10.7.5.2 Fertilizantes en La Virgen

En la comunidad de la Virgen, para el cultivo de maíz de temporal aplican en promedio 385 kg por hectárea, generalmente en una sola aplicación (Cuadro 61). El fertilizante utilizado es comprado en Salvatierra o bien en la comunidad de San Miguel Eménguar.

Cuadro 61. Uso de fertilizantes para el cultivo de maíz, en La Virgen

Fertilizantes	N	Promedio	Min	Max
No. de aplicaciones	40	1.13	1	2
Aplicación 1	40	345.50	150	900
Aplicación 2	5	317.00	125	500
Total, aplicado	40*	385.13	150	1000

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en productores que cultivan maíz y que aplican fertilizantes.

El fertilizante más utilizado para el cultivo de maíz en esta comunidad, en la primera aplicación, es la tierra (super fosfato de calcio simple) y la sal (sulfato de amonio) (Cuadro 62).

Cuadro 62. Uso de fertilizantes en el trigo, primera aplicación, en La Virgen

Fertilizante	Frecuencia	%
Tierra y sal	30	75.00
Urea	10	25.00
Total	40*	100.00

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en productores que cultivan maíz y que aplican fertilizantes.

En la segunda aplicación, los pocos productores que realizan esta práctica optan por utilizar tierra y sal (Cuadro 63), o bien urea y el 20% de ellos utiliza fertilizante triple.

Cuadro 63. Uso de fertilizantes para el cultivo en la segunda aplicación, en La Virgen.

Fertilizante	Frecuencia	%
Tierra y sal	2	40.00
Urea	2	40.00
Triple 16	1	20.00
Total	5*	100.00

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en productores que cultivan maíz y que aplican fertilizantes 2 veces.

En este sentido, profesionales de campo reportan que desde hace 20 años se han venido aplicando sistemáticamente fertilizantes a los cultivos a razón de 1050 kg por hectárea, distribuidos en 4 aplicaciones, es decir 260 kg de fertilizante por aplicación (ALRO, comunicación personal, 24 de octubre, 2021).

En este contexto, en maíz de temporal se aplica una sola vez fertilizante (generalmente sal y tierra) a razón de 385 kg por hectárea y en maíz de riego se utiliza aproximadamente una tonelada (en su mayoría Urea) distribuido en 3 o 4 aplicaciones. En el caso del trigo, se realizan tres aplicaciones de fertilizante. En la primera aplicación se usa mayormente amoníaco y en la segunda y tercera aplicación utilizan en su mayoría urea.

En relación con lo anterior, y considerando las diversas variables que se han abordado y/o sugerido, en la temática de fertilizantes, y a fin de poder determinar una posible dinámica de estos como subsistema, se procedió a establecer un conjunto de variables y relaciones causa – efecto entre dichas variables a fin de poder expresar una posible dinámica en dicho subsistema, a través de un diagrama causal. Esto permitió visualizar la complejidad del subsistema “Fertilizante” en la agricultura del municipio de Salvatierra.

10.7.6 Subsistema Fertilizantes

Con la información recabada en campo se obtuvo un conjunto de variables relativas al tema de Fertilizantes, mismas que fueron conjugadas como Subsistema “Fertilizantes” (Cuadro 64).

Cuadro 64. Variables del subsistema fertilizantes.

No.	Variable	No.	Variable
1	Productores campesinos	12	Extensionismo privado
2	Rotación de cultivos	13	Instituciones publicas
3	Policultivos	14	Contaminación
4	Abonos orgánicos	15	Ampliación mercado-fertilizantes
5	Extensionismo	16	Desechos
6	Fertilización orgánica	17	Nutrición-suelo
7	Alta demanda de nutrientes	18	Integración de esquilmos
8	Agricultura de temporal	19	Productores agroindustriales
9	Eutroficación	20	Dependencia tecnológica
10	Semillas híbridas	21	Corporaciones
11	Extensionismo público	22	Productividad

Fuente: Elaboración propia.

Con estas variables obtenidas se construyó un diagrama causal buscando retratar componentes centrales y proceso de retroalimentación en el subsistema “Fertilizantes” (Figura 77).

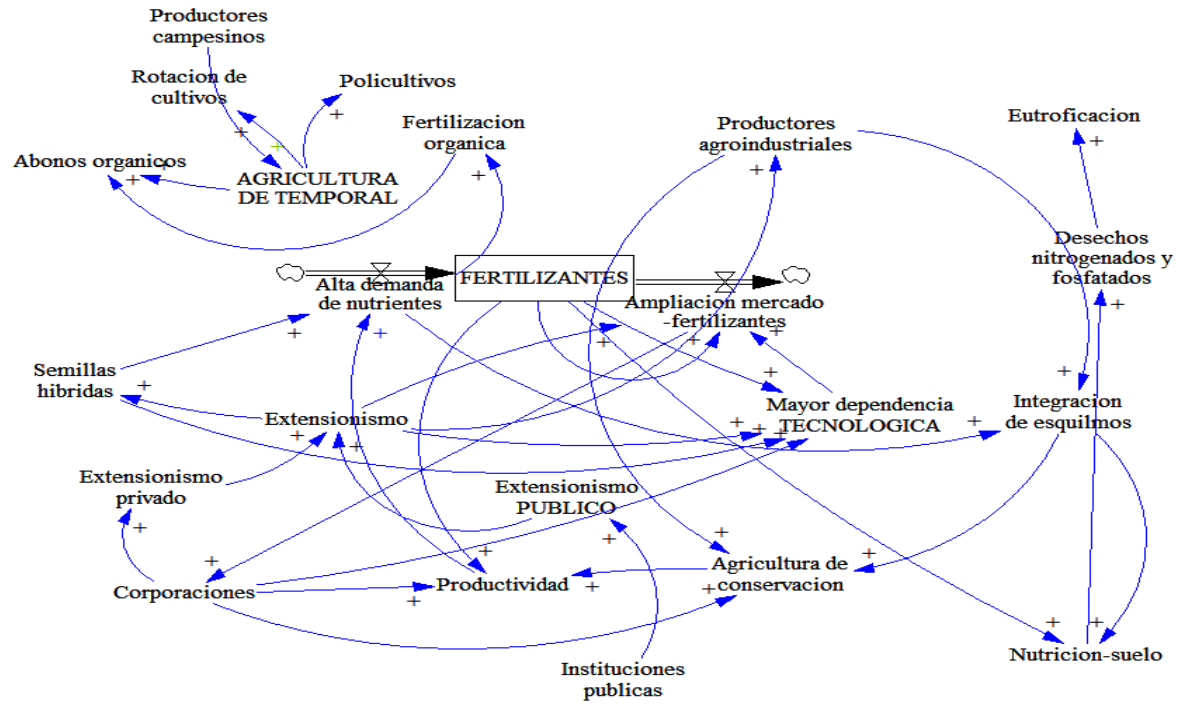


Figura 77. Complejidad del subsistema fertilizantes en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

En el subsistema “Fertilizantes”, las variables centrales son la alta demanda de nutrientes para los cultivos y como consecuencia la ampliación del mercado de fertilizantes. El uso de fertilizantes se vio favorecido con la alta demanda de nutrientes que requieren los cereales y más con el hecho de que se realizan dos ciclos de cultivo por año. Además del uso de semillas híbridas, los servicios de extensión prestados por los distintos niveles de gobierno e instituciones públicas, sumados a la participación de las corporaciones. Como resultado la demanda de fertilizantes ha crecido en los últimos años. Lo cual a su vez ha generado mayor dependencia tecnológica, contaminación del suelo y el agua, entre otros. Como respuesta se han implementado estrategias como la integración de esquilmos.

Al analizar los procesos de retroalimentación existentes en este subsistema, los más evidentes son una mayor dependencia tecnológica hacia el uso de fertilizantes y la estrategia de integración de esquilmos que va encaminada a satisfacer la alta demanda de nutrientes, producto de la intensificación agrícola imperante en la región, la cual responde a la noción de productividad: “Para tener buen rendimiento, se deben aplicar los insumos en tiempo y forma” (NSRA productor de maíz y distribuidor de insumos, 04 de febrero, 2020).

En este contexto, con la finalidad de producir más alimentos e incrementar las ganancias, el uso de fertilizantes se ha vuelto una práctica cotidiana. Dichos productos han permitido incrementar la densidad de plantas cultivadas por hectárea, lo que se traduce en un mayor rendimiento por hectárea (incremento de la productividad), pero también en una mayor demanda de nutrientes y recursos: “siento que estamos gastando de más en el uso de los abonos” (JMMA, productor de maíz, 11 de febrero, 2021).

Lo anterior impacta a otros subsistemas (lo que se verá en los siguientes apartados) (Figura 78-79).

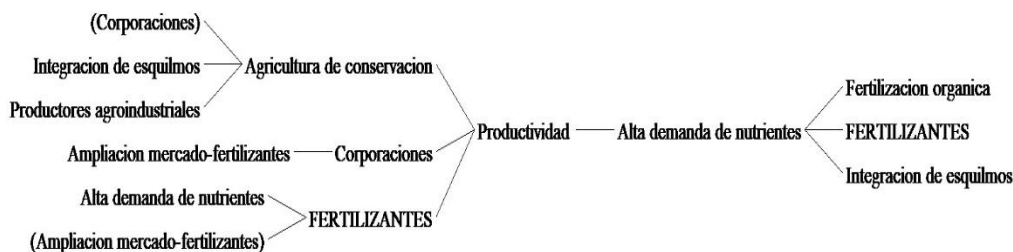


Figura 78. La productividad y el uso de fertilizantes.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 79. Uso de fertilizantes en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

En el proceso de adopción del uso de fertilizantes, y para satisfacer la alta demanda de nutrientes por parte de las semillas híbridas sumadas al incremento de densidad de plantas, se requirieron capacitaciones constantes sobre el uso y aplicación de los agroquímicos lo que nos lleva a la variable de Extensionismo (Figura 80). Dichas capacitaciones estuvieron a cargo de los servicios de extensionismo por parte de entes públicos y privados. Como resultado, el uso de fertilizantes se ha vuelto una práctica habitual, indispensable, para obtener altos rendimientos productivos, es decir los productores se han vuelto sujetos cautivos de las dinámicas del mercado de fertilizantes (Figura 81), controlado por sistemas agrocorporativos.

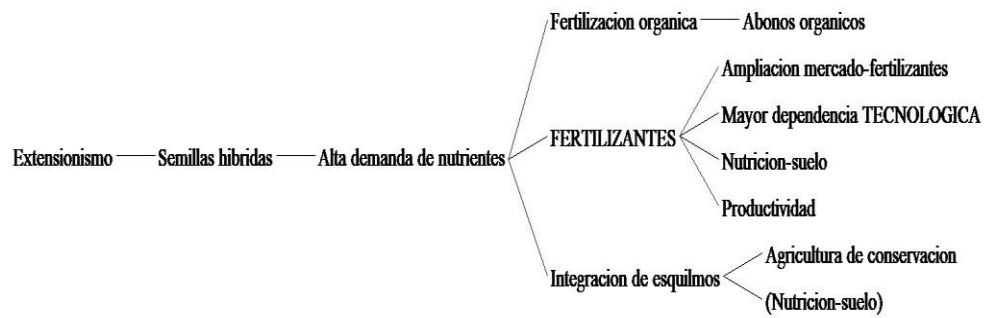


Figura 80. Los servicios de extensionismo han promovido el uso de diversos insumos en la agricultura.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 81. Venta de fertilizantes en Salvatierra.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

Adicional a esto, y para satisfacer la alta demanda de nutrientes, se han ideado algunas otras prácticas de fertilización como lo es la integración de esquilmos (lo que abre un nuevo mercado de extensionismo –público y privado-), por lo que dicha práctica ha sido promovida activamente en los últimos años en la región del Bajío de Guanajuato por diversas instituciones (Figura 82).



Figura 82. Los programas de extensionismo han permitido la ampliación del mercado de fertilizantes en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de los productores campesinos, quienes cultivan principalmente maíz para autoconsumo, recurren al uso de los abonos orgánicos como los estiércoles principalmente de bovinos, caprinos y ovinos. Además, recurren a la práctica de la rotación de cultivos y los policultivos para incrementar la fertilidad del suelo que cultivan (Figura 83).



Figura 83. Estrategias campesinas para mejorar la fertilidad del suelo.

Fuente: Elaboración propia.

En suma, la noción de productividad que impulsó el uso de semillas híbridas de mayor rendimiento, propició a su vez el desarrollo del mercado de fertilizantes (Figura 84):

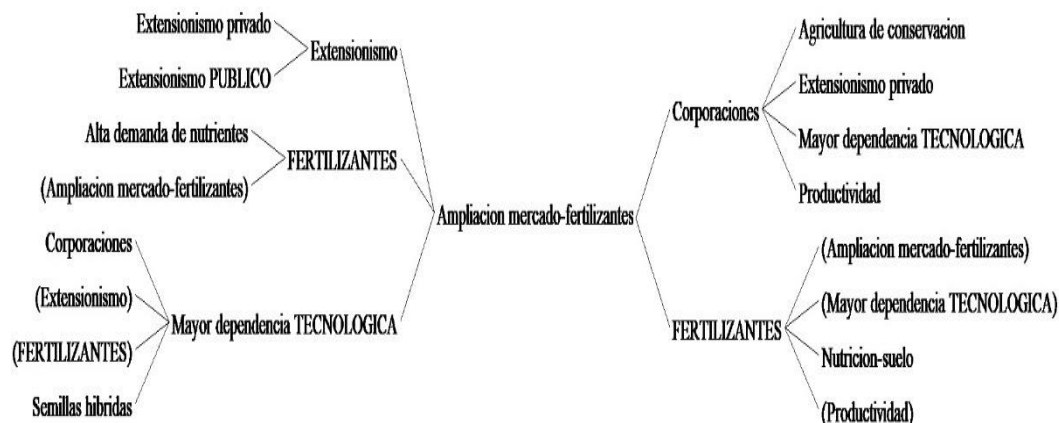


Figura 84. El mercado de fertilizantes en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

Esta necesidad de mayores nutrientes ha creado una mayor dependencia tecnológica la cual ha favorecido principalmente a las grandes corporaciones (Figura 85).



Figura 85. Dependencia tecnológica y las corporaciones.

Fuente: Elaboración propia.

Para hacerle frente a la creciente necesidad de nutrientes en el suelo se han implementado prácticas como la integración de los esquilmos, para seguir en este proceso de incremento de la productividad e incremento de las ganancias de las grandes corporaciones, a costa del trabajo de los productores y recursos de Salvatierra (Figura 86).



Figura 86. La integración de esquilmos mejora la fertilidad del suelo.

Fuente: Elaboración propia.

Lo encontrado en Salvatierra, con el uso de los fertilizantes, coincide con lo reportado por González (2012), quien afirma que, si bien el uso de fertilizantes permitió incrementar los parámetros productivos de los cereales, también se ha incrementado la contaminación de los recursos naturales en detrimento de la homeostasis de los ecosistemas y del ser humano.

rastrojos se obtiene de los cereales, lo cual está asociada directamente con la producción de grano, por lo que, a medida que aumenta la cantidad producida de granos para satisfacer la demanda alimenticia de la población, se incrementa la disponibilidad de estos residuos (Borja et al., 2013; Camacho et al., 2013; Guevara et al., 2013; Borja et al., 2016).



Figura 87. Esquilmos de maíz en Salvatierra.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

El cultivo de maíz destaca por ocupar la mayor superficie en México; de este cultivo se obtienen alrededor de 3 a 10 toneladas de esquilmos por hectárea (Figura 88), el rendimiento de rastrojo/grano para maíz, sorgo, trigo y cebada, se estima considerando que del total de la producción obtenida en una hectárea, 47% es grano y 53% es rastrojo, por lo que la producción de rastrojo de cada cultivo, se obtuvo dividiendo la producción de grano entre la proporción ponderada de rendimiento de grano por hectárea; el resultado se multiplicó por 100 y se le restó la producción de grano (Borja et al., 2013). Los estados con mayor volumen de producción de maíz son: Sinaloa (21.9%), Jalisco (13.6%), Chiapas (6.8%), Michoacán (6.7%), Estado de México (6.3%), Guerrero (6.2%), Guanajuato (5.3%) y Veracruz (5.2%). Del maíz se obtiene la mayor producción de rastrojos (56%), le siguen en importancia, el sorgo, el trigo y la cebada (Borja et al., 2013; Borja et al., 2016).



Figura 88. Preparación de los esquilmos de maíz en Salvatierra.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

Los rastrojos son empleados principalmente como forraje para el ganado, representan prácticamente la única fuente de MS, cuando escasean otros forrajes en los agostaderos, las praderas y los forrajes de corte. En México representan el 24% de la MS disponible para el consumo animal, ya sea en pastoreo directo; o bien, cortado, picado y empacado, suministrado como suplemento en la dieta de los animales (Borja et al., 2013; Camacho et al., 2013; Guevara et al., 2013; Vélez et al., 2013; Borja et al., 2016). El uso de esquilmos agrícolas como forraje, está ligado a su disponibilidad en las regiones con actividad agropecuaria; aunque también existen zonas del país hacia las cuales se movilizan grandes cantidades de rastrojo para cubrir las necesidades de alimento del ganado (Figura 89) (Borja et al., 2013).



Figura 89. Transporte de esquilmos en Salvatierra.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

En algunas regiones los esquilmos son empleados como “camas” para los animales (Borja et al., 2013; Camacho et al., 2013; Guevara et al., 2013; Vélez et al., 2013; Borja et al., 2016). También son utilizados para la elaboración de adobes, los cuales son utilizados en la construcción de viviendas, además, la construcción de casas con pacas de paja ha surgido como una alternativa bajo un enfoque de cuidado del ambiente (Borja et al., 2013; Guevara et al., 2013; Vélez et al., 2013). Otros usos son: generación de biocombustibles y biogás, como sustrato en la producción de hongos comestibles, elaboración de compostas, como materiales para la fabricación de artesanías, y la hoja de maíz es usada como insumo en la gastronomía mexicana (Borja et al., 2013; Guevara et al., 2013; Vélez et al., 2013). También existen productores que queman los esquilmos con la finalidad de establecer el siguiente cultivo de forma rápida y económica (González, 2012).

La región de El Bajío se distingue históricamente por ser productora de granos; la superficie destinada a la agricultura es de aproximadamente 1.3 millones de ha, como resultado la producción de esquilmos tiene gran importancia y se estima que anualmente se cosechan 3.3 millones de ton, de los cuales una parte emplea en la

alimentación del ganado local (1.4 mill/ton.), los excedentes se comercializan en otras regiones ganaderas del país (Vélez et al., 2013; Borja et al., 2016).

Los esquilmos agrícolas son empacados para facilitar su manejo, transporte y almacenamiento. La presentación más común son pacas de 25 kg, también llamadas pacas chicas (Figura 90), la cantidad de pacas obtenidas por hectárea en promedio es de 165 unidades (Vélez et al., 2013). Esta modalidad de empacado es la más comercial, ya que permite vender el producto en establecimientos pequeños como forrajeras y distribuidoras de alimentos balanceados y los pequeños productores pecuarios las prefieren, además de que representa una forma tradicional en el empacado de esquilmos. Las pacas grandes son de 350 a 500 kg, preferentemente de pajas de trigo y cebada (Vélez et al., 2013; Borja et al., 2016). Los intermediarios que se dedican al acopio de esquilmos a gran escala tienen preferencia por las pacas grandes, ya que les permite un mejor acomodo para su transporte y almacenamiento. Dichos actores, acaparan parte de la producción de esquilmos en pie, puesto que cuentan con maquinaria especializada para el corte y empaque de los rastrojos y pajas, además de tractocamiones para la movilización y la distribución del producto (Borja et al., 2016).

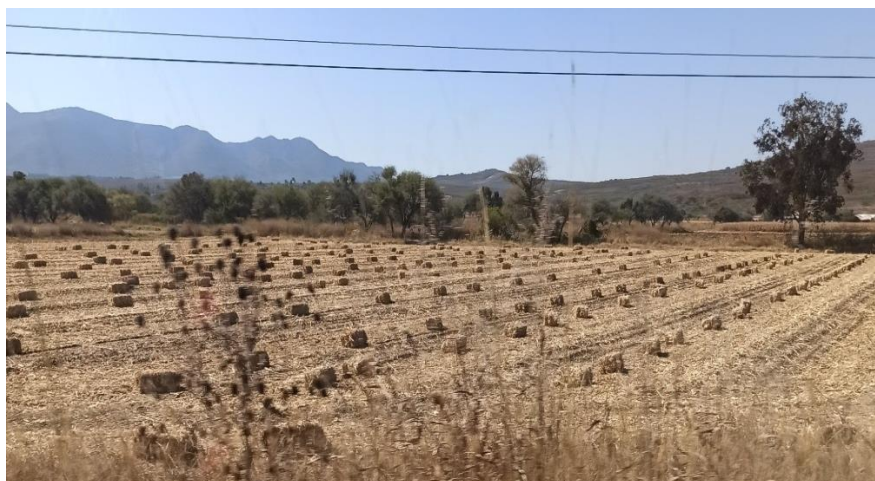


Figura 90. Esquilmos empacados (pacas chicas) en Salvatierra.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

Con respecto a las formas de distribución de los esquilmos para hacerlos llegar al consumidor final, las forrajeras y las distribuidoras de alimentos balanceados son los

establecimientos de abasto al interior de El Bajío. Los tianguis y mercados son otra vía para la distribución de esquilmos; los intermediarios mayoristas se encargan de movilizar los esquilmos a estos sitios, que se ubican en diferentes estados del país (Borja et al., 2016). Los excedentes de la producción de esquilmos son transportados y comercializados en otras regiones del país, entre ellos: Querétaro, Zacatecas, Hidalgo, Coahuila, Estado de México, Chihuahua, Tlaxcala, Aguascalientes, San Luis Potosí, Jalisco y Durango, principalmente para la alimentación de ganado (Vélez et al., 2013; Borja et al., 2016).

Esta dependencia de la ganadería de la región Centro Norte del país por los rastrojos producidos en El Bajío, ha fortalecido el mercado de rastrojos, ya que ha ocasionado fuertes inversiones en equipos para la recolección, el empaque y el transporte del producto de una región a otra (Vélez et al., 2013). Los estados como Tlaxcala, el Estado de México y el mismo estado de Guanajuato (San Miguel de Allende), además de alimento para animales, usan el rastrojo como insumo en el sistema de producción de hongos, principalmente paja de trigo y cebada, los cuales son empleado como sustratos en la producción (Borja et al., 2016).

Por otra parte, según Pérez et al., (2011) y González (2012), en el Bajío el 35% de los productores incorpora de alguna manera el rastrojo al terreno de cultivo, el 42% lo empaca, vende y/o regala, y el 6% lo empacaba para la producción de champiñones y celulosa. El 17% restante recurre a la práctica de la quema de esquilmos (Bernal et al., 2012; González, 2012). Esa práctica fue sustituida en parte por el empacado del rastrojo y ahora se busca que el rastrojo se deje en la parcela, para que sea incorporada nuevamente al terreno como materia orgánica.

En el caso de Salvatierra, hasta hace unos años el rastrojo se quemaba debido a que no se le consideraba otra forma de utilidad. Esa práctica ha sido sustituida por el empacado del rastrojo. En la actualidad, muchos de los productores venden sus esquilmos en campo (de esta forma se ahorran tiempo y esfuerzo para instalar el siguiente cultivo); los acopiadores son los que se encargan de empacarlo y de transportarlo. Algunos productores regalan los esquilmos. Los productores con esta práctica de regalar y/o vender los esquilmos han declarado que llevan a cabo esto

debido a que les permite ahorrar la inversión de trabajo y dinero para empacarlos, además de los costos de traslado y venta. Esto último se entiende, considerando que la producción pecuaria en el Bajío guanajuatense es muy pobre y muchas veces se limita a la ganadería de traspatio. Actualmente, el CIMMYT, a través de su programa “Reto Rastrojo”, está impulsando que el rastrojo se deje en la parcela y se reincorpore nuevamente al terreno como materia orgánica (Figura 91).

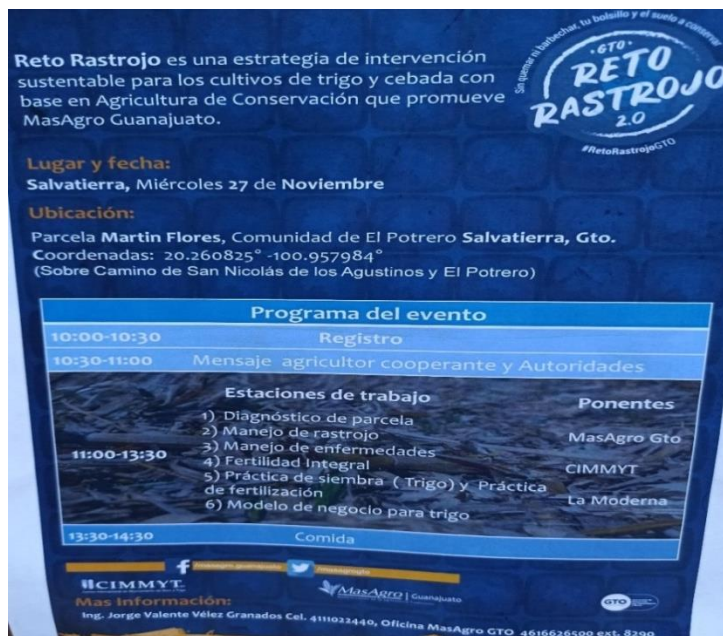


Figura 91. Póster promocionando el manejo de esquilmos en Salvatierra.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

10.7.7.2 Esquilmos en San Nicolás de los Agustinos

En el caso del rastrojo de maíz, en San Nicolás de los Agustinos, más del 50% de los productores lo vende a diversos intermediarios de la región (Cuadro 65), otra parte es regalado a estos mismos intermediarios. Un 10% de los esquilmos es aprovechado por la escasa ganadería de la comunidad y solamente el 6% se incorpora al suelo.

Cuadro 65. Destino de los esquilmos de maíz en San Nicolás de los Agustinos.

Esquilmos maíz	Frecuencia	%
Consumo animal	5	10.00
Venta	26	52.00
Incorporado	3	6.00
Regalado	16	32.00
Total	50*	100.00

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en productores que cultivan maíz y considerando que algunos productores dieron más de una respuesta.

Los productores que venden el rastrojo de maíz reciben a cambio, en promedio 276 pesos/ha, con un máximo de 500 pesos/ha.

Con respecto a los rastrojos de trigo (Cuadro 66), el 51% se vende a los intermediarios (situación muy similar al caso del maíz), una tercera parte se regala y el resto se destina al consumo de los animales o bien se incorpora al suelo.

Cuadro 66. Destino de los esquilmos de trigo en San Nicolás de los Agustinos.

Esquilmos trigo	Frecuencia	%
Consumo animal	2	7.41
Venta	14	51.85
Incorporado	2	7.41
Regalado	9	33.33
Total	27*	100.00

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en productores que cultivan trigo y considerando que algunos productores dieron más de una respuesta.

En este caso, los productores ingresan en promedio \$360 pesos por hectárea, algunos productores regalan el rastrojo y aquellos que lo llegan a empacar reportan ingresos de hasta \$3000 pesos/ha, sin embargo, los productores refieren que no se justifica la actividad ya que los gastos del proceso de empacado y traslado igualan a los costos de venta, además de que es necesario disponer de maquinaria especializada para realizar el trabajo, y bodega para almacenar el rastrojo, lo que representa una mayor inversión de tiempo, espacio y trabajo: “Cuando no se llevan el rastrojo se le meten dos trabajos

más, le metemos un barbecho cruzado y en caso de que no quede le metemos la rastra de picos” (ANRA, comunicación personal, 18 de febrero, 2021).

10.7.7.3 Esquilmos en La Virgen

En el caso de La Virgen, se colectan en promedio 44 tercios de esquilmos (1188 kg aproximadamente) de maíz por hectárea, como máximo 150 tercios y como mínimo 2 tercios, los cuales son utilizados para alimentar el ganado a lo largo del año, o bien son aprovechados por los animales directamente en la parcela.

En esta comunidad, los esquilmos son utilizados en su mayor parte para la alimentación del ganado existente (Cuadro 67), situación que retrata la estrecha interacción entre la ganadería y la agricultura. Un 15% de estos se vende entre los mismos vecinos de la comunidad y un 6% se incorpora al suelo y solamente un 2% de estos se regala, aunque a diferencia de San Nicolás de los Agustinos, en esta comunidad se regala a los mismos miembros de la comunidad.

Cuadro 67. Destino de los esquilmos de maíz en La Virgen.

Esquilmos maíz	Frecuencia	%
Consumo animal	36	76.60
Venta	7	14.89
Incorporado	3	6.38
Regalado	1	2.13
Total	47*	100.00

Fuente: Elaboración propia.

*n calculado con base en productores que cultivan maíz y considerando que algunos productores dieron más de una respuesta.

En el caso del sorgo (Cuadro 68), el rastrojo se queda en su mayor parte en las parcelas, el cual es aprovechado por los animales como bovinos, ovinos y caprinos principalmente.

Cuadro 68. Destino de los esquilmos de sorgo en La Virgen.

Esquilmos sorgo	Frecuencia	%
Consumo animal	3	75.00
Regalado	1	25.00
Total	4	100.00

Fuente: Elaboración propia.

En relación con el maíz de temporal, los esquilmos son aprovechados por los animales con los que cuentan los mismos productores. En cambio, en las zonas de riego, los esquilmos son considerados “basura” puesto que interfieren en el proceso de instalación del segundo ciclo agrícola. Al considerarlo de esta forma, los productores no lo consideran como material de valor para ser incorporado al suelo, implicando una mayor extracción de recursos del suelo. Además, en San Nicolás no hay mucha relación entre ganadería y agricultura, por la escasa presencia de animales en esta comunidad.

10.7.8 Subsistema Esquilmos

En función de lo anterior, y con la información recabada en ambas comunidades, se elaboró un listado de variables que se sugieren se sugieren, como parte de esta investigación, un subsistema de “Esquilmos” en la región (Cuadro 69).

Cuadro 69. Componentes del subsistema esquilmos.

No.	Variable	No.	Variable	No.	Variable
1	Productores campesinos	10	Uso de fertilizantes	19	Extensionismo privado
2	Recurso	11	Agricultura de riego	20	Extensionismo publico
3	Agricultura de temporal	12	Monocultivos	21	Corporaciones
4	Ganadería extensiva	13	Nutrientes del suelo	22	Agricultura de conservación
5	Forraje	14	Desechos	23	Instituciones publicas
6	Acopiadores	15	Contaminación de recursos	24	Integración de esquilmos
7	Distribuidores	16	Granos	25	Ganadería intensiva
8	Sustratos	17	Intensificación agrícola	26	Quema de esquilmos
9	Fungicultura	18	Extensionismo	27	Productividad

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente se vislumbraron las interacciones existentes entre los componentes del subsistema y se establecieron relaciones de causa – efecto generando un diagrama

causal. Esto permitió acceder a parte de la complejidad y estructura del subsistema esquilmos del municipio de Salvatierra (Figura 92).

El diagrama resultante permite ilustrar algunos procesos de causa-efecto del subsistema esquilmos, y permite entender y explicar las interacciones y retroalimentaciones existentes al interior del subsistema.

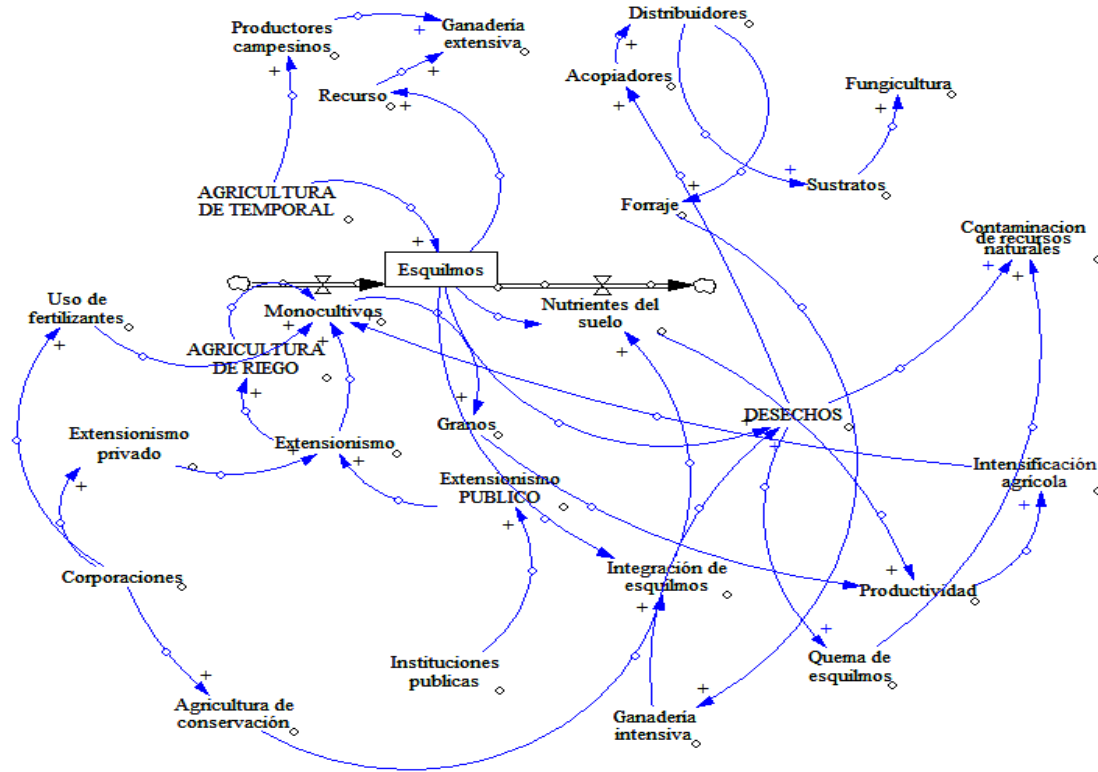


Figura 92. Complejidad del subsistema esquilmos para uso agrícola en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

En el subsistema esquilmos, las variables centrales son la presencia de monocultivos y una mayor cantidad de esquilmos, producto de una mayor cantidad de nutrientes en el suelo. Los esquilmos son utilizados como recurso para la ganadería de traspatio. En la agricultura industrial los esquilmos solo representan desechos para los productores, por lo que una parte de ellos es integrada al suelo y otro tanto es incinerado. O bien son utilizados como sustratos para el cultivo intensivo de diversos hongos:

Los esquilmos son destinados a la producción de hongos setas sobre todo en Texcoco Estado de México. (Hay) empresas que se dedican al acaparamiento de esquilmos ubicadas sobre todo en la comunidad de la estancia de San José del Carmen y en la comunidad de Santo Tomás. (INHE, comunicación personal, 24 de octubre, 2019).

No obstante, la mayor parte de estos son acaparados para alimentar a los rumiantes del centro y del norte del país en forma intensiva: “Las pacas de zacate son transportadas a Hidalgo, Tlaxcala, San Luis Potosi entre otros” (JVVE, comunicación personal, 17 de diciembre, 2019).

Al analizar los procesos de retroalimentación existentes en el subsistema esquilmos, es destacable el hecho de que la noción de productividad ha creado las condiciones para el incremento en la cantidad de esquilmos obtenidos, por lo tanto, de oportunidades y riesgos para la agricultura de la región. Cabe señalar que los esquilmos provienen de los diferentes cultivos presentes en Salvatierra, en este caso se hace referencia a los esquilmos de maíz y trigo principalmente (Figura 93).



Figura 93. Los esquilmos en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

Los cereales se siembran como monocultivos preferentemente en tierras con acceso al agua para riego, los cuales son característicos de la agricultura industrial, con acceso a servicios de extensionismo y uso intensivo de fertilizantes y plaguicidas (Figura 94). El uso de fertilizantes químicos ha permitido el incremento en la producción de granos a la par del incremento en la producción de esquilmos.

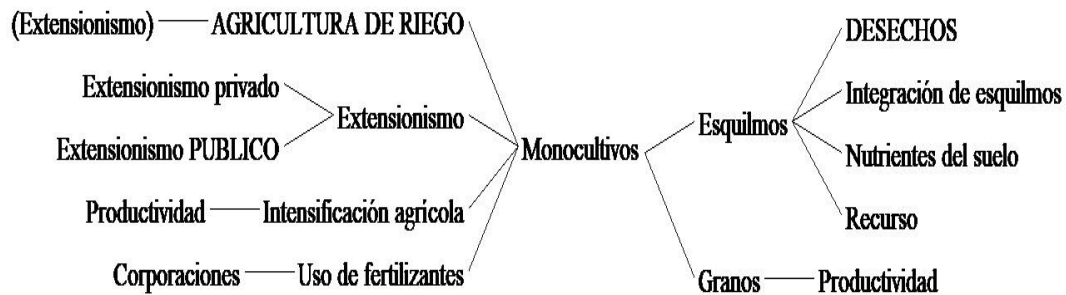


Figura 94. Presencia de monocultivos en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

Los esquilmos para los productores agroindustriales representan “basura”, por lo que muchas veces son regalados o casi regalados a los acopiadores existentes en la región, los cuales distribuyen los esquilmos hacia el centro y norte de la república mexicana para alimentar al ganado bovino (Figura 95). Otra opción es la quema de estos, lo que contamina la calidad del aire de la región.



Figura 95. Destino de los esquilmos en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

Recientemente CIMMYT ha impulsado la estrategia MasAgro en la región (Figura 96), invitando a los productores a integrar los esquilmos al suelo, con el objetivo de mejorar

la calidad del suelo: “El programa de MasAgro plantea en la región el reto rastrojo el cual consiste en dejar el 30% del rastrojo de los cultivos en la parcela para que sea incorporada nuevamente al terreno como materia orgánica” (JVVE, comunicación personal, 17 de diciembre, 2019). Se observó que, en el Bajío, en dicha estrategia participan corporaciones como Heineken, aunque no es el caso de Salvatierra.

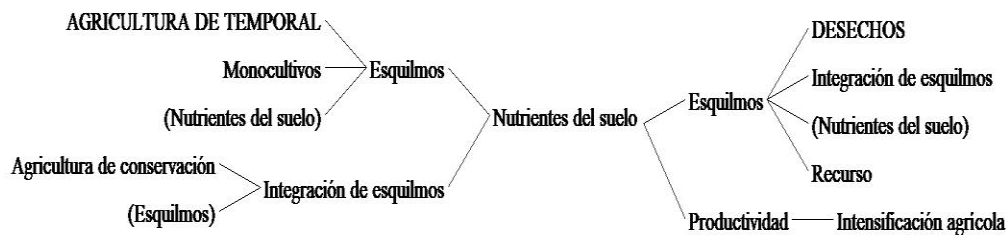


Figura 96. Integración de los esquilmos al suelo.

Fuente: Elaboración propia.

En la agricultura de temporal también se producen esquilmos, aunque responden a una dinámica diferente a la de los monocultivos. Aquí, los esquilmos son vistos como recursos para la unidad de producción, para alimentar al ganado y a los animales de trabajo. El ganado representa una fuente de ingresos para los productores, en los momentos en que se requiere. Los animales de trabajo permiten a los productores realizar las actividades agrícolas en tiempo y forma, además de otros usos no necesariamente agrícolas.

alimento para la población en crecimiento (Hernández y Hansen, 2011; Moo et al., 2020).



Figura 97. El uso de plaguicidas es una práctica extendida en Salvatierra.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

Aunque los plaguicidas químicos son altamente eficaces, estos han causado todos los grados de contaminación en ecosistemas, generando todos los efectos tóxicos y resistencia biótica, además han estado incrementando el índice de riesgo (por diversas enfermedades) a la salud humana (Hernández y Hansen, 2011; Moo et al., 2020). Por otro lado, el uso intensivo de pesticidas implica grandes riesgos a largo plazo para la productividad y la salud de los productores (Figura 98). Plagas y plantas perjudiciales, virus, moho y bacterias se adaptan más rápidamente que nunca a las sustancias fabricadas para combatirlas, lo cual, provoca un uso todavía más intensivo de sustancias químicas más agresivas (Fundación Heinrich Böll, 2019).



Figura 98. El uso inadecuado de los plaguicidas puede ocasionar intoxicaciones o incluso la muerte.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

Los plaguicidas llegan a cuerpos de agua por escurrimiento, infiltración y erosión de los suelos, en lugares donde se han aplicado. También pueden movilizarse por transporte tanto atmosférico como por escurrimiento durante lluvias o riego agrícola y, de esta manera, transportarse hacia cuerpos de agua, tanto superficiales como subterráneos hasta contaminar agua y sedimentos (Hernández y Hansen, 2011). Una de las problemáticas más ampliamente aceptadas en México, sobre la utilización y cuantificación de plaguicidas, es que se carece de una eficiente regulación y monitoreo, por lo que no existe información detallada sobre su uso. Esta situación representa un grave riesgo ambiental para México, ya que el eficiente registro del uso de plaguicidas es determinante para conocer el estatus de la cantidad real utilizada (Moo et al., 2020), por consecuencia, su impacto real en los ecosistemas.

En este contexto, una de las fuentes importantes de contaminación del agua en el Bajío son los insumos agrícolas (Figura 99) que se emplean en forma inadecuada generando descargas difusas difíciles de regular (Pérez et al., 2011). A pesar de las controversias de su utilización y que estos productos aumentan el rendimiento de la producción, es necesario fortalecer el control de plaguicidas, debido a que son tóxicos para el ambiente y para los organismos expuestos a estos plaguicidas (Moo et al., 2020).



Figura 99. Los fungicidas también son utilizados en Salvatierra.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

En los siguientes renglones se abordan algunas de las características de los plaguicidas usados regularmente en Salvatierra para el cultivo de cereales.

10.7.9.1 Herbicidas-plaguicidas en San Nicolás de los Agustinos

En San Nicolás de los Agustinos, el 78% de los productores manifiestan que la principal problemática para el cultivo del maíz es la presencia de plagas. El 67% de los productores reportan que la principal plaga es el gusano cogollero. Ante esta situación el 81 % de los productores utilizan algún tipo de producto para el control de plagas (Cuadro 70), de los cuales el 91.5% aplican plaguicidas químicos y solo el 2% utiliza productos alternativos como repelentes orgánicos de insectos.

Cuadro 70. Uso de insecticidas para el cultivo de maíz en San Nicolás de los Agustinos.

Insecticidas	Frecuencia	%
Si	42	80.77
No	10	19.23
Total	52	100.00

Fuente: Elaboración propia.

En promedio aplican 2.1 veces algún producto químico a su cultivo de maíz, aunque hay personas que aplican algún producto hasta 6 veces: “aplicamos insecticida según

la plaga hay veces que se nos viene mucha plaga hay veces que es menos” (NNRA, comunicación personal, 11 de febrero, 2021).

En todos los casos (100%), los productores manifiestan que adquieren el producto en la comunidad o bien en la cabecera municipal.

Acorde con lo anterior, Bernal et al., (2012) afirman que los insecticidas se han vuelto parte indispensable de los insumos que los agricultores emplean de manera cotidiana para evitar o reducir el riesgo de plagas y mantener un determinado rendimiento.

En el caso de los herbicidas, el 66% de los productores entrevistados indica que los utiliza en sus cultivos (Cuadro 71), el resto de los productores sostiene que no es necesario aplicar ningún producto o bien se abstienen de hacerlo para permitir un adecuado desarrollo de los cultivos para el siguiente ciclo agrícola, los cuales, en ocasiones son hortalizas.

Cuadro 71. Uso de herbicidas en San Nicolás de los Agustinos.

Herbicidas	Frecuencia	%
Si	29	65.91
No	15	34.09
Total	44	100.00

Fuente: Elaboración propia.

En promedio utilizan herbicidas 1.35 veces, con un máximo de hasta 5 aplicaciones por ciclo. El herbicida más utilizado es Laudis 30%. Además, utilizan otros productos como Caín, Gesaprim y Paraquat. En todos los casos, el producto es adquirido con distribuidores locales de insumos agropecuarios.

Dichos productos, según el 25% de los productores (Cuadro 72), han ocasionado padecimientos como intoxicaciones, dolor de cabeza, erupciones en la piel e incluso la muerte por intoxicación.

Cuadro 72. Presencia de padecimientos asociados al uso de pesticidas en San Nicolás de los Agustinos.

Padecimientos por uso de pesticidas	Frecuencia	%
Si	12	25
No	36	75
Total	48	100

Fuente: Elaboración propia.

Para el caso del trigo, el 40 % de los productores entrevistados cultivan este grano en el ciclo OI, el resto de los productores siembra hortalizas, alfalfa o deja sin cultivar la tierra. El 88% de los productores mencionaron que tienen como principal problemática, para el cultivo de trigo la presencia de plagas, principalmente pulgón del trigo y la roya. Además, el 100% de los productores reconoce que existen plagas en sus cultivos.

Para el control de plagas, el 96 % de los productores aplica agroquímicos 1.6 veces, con un máximo de 3 aplicaciones y el resto de los productores utiliza repelentes.

El principal producto utilizado para el control de este tipo de plagas es la cipermetrina, un producto bastante tóxico para el ser humano. De acuerdo con Mendoza et al., (2015), la exposición constante a cipermetrina se agrega como un factor de riesgo a daño renal crónico, diabetes, hipertensión, enfermedad cardiovascular, entre otros.

Para el control de malezas, el 75% de los productores utiliza algún herbicida, el resto de los productores omite su uso para poder implantar el siguiente cultivo sin contratiempos. De acuerdo con Aguilar et al., (2021), los herbicidas ocasionan infertilidad, son cancerígenos, irritación, tienen efectos teratogénicos, tos, mareos, incoordinación, fatiga, náuseas, entre otros.

No obstante, el uso de herbicidas en trigo es menor en comparación con el cultivo de maíz, puesto que solo reportan una aplicación.

10.7.9.2 Herbicidas-plaguicidas en La Virgen

En el caso de la Virgen los productores que cultivan maíz, el 46% de ellos afirma que la principal problemática para este cultivo es la presencia de plagas, principalmente gusano cogollero y los chapulines. Para ello utilizan algún insecticida 1.3 veces por

ciclo, con un máximo de 3 aplicaciones. Los principales productos utilizados son la cipermetrina y Dragón.

Para el control de malezas, el 75% de los productores encuestados de la Virgen, afirma que utiliza algún tipo de herbicida, el resto de los productores prefiere efectuar el deshierbe de forma manual.

Los productores que utilizan algún herbicida lo hacen en promedio 1.3 veces. Los productos utilizados con mayor frecuencia son Esteron y Paraquat, lo más común es que hagan una aplicación de herbicida y lo complementen con deshierbes manuales. Diversos autores reportan que el Paraquat ocasiona problemas de fertilidad y el Esteron ocasiona tos, ardor, mareo y pérdida temporal de coordinación muscular, además de fatiga y náuseas (Aguilar et al., 2021).

En ambas comunidades se usan pesticidas, pero con una mayor intensidad en el caso de San Nicolás de los Agustinos, en cambio en La Virgen los productores recurren a la asociación de cultivos (maíz y frijol), el deshierbe manual y las escardas del cultivo para el control de plagas (Figura 100).



Figura 100. Asociación de cultivos para mejorar la fertilidad del suelo y el control de plagas.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

Considerando lo anterior, y con el objetivo de poder comprender parte del uso de pesticidas en la agricultura local como un determinado subsistema, se predeterminó un conjunto de variables asociadas al mismo, así como las interrelaciones causa-efecto establecidas entre dichos componentes a fin de poder acceder a una posible estructura y complejidad de este dicho subsistema en la agricultura del municipio de Salvatierra.

10.7.10 Subsistema Pesticidas

Como en el caso de los subsistemas anteriores, con la información recabada en campo, se construyó una lista parcial de variables que, sugerimos, conforman parte del subsistema “Plaguicidas” (Cuadro 73).

Cuadro 73. Componentes del subsistema plaguicidas.

No.	Variable	No.	Variable
1	Productores campesinos	11	Control de plagas
2	Policultivos	12	Agricultura de riego
3	Agricultura de temporal	13	Abundancia de nutrientes
4	PST tradicionales	14	Proliferación de plagas
5	Manejo agroecológico	15	Productores agroindustriales
6	Deshierbe manual	16	Resistencia
7	Cambios tecnológicos	17	Dependencia tecnológica
8	Extensionismo	18	Costos SSE y sanitarios
9	Intensificación agrícola	19	Desechos
10	Monocultivos		

Fuente: Elaboración propia.

Dichas variables permitieron elaborar un diagrama causal, con el cual se propone analizar la complejidad del subsistema “Plaguicidas” en Salvatierra (Figura 101).

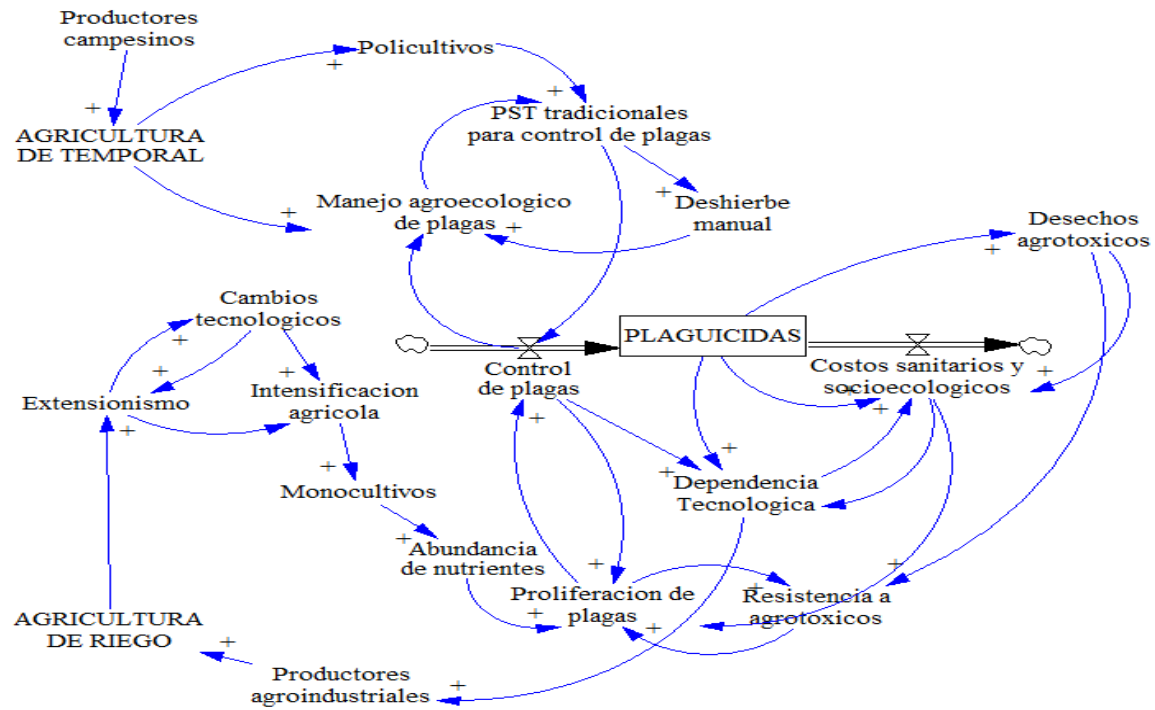


Figura 101. Complejidad del sistema plaguicidas en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

En el subsistema pesticidas, las variables centrales son el control de plagas y como consecuencia costos socioecológicos y sanitarios. El uso de pesticidas responde a la necesidad de controlar las plagas en los distintos cultivos presentes en Salvatierra: “(En Salvatierra) existen problemas de plagas, por ejemplo, hay problemas con la gallina ciega, el Chapulín y gusano soldado” (INHE, comunicación personal, 24 de octubre, 2019).

Como consecuencia del uso intensivo de plaguicidas, se ha contaminado el medio ambiente y han surgido plagas resistentes a los mismos, además de los costos sanitarios que su uso representa para los usuarios de dichas sustancias. Como resultado, cada vez se requiere una mayor cantidad de plaguicidas y el uso de nuevos productos, lo que contribuye a generar una mayor dependencia tecnológica hacia el de estos productos: “ahora los productores tienen que invertir mucho más dinero para adquirir los paquetes tecnológicos (los cuales) incluyen agroquímicos para el control de plagas” (INHE, comunicación personal, 24 de octubre, 2019).

Al analizar los procesos de retroalimentación existentes en el subsistema “Plaguicidas”, esto permite darnos cuenta de que la proliferación responde al proceso de intensificación agrícola, puesto que, al haber una mayor cantidad de nutrientes, se crean las condiciones para la multiplicación de las condiciones de multiplicación para plagas. Por eso surge la necesidad de utilizar diversos venenos, los cuales han generado un círculo vicioso en el uso de plaguicidas en la región, como a continuación se describe.

En San Nicolás de los Agustinos el cultivo de cereales es de tipo agroindustrial y está orientado a satisfacer la demanda del mercado y se rige por principios de competitividad y productividad.

Para este propósito se requiere un adecuado control de plagas el cual se logra con un uso intensivo de plaguicidas y una correcta orientación sobre qué productos a utilizar. En la comunidad de La Virgen la producción de cereales está orientada al autoconsumo, sin embargo, también hacen uso regular de plaguicidas.

Dicha situación si bien ha contribuido al incremento de la productividad agrícola, también ha traído consigo diversas problemáticas sociales, ecológicas y sanitarias encadenadas entre sí y atribuidos al uso de plaguicidas y sus desechos (Figura 102). Al respecto, diversos autores (Echánove, 2008; Gil, 2015; Pérez et al., 2017), confirman lo encontrado en Salvatierra, pues manifiestan que, la agricultura industrial ha ocasionado problemas de salud a la población y diversos problemas de contaminación como el abatimiento de los mantos freáticos, la degradación y salinización de suelos y la pérdida de biodiversidad, además de la proliferación incontrolada de plagas.

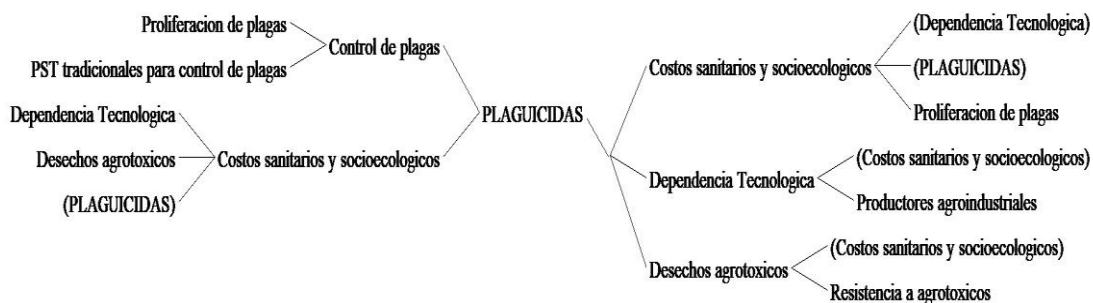


Figura 102. En el cultivo de cereales se usan diversos plaguicidas.

Fuente: Elaboración propia.

En Salvatierra, el cultivo de cereales se enfrenta a diversas plagas, las cuales pueden ser agrupadas en malezas, insectos y hongos (Figura 103). Al maíz y al sorgo lo afectan principalmente los insectos y las malezas. Al trigo además de las anteriores se le suma la presencia de la roya del trigo.



Figura 103. Principales plagas de los cereales en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

Los insectos más recurrentes en los cultivos de cereales en Salvatierra son el gusano cogollero, los chapulines y la gallina ciega. En el caso del sorgo, destaca la presencia del pulgón amarillo. Para el control de los insectos los productores recurren a los insecticidas, los cuales forman parte del paquete tecnológico del cultivo en cuestión.

Para implementar esta práctica del uso de plaguicidas, se han efectuado cambios tecnológicos impulsados por diversos programas de extensionismo agrícola patrocinados por diversas instituciones y corporaciones (Figura 104). En los últimos años destaca la participación del Comité estatal de Sanidad Vegetal Guanajuato (CESAVEG), organismo encargado de vigilar la sanidad de los cultivos del estado.



Figura 104. Los cambios tecnológicos en la agricultura han sido orientados al incremento de la productividad.

Fuente: Elaboración propia.

En este sentido, los servicios de extensionismo orientan al productor a utilizar diversos productos para el control de plagas, entre estos actores además de CESAVEG se

encuentran la SADER, SDAyR, INIFAP y el ayuntamiento municipal quienes son los encargados de promoverlos a través de los servicios de extensionismo público: “En San Nicolás, hay muchas tiendas de agroquímicos a cargo de muchos chapingueros. Se menciona a alrededor de 50 chapingueros” (NSRA, comunicación personal, 04 de febrero, 2020).

Además, a lo largo y ancho del municipio se encuentran diversos distribuidores de insumos agropecuarios, quienes también orientan al productor para adquirir determinados biocidas: “Luego les aplica matahierba que le recomiendan a uno los estos de los agroquímicos y nomas se doblan unos dos o tres días y otra vez pa´ arriba y hay que traer otro (herbicida)” (JOBA, comunicación personal, 19 de mayo, 2021).

En el caso de los herbicidas, los principales productos utilizados son Laudis (tembotriona), Gesaprim (Atrazina) y Paraquat (dicloruro de 1,1'-dimetil-4,4'-bipiridilo) en San Nicolás de los Agustinos y Esterón (2,4-diclorofenoxi) en La Virgen. Nuevamente es notable de grandes corporaciones como DowDupont, Syngenta, Bayer y Gowan, las cuales tienen el control del mercado de herbicidas en Salvatierra (Figura 105).

El herbicida atrazina, de acuerdo a la lista de plaguicidas altamente peligrosos autorizados en México, se encuentra clasificada en el grupo 2, plaguicidas con efectos a largo plazo, en este caso por sus endocrinológicos en el ser humano. Por su parte, la tembiotrona no se reportó en ninguna clasificación. En el caso del paraquat, este herbicida se encuentra clasificado en el grupo 1, de toxicidad aguda, por lo cual su uso está restringido o prohibido en muchos países, pero no en el caso de México. Por lo que se usa regularmente comprometiendo la salud de los productores que lo utilizan. En el caso del herbicida esterón, este se encuentra clasificado en el grupo 2, plaguicidas con efectos a largo plazo, por sus efectos endocrinos (Bejarano, 2017), lo que se verá reflejado en la salud de los productores que lo utilizan.

Lo anterior confirma los planteamientos iniciales, en donde se sugirió que las corporaciones han generado un sistema de dependencia tecnológica: “no sé qué matahierba aplique porque cada siembra tiene su matahierba, si es trigo es dedicado

nada más para el trigo y si es maíz es dedicado nada más para el maíz” (NNRA, comunicación personal, 11 de febrero, 2021).

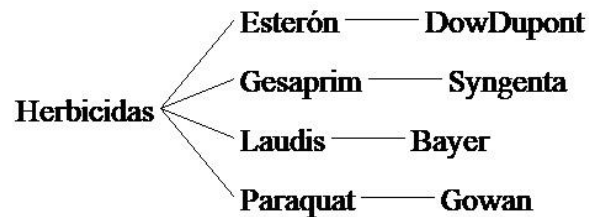


Figura 105. Uso de herbicidas en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de los insecticidas, los productores de Salvatierra recurren a diversos productos entre los que destacan Dragon (clorpirifos) y Lannate (metomilo) en la comunidad de La Virgen y Lorsban (clorpirifos) y Palgus (spinetoram) (ambos de DowDupont) en el caso de San Nicolás de los Agustinos (Figura 106). En el caso del clorpirifos, este producto está clasificado en el grupo 3 (agroquímicos de toxicidad ambiental) con efectos tóxicos en abejas, de la lista de plaguicidas altamente peligrosos autorizados en México (Bejarano, 2017), lo cual repercute directamente en la pérdida de biodiversidad en los agroecosistemas. En el caso del metomilo, este insecticida está clasificado en el grupo 1 de la lista de plaguicidas altamente peligrosos autorizados en México, por su toxicidad aguda (Bejarano, 2017), lo cual representa una serie amenaza para la salud de los productores que usan regularmente este producto. Con respecto al spinetoram, se reporta como de toxicidad ambiental, en especial para las abejas, pues resulta muy tóxico para ellas, por lo que al igual que sucede con el clorpirifos, es clasificado en el grupo 3.

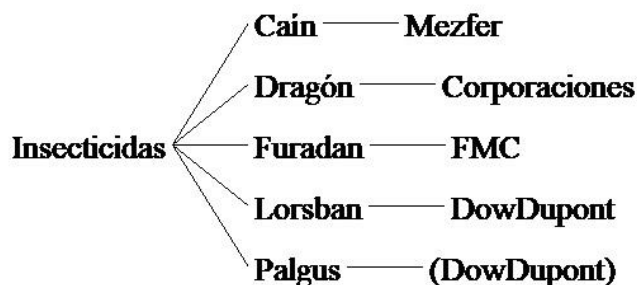


Figura 106. Principales insecticidas utilizados en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de la agricultura de temporal, si bien se hace uso de plaguicidas, esta práctica no es generalizada, por lo que es posible encontrar aún a productores que emplean estrategias para el control de plagas como la asociación de cultivos (Manejo agroecológico). En el caso de las malezas, los productores recurren a la práctica de escarda y en La Virgen efectúan regularmente el deshierbe manual y recurren a la asociación de cultivos, ejemplo de ello es la asociación maíz-frijol. Estas prácticas requieren una mayor inversión de tiempo y de trabajo, pero representan un menor costo económico para los productores, además de que se obtienen productos más sanos y aptos para el consumo humano (Figura 107).



Figura 107. Manejo agroecológico de las plagas en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

Mediante el uso de plaguicidas se ha buscado controlar el efecto nocivo de las plagas sobre los cultivos (Figura 108).

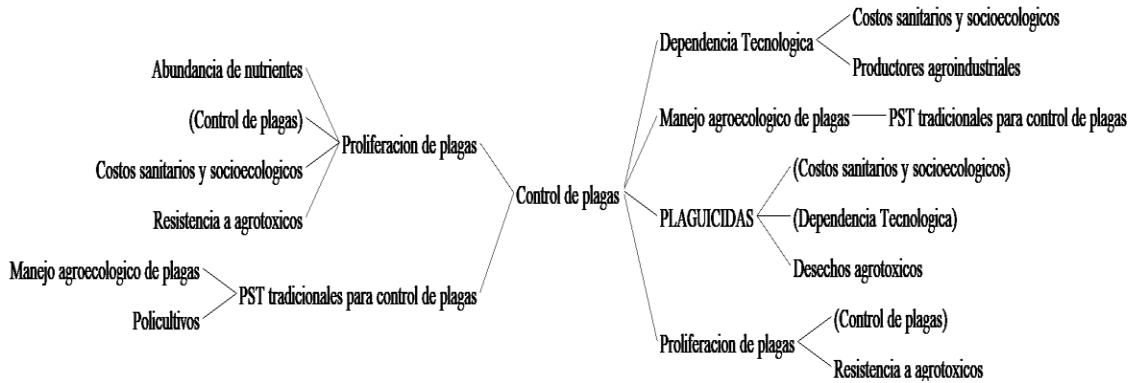


Figura 108. El control de plagas en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

No obstante, lejos de controlar o erradicar las diversas plagas presentes en el cultivo de cereales, el resultado ha sido una mayor proliferación de plagas, las plagas muchas veces generan resistencia a los plaguicidas, además de que se ha generado una mayor dependencia tecnológica hacia el uso de plaguicidas (Figura 109).

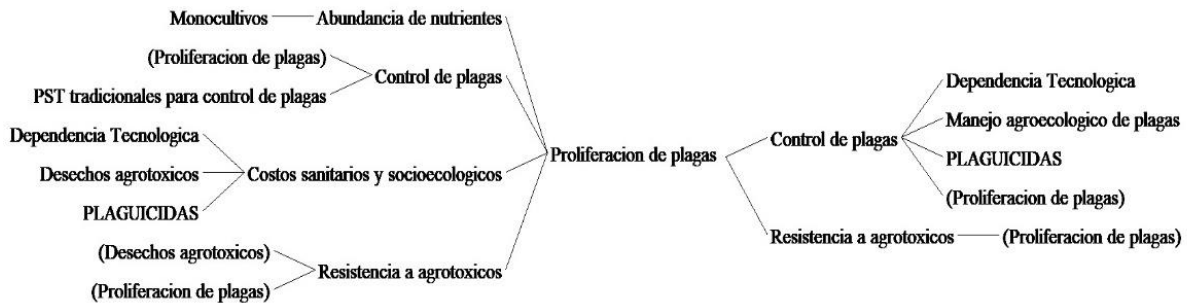


Figura 109. Causas y efectos de la proliferación de plagas agrícolas en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

Como ejemplo de proliferación de plagas, tenemos el caso del pulgón amarillo en el sorgo. Dicho fenómeno ha propiciado que los cultivos de sorgo sean casi inexistentes en la zona y en su lugar se siembra trigo u hortalizas. Por otra parte, también se da el fenómeno de resistencia a los plaguicidas (Figura 110). Debido a lo anterior es necesario utilizar diferentes fórmulas y cada vez más caras, generando una mayor dependencia tecnológica, por lo tanto, una ampliación del mercado de los agrotóxicos.



Figura 110. Resistencia a los plaguicidas en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

Los desechos de los plaguicidas han contaminado los recursos naturales de la región, generado problemas de salud a los productores y resistencia a los agroquímicos como se ha mencionado previamente (Figura 111).



Figura 111. Resistencia a los agroquímicos.

Fuente: Elaboración propia.

Los costos resultantes del uso de plaguicidas en Salvatierra, de acuerdo con los alcances de la presente investigación, se resumen en dependencia tecnológica, resistencia a los agroquímicos, contaminación de los recursos, suelo, agua y aire, además de problemas de salud que los mismos productores reportaron (Figura 112). Lo cual coincide con lo reportado por Bernal et al., (2012) quienes afirman que los plaguicidas se han vuelto indispensables y su uso se sigue incrementando puesto que existen pocos estudios en donde se analicen sus efectos negativos en la salud humana y de los ecosistemas.

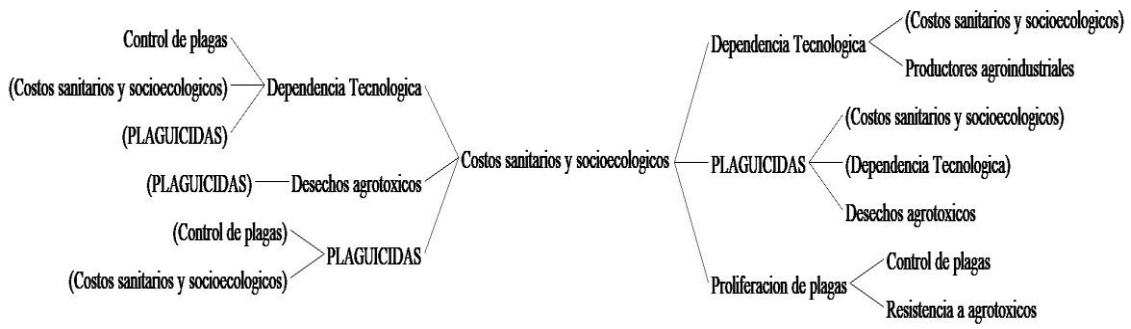


Figura 112. Efectos del uso de plaguicidas en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

de agua dulce para la agricultura se realiza en diferentes niveles: Comisión Nacional del Agua, 13 Organismos de Cuenca (OC), 85 Distritos de Riego (DR) y Módulos de Riego (Santos, 2012). En el caso de Salvatierra, este pertenece al DR 011 y en el municipio se ubica el módulo de riego 02.

10.7.11.1 Distrito de Riego 011

El DR011 Alto río Lerma, está situado en la parte sur del estado de Guanajuato; comprende una extensión de 110 620 ha en manos de 23 486 usuarios, 55% de los cuales son ejidatarios y 45% son pequeños propietarios. La parcela media global en el distrito de riego es de 4.7 ha, con 3.7 ha en el sector ejidal y 7.6 ha en la pequeña propiedad (Mejía et al., 2003), ocupa 32.2% de la superficie de riego del OC VIII y se le destina 30% del agua de este organismo, poco más de mil millones de metros cúbicos (Santos, 2012). El DR011 se encuentra en uno de los estados agrícolas más importantes del país. 80% del territorio de Guanajuato se encuentra en la cuenca Lerma Chapala Pacífico (Pérez, 2012) (Figura 113).



Figura 113. El agua del río Lerma se utiliza para regar diversos cultivos.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

La posición central de la cuenca y su ubicación entre las dos mayores ciudades del país (México y Guadalajara) aunado a la existencia abundante de agua y tierras de

calidad, han permitido la existencia de la agricultura de riego. La cuenca se abastece de varios ríos, de los cuales el mayor es el Lerma. Dicha cuenca nutre a cinco de los siete lagos más grandes del país: Chapala, Pátzcuaro, Cuitzeo, Laguna de Yuriria y el Lago Nabor Carrillo y alberga a 15 millones de habitantes (16% de la población nacional (Pérez, 2012).

El Distrito de Riego 011 (Figura 114) es el más importante de la cuenca Lerma Chapala Pacífico y del sur del estado de Guanajuato (Mejía et al., 2003; Pérez, 2012). En el DR011 hay más de 22 mil usuarios que siembran en dos ciclos agrícolas (primavera-verano y otoño-invierno), 55% de los cuales son ejidatarios y 45% son pequeños propietarios y que se organizan en diez módulos de riego, uno de los cuales es el módulo 002 de Salvatierra (Mejía et al., 2003; Pérez, 2012).

El DR 011 cuenta con tres presas de almacenamiento: Tepuxtepec, Solís, La Purísima, además de la Laguna de Yuriria, los cuales mediante cinco presas derivadoras: Chamácuaro, Reforma, Lomo de Toro, Santa Julia y Markazuza, alimentan una red de 475 km de canales principales y 1183 km de canales laterales (Mejía et al., 2003). Además, el DR 011 cuenta con pozos profundos para riego.

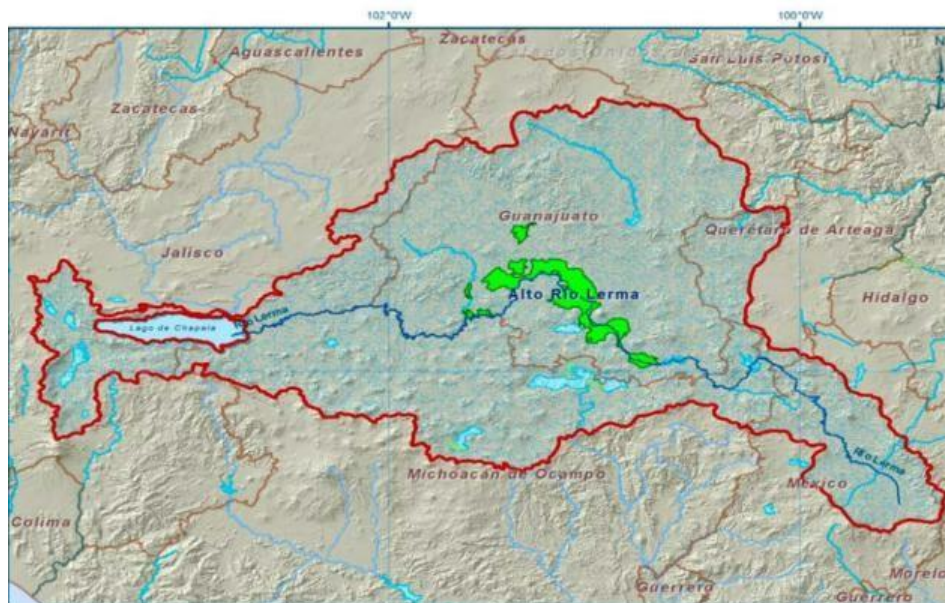


Figura 114. Ubicación geográfica del DR 011.

Fuente: Reyes et al., 2019.

10.7.11.2 Agua de pozos

La otra fuente de agua que sostiene a la agricultura son los acuíferos subterráneos (Figura 115). El 60% del agua subterránea que se extrae en México se destina al uso agrícola y sostiene el riego de 2 millones de hectáreas, casi un tercio de la superficie total de riego. Chihuahua, Sonora y Guanajuato extraen 30% del total del agua subterránea, mientras que Jalisco, Baja California, Michoacán, Zacatecas y Durango extraen 25%. Entre los ocho estados, el consumo agrícola representa el 80% del consumo total de agua subterránea (Moreno et al., 2010). En el estado de Guanajuato, la agricultura consume aproximadamente un 90% del agua superficial y subterránea, lo cual ha tenido un impacto negativo en la disponibilidad de agua subterránea ya que no se recargan lo suficiente los mantos subterráneos (Pérez, 2012).



Figura 115. El agua de pozo se utiliza principalmente en el ciclo otoño-invierno.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

En el sur del Estado de Guanajuato, el número de pozos explotados, la mayoría sin autorización se incrementó de 2 000 a principios de la década de los cincuenta, a 16 000 a fines de los noventa (Figura 116), y el nivel del agua subterránea ha descendido más de dos metros por año en promedio (Mejía et al., 2003; Pérez, 2012).

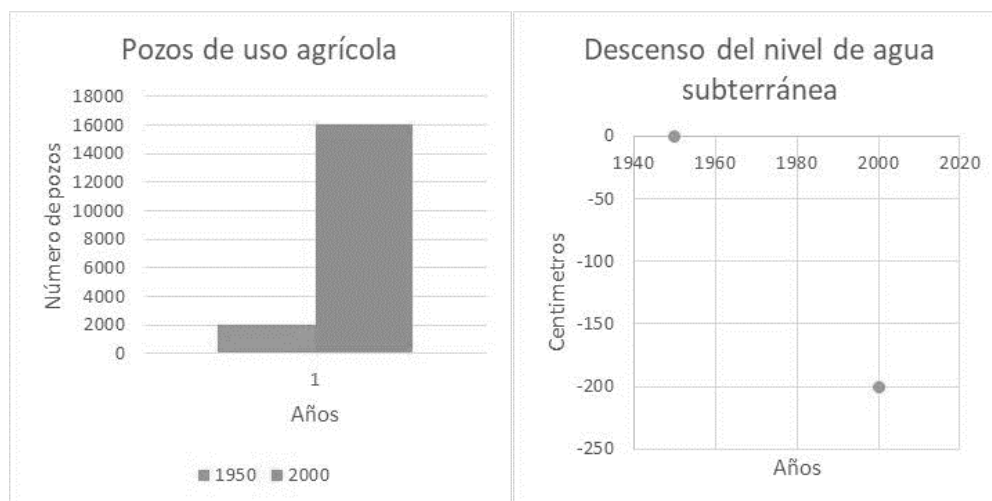


Figura 116. Contraste entre la cantidad de pozos y el descenso del agua subterránea.

Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA (2020).

En esta región, los productores agrícolas utilizan agua del subsuelo en un 35% en contraste con no más del 10% en el resto del país, además de que en el 60% de la superficie cultivable se realizan dos ciclos agrícolas por año (Santos, 2012).

10.7.11.3 Módulo de riego 02

El DDR 011 cuenta con 11 módulos de riego. Uno de esos es el módulo 02 de Salvatierra. La Asociación de Usuarios del Módulo de riego 02-Salvatierra, quedó conformado en 1992 por 70 ejidos y comunidades con una superficie de 16 105.61 ha distribuidas entre 6606 usuarios (Mejía et al., 2003; Rodríguez, 2012; Rodríguez et al., 2013). Estas cifras no incluyen el riego con pozos privados y pozos oficiales, los cuales aportan agua adicional para 4500 hectáreas, aunque solo se reportan 18 pozos oficiales (Rodríguez et al., 2013).

De acuerdo con Rodríguez et al., (2013), los ejidatarios tienen 2 hectáreas de riego en promedio, y los propietarios privados tienen en promedio 10 hectáreas en promedio.

Una problemática para los módulos es la escasez de agua. A partir del año 2001 los problemas se han agudizado; por esta razón los productores muchas veces dejan de sembrar en el ciclo otoño-invierno y, la poca agua de la que disponen la han venido utilizando para el ciclo primavera-verano (Figura 117), para uno o dos riegos

solamente, quedando sujetos a la llegada de las lluvias para sacar sus cultivos (Salcedo y Palerm, 2004). Ante esta problemática de escasez de agua, la CONAGUA ha llevado a cabo diferentes estrategias dirigidas a los módulos como la reducción de las láminas de riego, la reconversión de cultivos, la labranza cero, la nivelación de tierras con rayo láser entre otros (Salcedo y Palerm, 2004).



Figura 117. Parcelas con acceso a agua para riego.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

En el acuífero de Salvatierra se han registrado 517 aprovechamientos, los caudales de extracción calculados ascienden a 106 hm³/a en Salvatierra (Conagua, 2020). En la porción central del valle de Salvatierra el nivel varía entre 20 y 80 m, y al norte del valle, rumbo al poblado de Tamayo, los niveles oscilan entre 80 a 100 m de profundidad (Conagua, 2020). No obstante, en Salvatierra no se registran variaciones en la posición del nivel estático (Conagua, 2020), lo cual se le atribuye a que es una zona relativamente plana.

La extracción total estimada asciende a 53.0 hm³/año, de los cuales 46.15 hm³ (87.07%) se destinan a la agricultura, 6.82 hm³ más (12.86%) para uso público urbano y los 0.03 hm³ restantes (0.07%) para satisfacer las necesidades del uso doméstico-abrevadero y servicios (Conagua, 2020).

10.7.11.4 Uso de agua para la agricultura en La Virgen y en San Nicolas de los Agustinos

Con respecto al uso del agua para la agricultura, en La Virgen el sistema agrícola es de temporal y dependen totalmente de las lluvias para realizar dicha actividad: “cuando empieza a llover, empieza uno a meter trabajo” (MIHE, comunicación personal, 19 de mayo, 2021).

Por el contrario, en San Nicolás de los Agustinos tienen acceso al agua para riego de los canales del río Lerma (Cuadro 74), además de que utilizan agua de pozo para los cultivos: “Existen pozos de agua cada 500 metros” (NIOR, comunicación personal, 25 de mayo, 2019).

Cuadro 74. Procedencia del agua para riego en Salvatierra.

Origen agua maíz	Frec.	%	Origen agua trigo	Frec.	%
Pozo	68	65.38	Pozo	26	65
Río	36	34.62	Río	14	35
Total	104*	100	Total	40*	100

Fuente: Elaboración propia.

*n corresponde al número de usuarios de agua para riego, considerando que algunos productores dieron más de una respuesta.

En San Nicolas de los Agustinos existen 82 pozos de uso agrícola, de los cuales 63 cuentan con título de concesión, además en Salvatierra existen 18 pozos oficiales adscritos al módulo de riego. De acuerdo con CONAGUA (2020) de los 63 pozos registrados, el 52% de ellos, es decir 32 pozos rebasan el consumo de agua concedido por año en un 23%, lo que se traduce en un mayor volumen de agua extraída superior a la concedida, hasta de 1 millón de m³. Lo que se ha traducido en un descenso en los niveles de agua en 1.9 a 3 metros por año (APF, funcionario del Cotas Salvatierra, entrevista 2021), no obstante, según productores de San Nicolás de los Agustinos, el agua está entre 3 y 20 m de profundidad. Por lo anterior, se sugiere actualizar los datos de las entidades publicas para que haya correspondencia con lo que reportan los productores.

El cultivo de maíz es regado 3.65 veces por ciclo agrícola: “El maíz con tres riegos sale, dos que dan de la presa y uno que (se) saca del pozo y lo que dios nos socorre” (LCCA, comunicación personal, 18 de febrero, 2021).

El trigo se riega 5 veces por ciclo. Esta diferencia se puede explicar debido a que el trigo se cultiva en el ciclo OI en donde hay menos presencia de lluvias. El agua utilizada para regar ambos cultivos proviene de los pozos existentes en un 65% y del canal un 35%: “para regar el trigo, se usa puro pozo (4 o 5 veces), para el maíz pura agua rodada, se riega dos veces según se viene el agua” (ACME, comunicación personal, 28 de enero, 2021).

Con respecto a la calidad del agua utilizada, para el cultivo de cereales, el 96% de los productores manifestaron que es buena y solo el 4% dijo que era regular (Cuadro 75). Aunque Tristán et al., (2020), reportan que en el caso de las hortalizas se exige utilizar agua de pozos, para evitar que el producto se contamine con desechos del agua del canal.

Cuadro 75. Calidad del agua utilizada para regar en San Nicolás de los Agustinos.

Calidad del agua	Frecuencia	%
Buena	46	95.83
Regular	2	4.17
Mala	0	0
Otro	0	0
Total	48*	100

Fuente: Elaboración propia.

*N corresponde al número de productores con acceso al agua para riego.

Al preguntarles a los productores si el agua era suficiente para satisfacer las necesidades del cultivo, el 78% afirmó que era suficiente y el 22% mencionó que era insuficiente. Con respecto a las capacitaciones, solamente el 8% reconoció haber recibido capacitaciones en uso eficiente del agua, conservación del agua y riego por goteo. El resto de los productores afirma que no ha recibido capacitación alguna.

Lo encontrado en Salvatierra, coincide con lo reportado por Vargas (2010), quien afirma que en el Bajío prevalece un bajo acceso a tecnologías de riego. Aunque existen

diversas instancias, como el módulo de riego, que ofertan servicios de capacitación a los productores en temas del uso del agua, existe poca participación de estos últimos.

10.7.12 Subsistema Agua

Con la información recabada en campo, se elaboró una lista de variables que permitieron suponer su conformación como subsistema agrícola “Agua” (Cuadro 76).

Cuadro 76. Componentes del subsistema agua.

No.	Variable	No.	Variable	No.	Variable
1	Perforación de pozos	10	Extensionismo	19	Acceso desigual al agua
2	Uso de aguas residuales	11	Extensionismo privado	20	Erosión hídrica
3	Contaminación de recursos	12	Corporaciones	21	Escasez hídrica
4	Costos sanitarios	13	Investigación privada	22	Problemas sociales
5	Contaminación del agua	14	Investigación pública	23	Migración
6	Pérdida de fertilidad del suelo	15	Instituciones públicas	24	Monocultivos
7	Expansión de la frontera agrícola	16	Extensionismo público	25	Abatimiento del recurso hídrico
8	Extracción del agua	17	Sistemas de riego		
9	Productividad	18	Mayor costo energético		

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente se establecieron relaciones de causa – efecto generando un diagrama causal con los componentes anteriores. Esto permitió acceder parcialmente a la complejidad del subsistema hídrico- agrícola del municipio de Salvatierra (Figura 118).

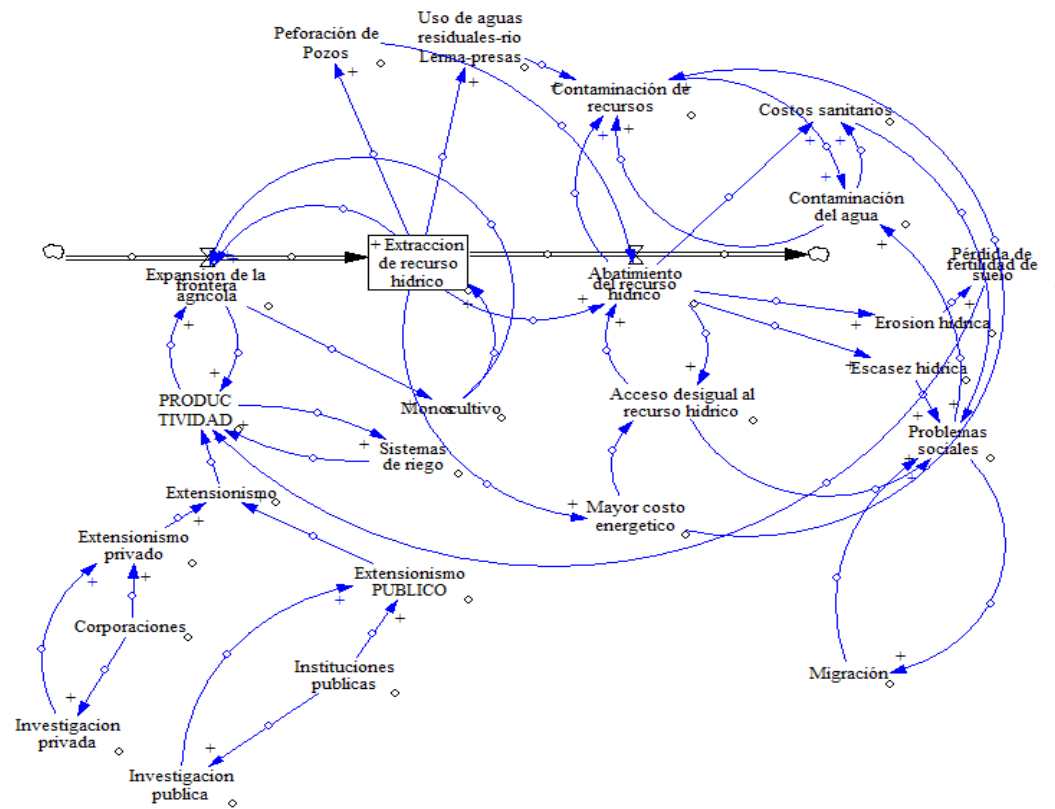


Figura 118. Complejidad del subsistema “Agua” en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

En el caso del subsistema agua para uso agrícola en Salvatierra, se encontró que la extracción de este recurso hídrico es una variable de primer orden y/o central que articula las variables de entrada y salida del subsistema hídrico (Expansión de la Frontera agrícola y Abatimiento del recurso hídrico). Esto significa una relación causal que explica parte de la dinámica del propio subsistema hídrico debido a que en el área de “entrada” (Expansión de la Frontera agrícola), el cual se encuentra alimentado por un conjunto de variables que confluyen y que son algunas de las causales de una mayor extracción del recurso agua. Así mismo en el área de “salida” (Abatimiento del recurso hídrico) se observan diversas variables, las cuales representan los diversos efectos de la extracción de agua para uso agrícola. dinámicas de expansión de variables del sistema” Extracción del recurso hídrico”. En esta dirección el sistema se vuelve más complejo y diverso en términos de variables de descomposición sistémica.

Al pasar a analizar los procesos de retroalimentación, se observa que las relaciones dejan de ser unidireccionales y se accede a la dinámica, dirección y autonomía del sistema, hasta su posible colapso: el agotamiento del recurso agua. Algunos procesos han sido identificados a través de un conjunto de árboles causa-efecto. Por ejemplo, se encontró que la extracción de este recurso, así como el uso de agua procedente del río Lerma, obedece a la necesidad de expandir la frontera agrícola para el monocultivo de cereales para la agroindustria interregional (que contempla cereales y hortalizas de exportación) (Figura 119).

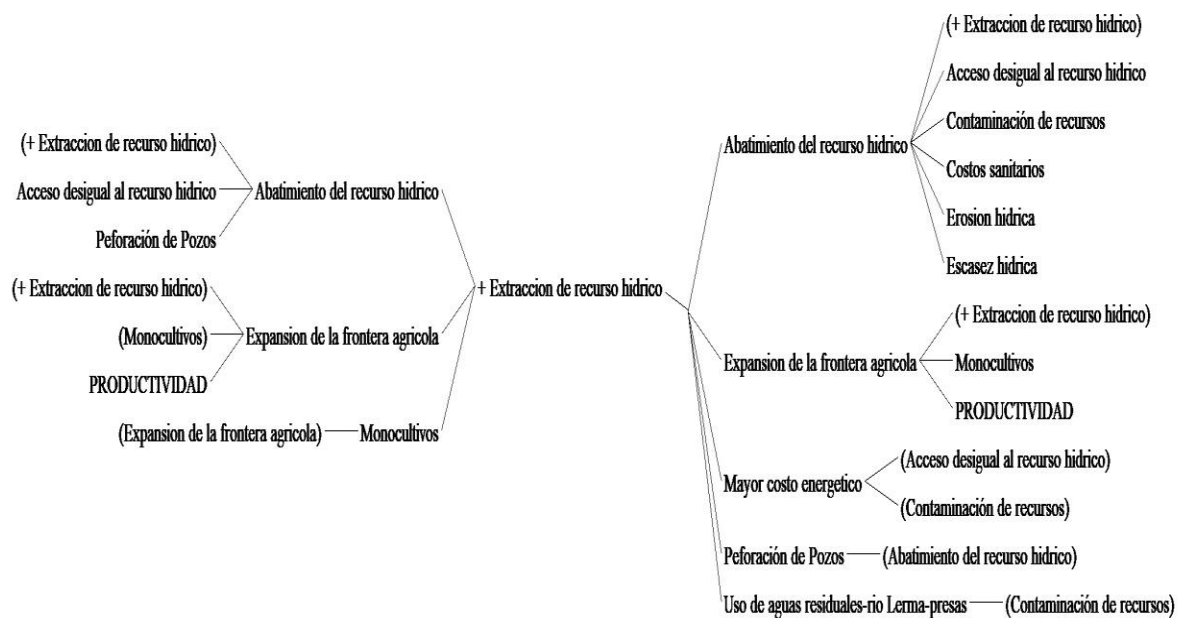


Figura 119. Uso de agua para la actividad agrícola.

Fuente: Elaboración propia.

En este caso, la frontera se expandió en tiempo y no tanto en espacio, pues en lugar de obtener una cosecha por año, se obtienen dos cosechas al año, una de maíz en el ciclo primavera – verano y otra de trigo en el ciclo de otoño-invierno (Figura 120).

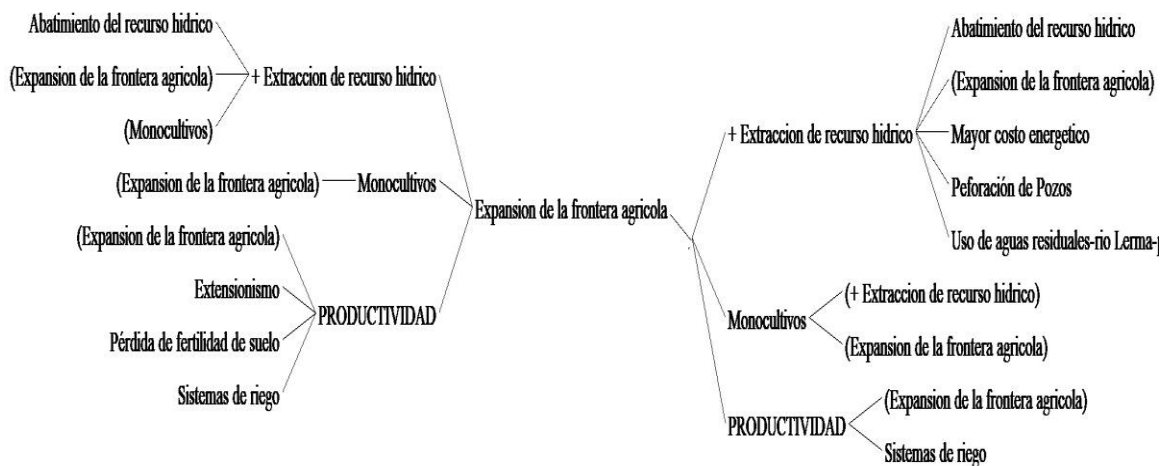


Figura 120. Expansión de la frontera agrícola en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

Para este propósito se perforaron múltiples pozos, la gran mayoría de ellos sin autorización, situación que ha provocado el abatimiento de los mantos freáticos y escasez de esta (Figura 121): “Un pozo alcanza a regar fácil unas 40 hectáreas, hay pozos que alcanzan a regar 100 hectáreas” (LRCH, comunicación personal, 18 de febrero, 2021).

Lo anterior concuerda con lo reportado por Pérez, (2012), quien afirma que el número de pozos sufrió un incremento considerable en la segunda mitad del siglo XX, aunque la mayoría de ellos no cuentan con autorización para su explotación.

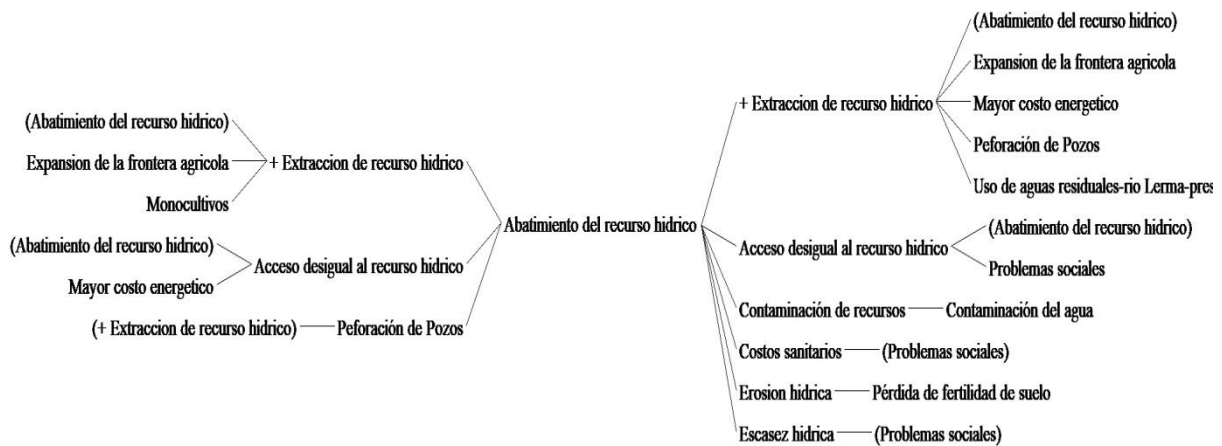


Figura 121. El uso intensivo del agua ha provocado la escasez del recurso.

Fuente: Elaboración propia.

Lo que sumado a un mayor costo energético para extraer el agua mediante bombas a diésel o eléctrica ocasionan importantes costos económicos y contaminación del recurso lo que pone en riesgo a los agroecosistemas de la región (Figura 122). Además, de acuerdo con Rodríguez et al., (2013), el módulo de riego tiene problemas para distribuir equitativamente el recurso entre los usuarios.



Figura 122. La extracción de agua supone un mayor coste energético.

Fuente: Elaboración propia.

La actividad agrícola de tipo industrial hace un uso intensivo de los recursos naturales, como sucede con el agua utilizada para los cultivos, además, se contamina con desechos provenientes de los fertilizantes y plaguicidas que se usan intensivamente en Salvatierra (Figura 123).

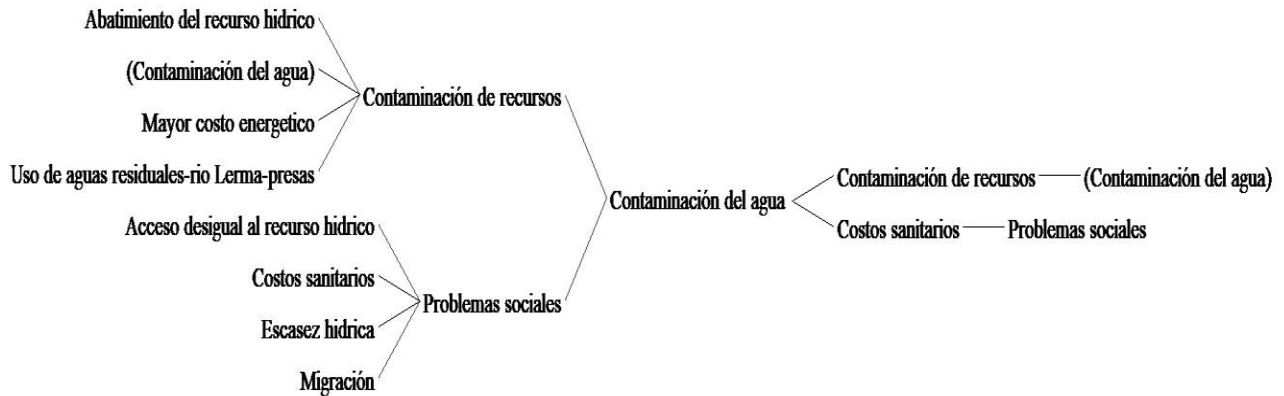


Figura 123. Los insumos utilizados en la actividad agrícola han contribuido a la contaminación del agua en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

En suma, todo este modelo de producción agroindustrial obedece a la idea de producir más para ganar más (Figura 124), por esta razón se ha expandido la frontera agrícola mediante sistemas de riego que mejoraran los rendimientos productivos del cultivo de cereales y hortalizas de la región.



Figura 124. El agua para riego ha permitido incrementar la productividad en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

Con los antecedentes previamente descritos, se vislumbra un escenario de colapso del sistema agrícola de Salvatierra, por la disminución en la cantidad y calidad del recurso agua. Por ahora hay atisbos de lo anterior, con múltiples conflictos por el acceso al recurso, como lo son la distribución desigual del recurso, la proliferación de pozos sin concesión alguna, disminución en la cantidad del recurso otorgada por CONAGUA para el riego de las parcelas con agua procedente de la Presa Solís, generando mayor demanda del agua del subsuelo y motivando a los productores a realizar manifestaciones en el módulo de riego 02 Salvatierra, solicitando acceso al vital recurso.

10.7.13 Sistema agropecuario de Salvatierra como un sistema complejo

Integrando los 5 subsistemas (semillas se dividió en criolla e híbrido) descritos previamente, se obtuvo como resultado un conjunto de componentes con múltiples interacciones y retroalimentaciones, las cuales retratan la complejidad del sistema agropecuario del municipio de Salvatierra (Figura 125). Dicha explicación se propuso al inicio de esta investigación, y busca proponer una alternativa a la representación y explicación histórica de la agricultura, la cuales, convencionalmente, siempre se han dado desde un paradigma productivista y económico y han sido insuficiente para explicar la complejidad y contradicciones de las realidades y procesos agroecosistémicos (Casanova et al., 2015; Sánchez y Argumedo, 2015; Sánchez et al., 2016).

En esta dirección, es necesario tener en cuenta los múltiples elementos y actores que participan en la actividad agropecuaria de Salvatierra, así como las diversas relaciones generadas entre los mismos, lo que permite determinadas dinámicas y confluencias entre dichos elementos, por lo tanto, permite conceptualizar a dichas actividades agropecuarias como un sistema complejo. En este contexto, el diagrama obtenido con la fusión de los 5 subsistemas permite confirmar la tesis acerca del sistema agropecuario de Salvatierra como un sistema dinámico, ya que está construido y organizado por múltiples componentes en interacción y retroalimentación permitiendo una determinada auto reproducción de los mismos, o parafraseando a Maturana y Varela, (1998) su propia autopoiesis como sistema mismo, en una dirección determinada.

En este contexto, puesto que el sistema agropecuario de Salvatierra es un sistema complejo en donde interactúan elementos sociales y elementos naturales, es también un sistema socioecológico, el sistema socioecológico de Salvatierra.

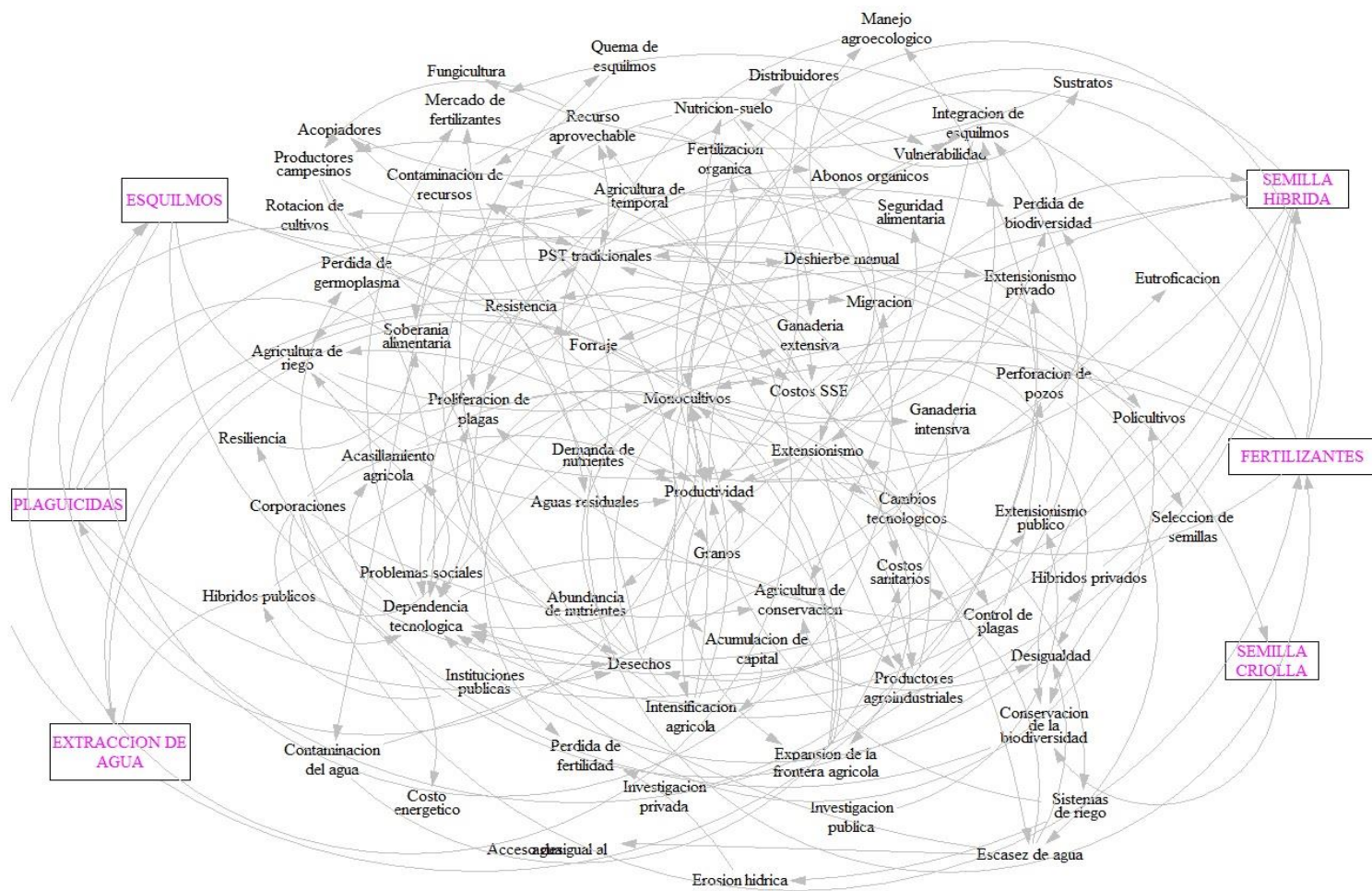


Figura 125. Complejidad del sistema socioecológico de Salatierra.

Fuente: Elaboración propia.

Los monocultivos predominan en Salvatierra, sobre todo en el caso de la agricultura industrial, en donde se encuentran monocultivos de cereales u hortalizas: La agricultura de temporal también se encuentra influenciada por la agricultura industrial, como se observó con los dendrogramas, por lo que es posible encontrar monocultivos de cereales en ambos agroecosistemas (temporal y de riego), aunque sobrevive la asociación de maíz y frijol en La Virgen y otros cultivos tradicionales como camote, cacahuate, maíz elotero, garbanzo entre otros (Figura 126).

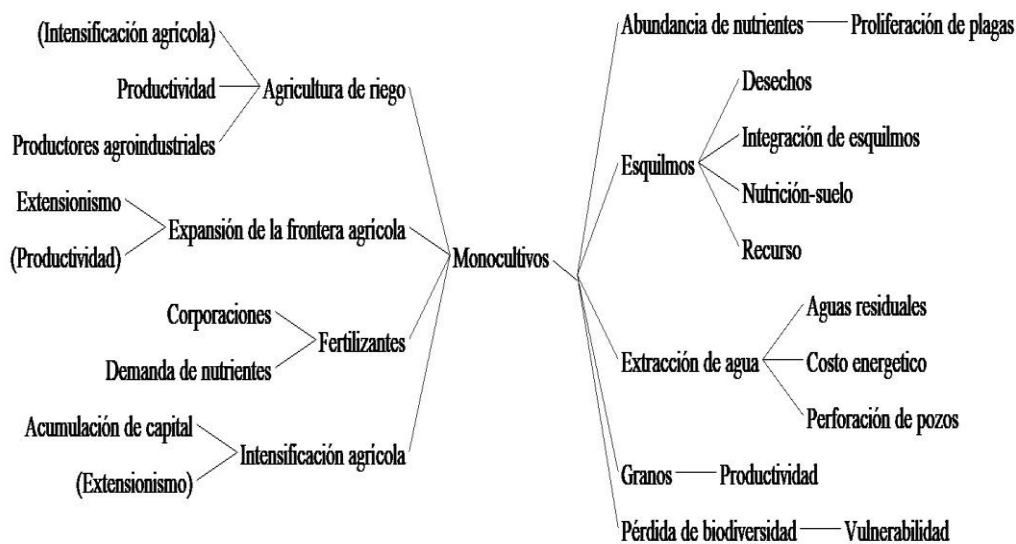


Figura 126. El uso de monocultivos predomina en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

La agricultura industrial se encuentra asentada sobre la noción de productividad, para ello se utilizan un conjunto de prácticas sociotécnicas. Dicha noción ha prometido alcanzar la seguridad alimentaria de la población, sin embargo, lo que ha logrado es la acumulación de capital sobre todo de las corporaciones que participan a lo largo de toda la cadena productiva de cereales y hortalizas en Salvatierra (Figura 127).

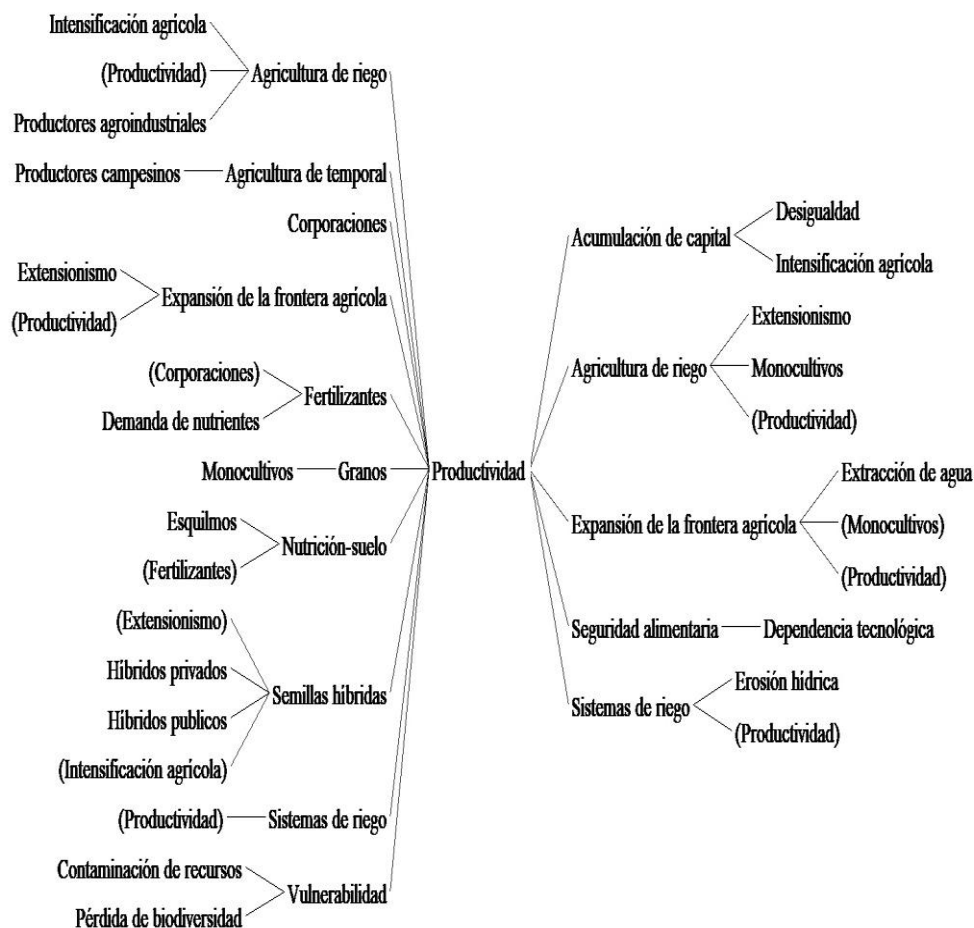


Figura 127. La noción de productividad predomina en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

Los servicios de extensionismo facilitados en el pasado por el estado y de manera predominante durante las últimas décadas por las corporaciones, han permitido la instauración del modelo agro pedagógico industrial en Salvatierra. Mediante dichos servicios se han promovido diversos cambios tecnológicos en la agricultura de Salvatierra, expandiendo la frontera agrícola e intensificando el ritmo de producción (Figura 128). Como resultado se ha generado una dependencia tecnológica por parte de los productores agrícolas, lo cual se manifiesta en el hecho de comprar insumos para producir satisfactores que demanda el mercado, situación que beneficia a las corporaciones mediante el incremento en la venta de insumos agropecuarios, los cuales han ocasionado diversas problemáticas socioambientales. Tal como lo afirma Freire (1984), mediante servicios de extensionismo, las instituciones y empresas han

transformado los procesos de producción agropecuaria y han domesticado a los productores mediante la manipulación y conquista de las formas tradicionales de producción.

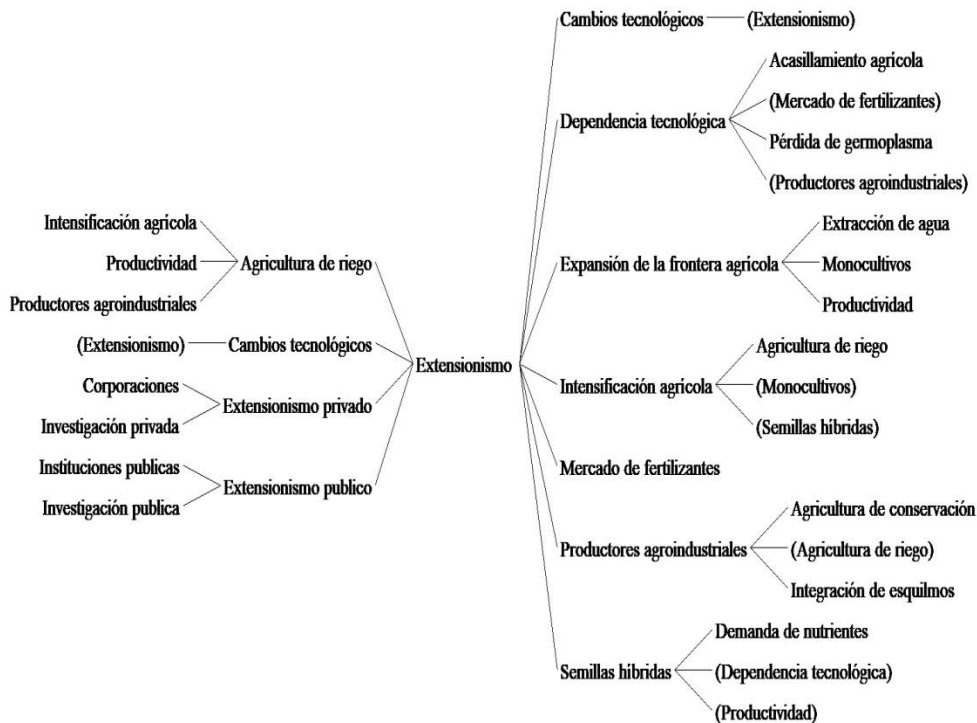


Figura 128. Los servicios de extensionismo han moldeado el sistema agro pedagógico de Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

La agricultura industrial, la cual utiliza grandes cantidades de fertilizantes y plaguicidas para los monocultivos, genera diversos desechos que contaminan al agua, el suelo y el aire de Salvatierra. Como resultado, se ha perdido la biodiversidad, incluso la fertilidad de los suelos agrícolas. Además, muchas plagas se han vuelto resistentes a los plaguicidas, lo cual sumado al incremento de nutrientes provenientes de los fertilizantes, se ha visto un incremento en la proliferación de plagas (Figura 129). Lo anterior confirma los planteamientos iniciales, en donde sugerimos que la agricultura industrial enfocada en los monocultivos, para la producción de alimentos, ha propiciado

la pérdida de biodiversidad, la proliferación de plagas, contaminación de los recursos naturales entre otros.

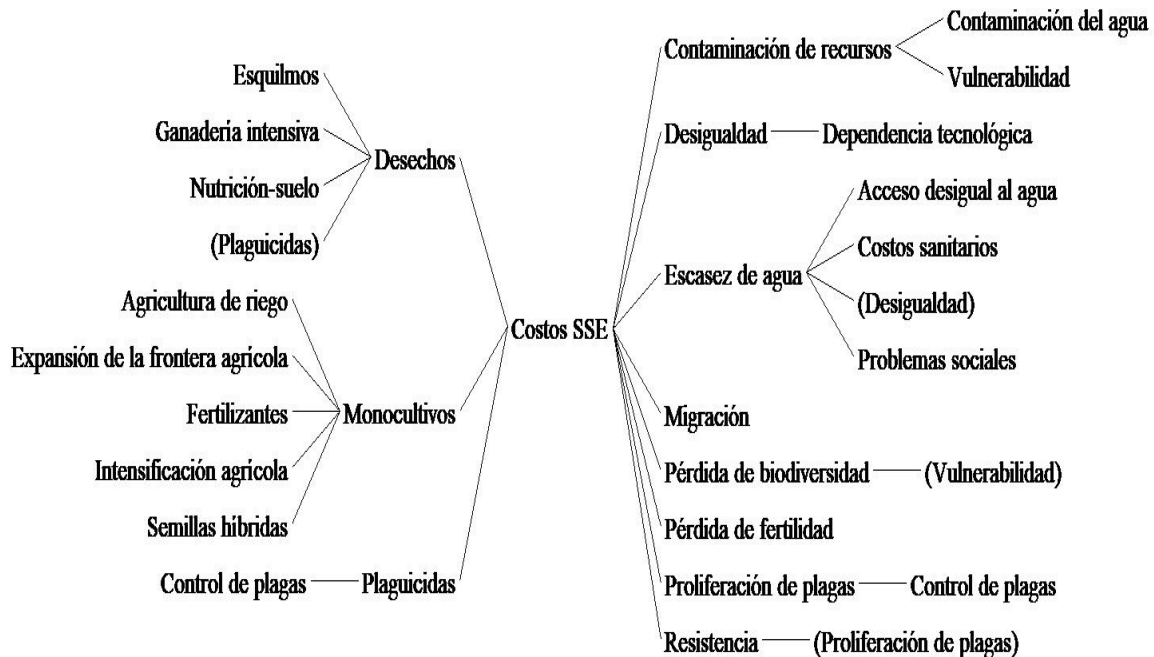


Figura 129. Algunos efectos de la agricultura industrial en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

Además, la marcada dependencia tecnológica en la actividad agrícola de Salvatierra ha orillado a los productores agrícolas a una especie de acasillamiento, en donde ellos solo son los trabajadores de las corporaciones, pues estas últimas deciden que sembrar, que semillas utilizar, la cantidad de insumos a utilizar, a quien vender los productos y también determinan que precios pagar por los productos: “La bronca es que como la cosecha se va totalmente a la sociedad de ‘Productores Agrícolas del módulo de Salvatierra’ pues te dejan sin semilla y para el ciclo siguiente pues tienes que comprar toda la semilla nuevamente” (NIOR, comunicación personal, 25 de mayo, 2019).

Lo anterior está acorde con lo reportado por Vélez et al., (2013), quienes sostienen que, en la región del Bajío, existe una gran diversidad de proveedores de insumos agropecuarios, cuya procedencia (nacional o extranjero) depende del tipo de insumo

(semillas, agroquímicos, maquinaria fertilizantes), mencionan además los servicios de extensionismo existentes en la región, son otorgados por el Estado a través de programas gubernamentales, de forma privada (despachos y organizaciones) o bien por parte de los mismos proveedores de semillas y agroquímicos (Figura 130).

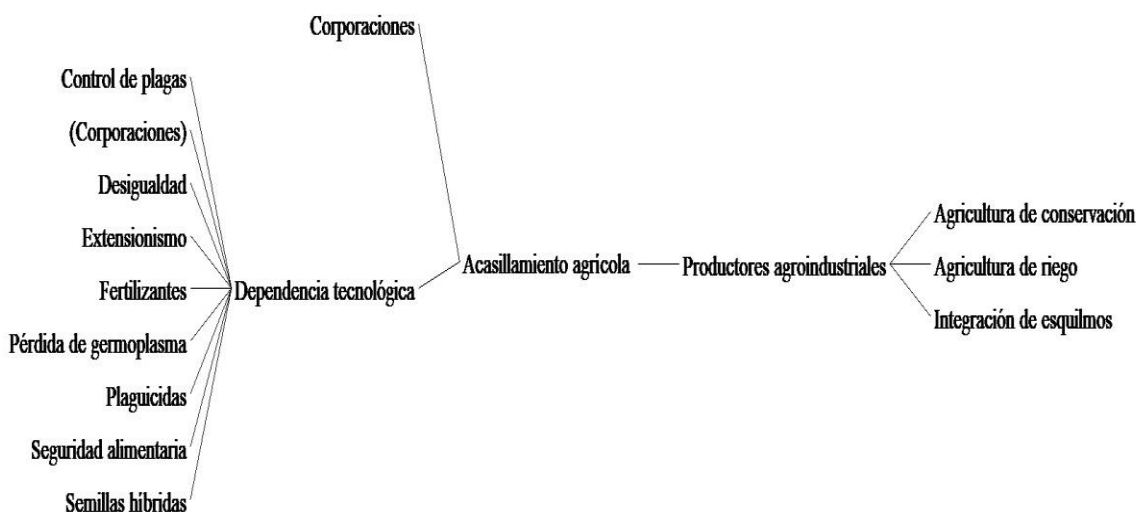


Figura 130. Acasillamiento agrícola en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

En este sentido, los productores agroindustriales han quedado cautivos en el sistema de producción agroindustrial, en donde lo único que importa es producir mayores cantidades de productos para generar mayores ganancias, al costo social y ecológico que sea (Figura 131): “es complicado cambiar el modelo de producción, a menos que haya una demanda fuerte, es muy difícil, a veces no es necesario aplicar tantos agroquímicos, pero ellos (los productores), aunque no haya plagas le aplican” (HIGU, comunicación personal, 04 de febrero, 2021).

Incluso se han implementado estrategias “novedosas” como la agricultura de conservación, que, si bien ayudan a mejorar la fertilidad, no resuelven los problemas generados a partir de este modelo de producción.

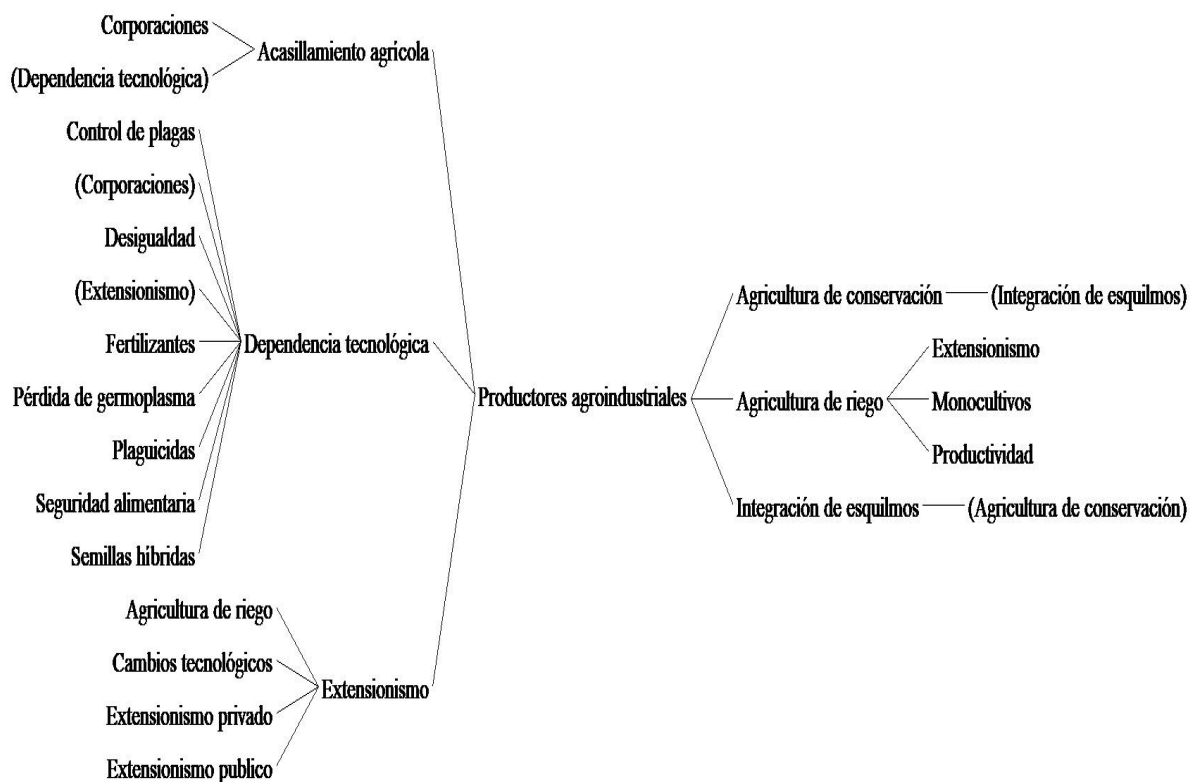


Figura 131. Los productores agroindustriales reproducen al modelo agroindustrial en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

En contraparte, encontramos a productores campesinos que, si bien se han visto influenciados por el modelo de producción industrial, siguen utilizando algunas prácticas de cultivo tradicionales y más amigables con el medio ambiente, como lo son los policultivos, la rotación de cultivos, el uso de estiércol, el deshierbe manual y la selección y utilización de semillas criollas; como un conjunto de prácticas sociotécnicas que son consideradas como parte de itinerarios técnicos de la agricultura tradicional (Figura 132).

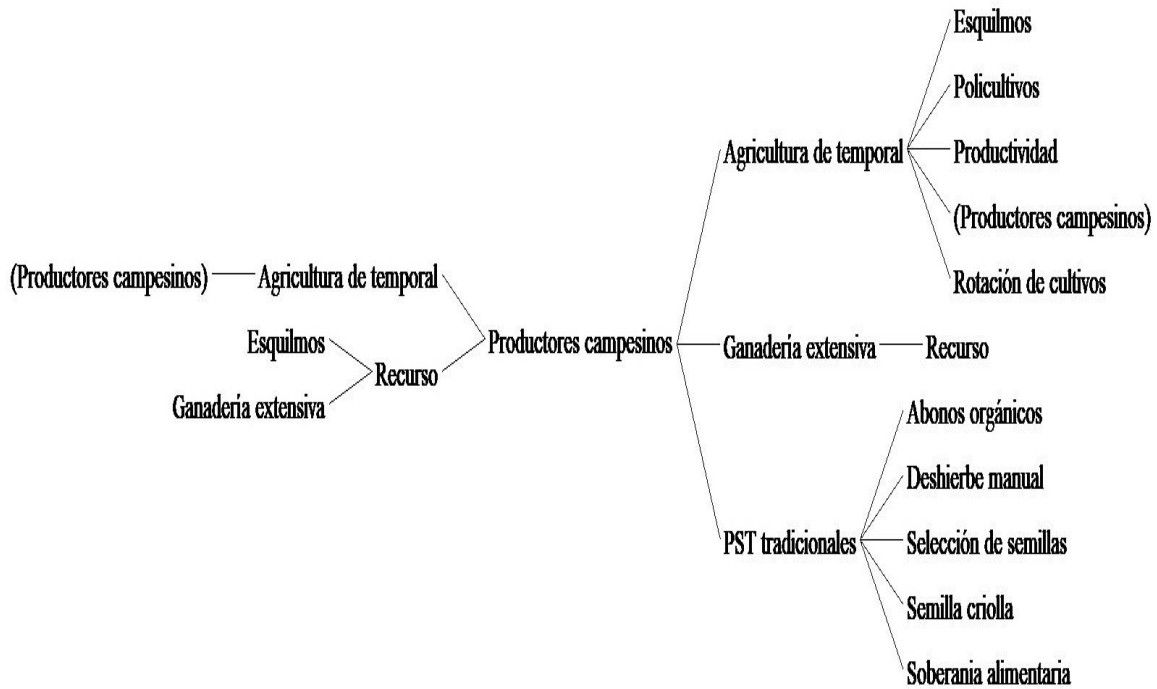


Figura 132. Los productores campesinos aún conservan prácticas tradicionales de cultivo.

Fuente: Elaboración propia.

En este contexto, aventurando una síntesis sobre los actores que intervienen en el proceso agropedagógico imperante en Salvatierra, se analizaron algunas de las prácticas sociotécnicas agrícolas de Salvatierra y se relacionaron con los principales impulsores del modelo, a nivel local, regional, nacional e internacional.

10.7.14 1er sistema social. Prácticas Sociotécnicas agrícolas en Salvatierra, Guanajuato: mapeo de un sistema agro-pedagógico inducido

Hacia la mitad del siglo pasado, en la mayor parte del mundo, se inició la transición del sistema agrícola “tradicional” hacia un sistema agroindustrial denominado Revolución Verde, basado en el uso de paquetes tecnológicos compuestos por variedades de plantas híbridas de alto rendimiento, mecanización, uso masivo de agroquímicos, sistemas de riego sofisticados y extensión agrícola, entre otros (Otero, 2013; Chilón, 2017). Esta transición se intensificó en los años 80’s con la implementación de programas neoliberales de ajuste estructural en América Latina. Además, con el ingreso de países asiáticos, al mercado global, se incrementó la demanda mundial de alimentos (Calva, 2007; Gil, 2015; Bejarano, 2017).

En México, la implementación pública de estos programas permitió la concentración y centralización de capitales, reproduciendo el proceso de conformación de un mercado mundial corporativo de insumos agropecuarios (Turrent, 2007; Calva, 2007; Gil y Vivar, 2015). De acuerdo con Echánove (2008), una de las consecuencias de lo anterior ha sido la generación de una agricultura industrial altamente dependiente de insumos agroindustriales, tal y como ocurre a nivel nacional: semillas, maquinaria, sistemas de riego, fertilizantes, pesticidas y equipos diversos, etc., los cuales son distribuidos por empresas comercializadoras. Situación que ha generado, desde hace décadas (1994-2016), el incremento sostenido del uso de plaguicidas (de 57% a 65%) (Moo et al., 2020), fertilizantes, y concentración de la producción semillera por corporaciones nacionales y transnacionales (Figura 133).

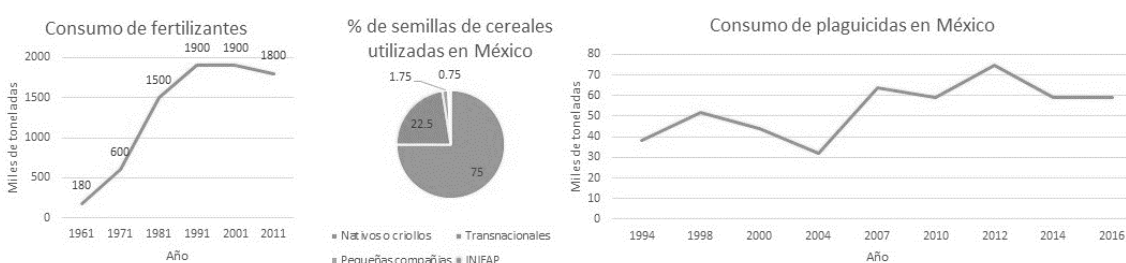


Figura 133. Consumo de fertilizantes, semillas de cereales y plaguicidas en México.

Elaboración con datos de SIAP (2020), SEMARNAT (2021).

En este sentido, para construir una explicación y representación histórica de la agricultura, la mayoría de las veces se ha hecho desde un paradigma productivista y económico, el cual ha resultado insuficiente para explicar la complejidad de las diversas realidades agrícolas desde sus componentes socio-estructurales (Casanova et al., 2015; Sánchez y Argumedo, 2015; Sánchez et al., 2016). Este paradigma se ha reproducido como régimen sociotécnico mediante prácticas agrícolas aprendidas en esa cultura de paquetes tecnológicos, difundida entre productores rurales (Craviotti, 2012).

En relación con esto, sugerimos que las PST agrícolas han sido moldeadas por los propios servicios de extensionismo promovidos por el Estado y corporaciones nacionales e internacionales. La construcción de las prácticas sociotécnicas son parte constitutiva de un modelo agro-pedagógico gestado en la intensificación y globalización del sector agropecuario y forestal del país, haciendo de la generación de conocimientos e innovación tecnológica, elementos esenciales para determinados estándares de productividad (González, 2016). En un principio la agricultura era resultado de la enseñanza intergeneracional familiar, pero con la agro-industrialización, este proceso de transmisión de saberes se modificó. Ahora, los procesos de “enseñanza-aprendizaje” agrícola no escolarizados son transmitidos por agro-corporaciones a través de paquetes tecnológicos agrícolas.

Política agropecuaria y extensionismo en México

En México, el extensionismo ha sido siempre un instrumento centralizado del Estado para implementar políticas de desarrollo a nivel de las comunidades rurales, vía instituciones de educación e investigación, tanto públicas como privadas (Núñez, 2020). Estos servicios de extensionismo han reducido las brechas tecnológicas, pero han incrementado la dependencia hacia los paquetes tecnológicos a través de PST pre-determinadas y fomentadas por medio de asesorías técnica, intercambios, parcelas demostrativas y talleres de capacitación (Herrera, 2009). Los paquetes tecnológicos son promovidos por corporaciones transnacionales, que incursionan en el medio rural a través de extensionistas los cuales son contratados por ellas mismas, por el estado o bien son financiados por agencias de cooperación internacional (Valcárcel, 2007).

Dichos paquetes tecnológicos agrícolas comprenden entre otras prácticas sociotécnicas: uso de semilla mejorada, uso de agroquímicos, uso de fertilizantes, uso de maquinaria agrícola, acceso a agua para riego, servicios de extensionismo y comercialización de los productos.

En México, a partir del 2008, los programas de extensionismo rural se aglomeraron en un solo componente llamado: Asistencia y Capacitación (Subsecretaría de Desarrollo Rural) y formaba parte del Programa de Soporte, el cual contaba con siete estrategias de carácter nacional. Estrategia de Asistencia Pecuaria (INIFAP), Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación –FAO-), Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua (COUSSA- Colegio de Postgraduados) y Programa de Apoyo a la Cadena Productiva de Maíz y Frijol (PROMAF), Gestión de la Innovación (Universidad Autónoma Chapingo) y la Asesoría a Consejos Municipales y en Desarrollo Empresarial (INCA Rural) (Aguilar et al., 2010).

Para el año 2009 la asistencia técnica es facilitada por contratistas del sector privado, prestadores de servicios profesionales (PSP) (INIFAP, 2012). A partir de 2011 la SAGARPA (hoy Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural) involucró a las universidades estatales como Centros de Evaluación del desempeño de los PSP (Aguilar et al., 2010). Además, las Universidades nacionales y estatales han contribuido a la formación de diversos profesionales dedicados a la extensión rural (Pérez y Montenegro, 2015). La cantidad de PSP o extensionistas (públicos y privados) involucrados en las siete estrategias nacionales, además de las estatales y en la prestación de servicios diversos, sumaron un total de 10 223 profesionistas, con un gasto público que ascendió a alrededor de los mil millones de pesos (Aguilar et al., 2010).

En el año 2018, el estado de Guanajuato reportó que el programa de MASAGRO (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo –CIMMYT-) y PROAGRO Productivo, realizaron en conjunto 52 talleres (con 92 técnicos) para capacitar a 499 productores en la producción de granos básicos (SDAYR, 2018). Uno de los programas más amplios de extensionismo rural en México, fue el PESA, promovido hasta el año

2019 por FAO, estuvo dirigido a las zonas rurales más marginadas del país: a partir de diagnósticos participativos se generaban propuestas de desarrollo rural sobre el tema alimentario (Herrera, 2009).

A pesar de esto, el PESA ayudó poco a las necesidades de consumo de las familias beneficiadas y hubo una tendencia a la baja en la producción (Reza et al., 2021), por lo que fue incapaz de resolver la pobreza alimentaria de millones de familias mexicanas, permitiendo, por otro lado, la reproducción de condiciones clientelares y de subordinación de los beneficiarios hacia el estado y con serias deficiencias en la focalización e indicadores de resultados para medir sus impactos a través del tiempo (Torres et al., 2015; Gimete, 2016). Por su parte, CIMMYT, en colaboración con SADER, instituciones mexicanas de investigación y agrupaciones de agricultores, sector privado y secretarías de Educación Pública y de Medio Ambiente y Recursos Naturales, impulsaron políticas de desarrollo agrícola a través del Programa Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional (MasAgro) (CIMMYT, 2019).

MasAgro fue planteado como un programa para resolver el déficit de producción observado en el sector de temporal con unidades de producción de maíz (*Zea mays* L.) y trigo (*Triticum aestivum* L.) con extensiones menores de 5 ha y las comprendidas entre el rango de 5 a 20 ha (Turrent et al., 2014). Sin embargo, también impulsó la adopción de agricultura de conservación en el sector empresarial, de escala mediana y grande, que cuenta con sistemas de riego (Martínez et al., 2016). Su propósito es seguir transfiriendo, a productores rurales, innovaciones tecnológicas predeterminadas para aumentar la productividad de monocultivos, mediante folletos, revistas y servicios de extensionismo: semillas mejoradas, prácticas de conservación, biofertilizantes, maquinaria para agricultura de conservación, entre otras (CIMMYT, 2012; Huesca et al., 2019).

De acuerdo con Turrent (et al., 2014) y Martínez (et al., 2016), esta estrategia busca sustituir a los maíces nativos y variedades criollas en 25% a 50% por semillas híbridas. Además, la agricultura de conservación que propone no incluye la diversidad de cultivares que ha caracterizado por siglos al sistema agroalimentario mexicano, por el contrario, sólo contempla continuar con la ampliación del mercado de herbicidas y otros

agroquímicos reeditando los errores de la Revolución Verde en cuanto a la agrobiodiversidad (Turrent et al., 2017), representando otro esfuerzo estatal/privado para seguir reconvirtiendo el sistema agroalimentario tradicional y de autoconsumo en un sistema agroalimentario orientado al mercado y la agroindustria (CIMMYT, 2019).

Por otro lado, en el caso de las empresas agro-transformadoras, estas también intervienen y moldean las PST agrícolas de acuerdo con sus necesidades comerciales. En el Bajío, operan transnacionales como Campbell's y Del Monte, dedicadas a abastecer el mercado nacional de productos enlatados (Echánove y Steffen, 2001). Por su parte, Maseca, Cargill, Archer Daniel's Midland, Bimbo, Minsa, Molinos Anáhuac, Hari Masa, Gamesa, Altex, Bachoco, Lala y Malta de México, Grupo Industrial la Italiana, Productos de Maíz del Campo, son importadoras de granos, y acaparadoras de cosechas, las almacenan, transportan, distribuyen y una parte la industrializan (Núñez y Sempere, 2016).

En el caso específico del maíz, GRUMA, y la transnacional Archer-Daniels-Midland (ADM), controlan el 71.1% del mercado mientras que Minsa ocupa el 24.8%; estas empresas concentran el 95.9% del mercado. GRUMA consume un millón ochocientas mil toneladas de maíz al año y Molinos de México ochocientas mil toneladas de trigo. La planta de MASECA-Guanajuato consume alrededor de 200,000 tons/año de maíz, de estas, 50,000 provienen de Guanajuato (Núñez y Sempere, 2016; Echánove y Steffen, 2001).

En el caso del trigo, las empresas demandan la producción de trigo blando o duro. Grupo Bimbo maneja 27 marcas de productos en México, que procesa (trigo blando) en 14 plantas de producción. Para asegurar el abastecimiento de maíz y trigo, Bimbo ha realizado alianzas con Cargill, Bunge y CIMMYT para incrementar el volumen de producción y distribución (Bautista et al., 2015). GAMESA, del corporativo transnacional PepsiCo, es la principal compradora de trigo en el Bajío (Echánove y Steffen, 2001).

En Guanajuato, Gamesa concentra al menos 300 productores de trigo blando, materia prima esencial de las galletas consumidas en México (Horta, 2021). Otras empresas participantes de la industrialización de la agricultura son las distribuidoras de insumos

agropecuarios. Destacan Bayer, Syngenta, BASF, DowDupont, Monsanto, Koor, Sumitomo, Nufarm y Arista (Ceccon, 2008). Por su parte, Monsanto, DuPont (Pioneer) y Syngenta, participan con el 53% del total del mercado mundial de semillas. En el mercado mundial de agroquímicos se destacan: Syngenta (19%), Bayer CropScience (17%), BASF (11%), Monsanto (10%), Dow AgroSciences (9%) y DuPont (5%): 71% del total mundial (ETC Group, 2012). Las transnacionales que dominan la producción de maquinaria agrícola en México son: New Holland (60%), John Deere (26%), Massey Ferguson (13%), International Harvester, Ford Motor Company y Caterpillar (ETC Group, 2012).

Se sugiere que gran parte del paquete tecnológico utilizado para modernizar la agricultura y asegurar la “sustentabilidad” es impulsado desde un sistema *eje* troncal de corporaciones y entidades públicas que intervienen en las distintas fases de la cadena de producción-distribución y consumo de productos agropecuarios. En este contexto, definimos “eje” como un conjunto de actores articulados alrededor de procesos de reproducción y significación, sociales y políticas, comunes, que perfilan un determinado modo de producción (Tapia, 2009). Con base en lo anterior, este eje corporativo-estado, expresa modelos de colaboración interinstitucional entre actores públicos y privados que impulsan, en una dirección determinada, investigación, desarrollo, validación y transferencia de innovaciones tecnológicas en los diversos eslabones de la cadena agroalimentaria. Por ejemplo, CIMMYT, en mejoramiento genético y tecnología CRISPR-Cas9 trabaja con SYNGENTA, MONSANTO y DuPont-Pioneer; y para incremento de la productividad y abastecimiento “responsable” de maíz y trigo trabaja con BIMBO y GRUMA (Martínez, et al, 2016; Torres, 2017; Alcántara, 2017; Ribeiro, 2016; García, 2018). Posee, desde la década de los 90, permisos para generar maíces genéticamente modificados y continuamente se deslinda de los impactos de sus acciones en campo (CIMMYT, septiembre, 2013; San Vicente, 2011).

El proceso de agroindustrialización, motivado por la promoción de paquetes tecnológicos, vía extensionismo, ha permeado la cadena proveedora y consumidora de insumos agrícolas: producción de semillas, producción y venta de agroquímicos, financiamiento, compra, almacenamiento y venta de productos agrícolas, producción y

venta de maquinaria e implementos agrícolas, importación, exportación e industrialización de los productos del campo, etc. (González, 2016). Uno de los resultados de esto es la sustitución de las semillas tradicionales por semillas mejoradas: A nivel nacional, la superficie sembrada con semilla mejorada es del 68.27%, por el contrario, la semilla criolla cubre 31.73%. En Guanajuato, la situación es más acentuada: el 83.73% de la superficie sembrada fue con semilla mejorada, la semilla criolla se sembró solo en el 16.27% (CEDRSSA, 2019; López, et al., 2016).

En relación con esto, se sugiere que las PST agrícolas han sido moldeadas por los servicios de extensionismo promovidos por un determinado modelo agro-pedagógico gestado para una agricultura industrial compleja y altamente dependiente del capital corporativo (González, 2016), por lo que se vuelve pertinente identificar a los actores de dicho modelo, en función de interacciones, interdependencias, y dinámicas orientadas a las exigencias del mercado (Casanova et al., 2015; Casanova et al., 2016).

En este sentido, este análisis plantea que en el municipio de Salvatierra, Guanajuato, las PST agrícolas se han modificado y moldeando (por lo menos desde hace más de 50 años), debido al uso intensivo de tecnologías avanzadas: maquinaria pesada, fertilizantes químicos, mejoradores del suelo, plaguicidas y herbicidas así como semillas perfeccionadas, con lo que se ha logrado un notable auge de los rendimientos obtenidos, pero en detrimento de la producción de alimentos sanos y de calidad (Moscoso, 2005; López, et al., 2016). Es decir, en la región se ha instaurado un modelo agropedagógico de producción industrial. En relación con esto, un sistema pedagógico se refiere al “conjunto de instituciones por medio de las cuales una sociedad procura conscientemente, y principalmente por medio de la palabra, formar las ideas, los sentimientos y los hábitos de los miembros más jóvenes” (Rodríguez, 1949). En esta dirección, la propia sociedad capitalista se ha legitimado sobre una base pedagógica de ideas alrededor del progreso, desarrollo y pensamiento neoliberal, etc. (Ávila, 2005; Gudymas, 2012; Ornelas, 2014). Al respecto, Freire (1984) afirma que, mediante servicios de extensionismo, las instituciones y empresas se han abocado a transformar los procesos de producción agropecuaria *domesticando* (educando) a los productores

mediante la manipulación y conquista de las formas tradicionales de producción. Con base a lo anterior, consideramos que un modelo agropedagógico hace referencia a la reproducción consciente y habitual de un conjunto de ideas de productividad agrícola que, a través de la constante implementación de diversos programas de extensión rural, auspiciados por el estado, organismos internacionales y por conjuntos corporativos, han forjado (formado) las prácticas agrícolas entre los productores rurales, generando un sistema “escolarizado corporativo” y descentralizado que reafirma las jerarquías e instrucción de consumo y productividad acotada (Illich, 2011). Para lo anterior, se identificaron a los actores que han contribuido a instaurar PST agrícolas industriales en Salvatierra a través de un modelo agropedagógico predeterminado.

Estrategia metodológica

Para lo anterior, se seleccionaron variables sistémicas y se establecieron relaciones causales entre estas últimas y actores prominentes de la agroindustria el Salvatierra, generándose arboles de causa-efecto que permitieron distinguir interacciones entre los componentes del sistema agropecuario (Cuadro 77).

Cuadro 77. Actores y variables del sistema agrícola de Salvatierra.

Actores	Relación del actor con el sistema	Variables	Relación de la variable con el sistema
GAMESA	Acaparamiento de trigo	Agricultura industrial	Paquete tecnológico
Yara	Venta de fertilizantes	Paquete tecnológico	Varios
Agrium	Venta de fertilizantes	Exclusión social	Efectos SSE
Bimbo	Acaparamiento de trigo	Extensionismo	Paquete tecnológico
Deere Company &	Venta de maquinaria	Dependencia tecnológica	Efectos SSE
ColPos	Servicios de extensionismo	Plaguicidas	Paquete tecnológico
AGCO Corporation	Venta de maquinaria	Aire	Contaminación
Universidades estatales	Servicios de extensionismo	Suelo	Contaminación
Mosaic Company	Venta de fertilizantes	Desigualdad	Efectos SSE
Minsa	Acaparamiento de maíz	Maquinaria	Paquete tecnológico
BASF	Venta de plaguicidas	Fertilizantes	Paquete tecnológico
SADER	Servicios de extensionismo	PST	Paquete tecnológico
DowDupont	Venta de semillas y plaguicidas	Semillas	Paquete tecnológico
Fiat	Venta de maquinaria	Contaminación	Efectos SSE
UACH	Servicios de extensionismo	Plagas	Paquete tecnológico
INCA Rural	Servicios de extensionismo	Biodiversidad	Efectos SSE
Pronamex	Venta de fertilizantes	PSP's	Extensionismo
Maseca	Acaparamiento de maíz	Migración	Efectos SSE
Bayer	Venta de semillas y plaguicidas	Ganadería	Paquete tecnológico
La Moderna	Acaparamiento de trigo	Granos	Paquete tecnológico
INIFAP	Servicios de extensionismo	Agua	Contaminación
Sukarne	Acaparamiento de maíz	Alimentos	Agricultura industrial

Actores	Relación del actor con el sistema	Variables	Relación de la variable con el sistema
Maíz Bajío	Acaparamiento de maíz	Efectos SSE	PST
ChemChina	Venta de plaguicidas	Trigo	Paquete tecnológico
PROAN	Acaparamiento de maíz		
Bachoco	Acaparamiento de maíz		
Agrónomos	Servicios de extensionismo		

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la información revisada se identificaron relaciones causales entre los componentes del sistema agrícola de Salvatierra y actores corporativos, así como de educación/investigación, nacionales e internacionales, lo que permitió observar un sistema amplio, complejo y dinámico, pleno de interacciones, flujos causales, y un entramado sistémico particular del sistema agrícola (Figura 134).

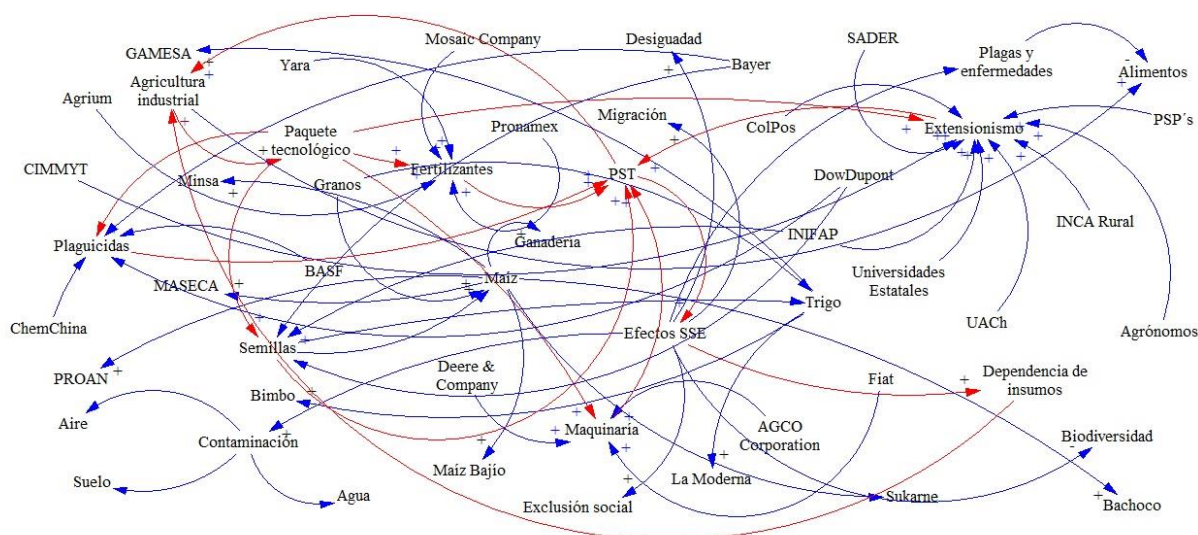


Figura 134. Interacciones entre los diversos componentes de la agricultura industrial de Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

Al analizar dicho sistema agrícola, se observan múltiples interacciones (en color azul) entre las variables expresando la dinámica del propio sistema. Por ejemplo, de la variable “Paquete tecnológico” se desprenden componentes, tales como “Fertilizantes”, “Extensionismo”, “Maquinaria”, “Semillas”, “Plaguicidas”, variables que son causales de

la conformación de las prácticas agrícolas en la región. Por su parte, en la variable “Extensionismo” coinciden, de forma indirecta, actores corporativos bajo el *parteaguas* de dichas prácticas agrícolas. Y de forma directa, también confluye un conjunto de actores públicos institucionales que promueven los paquetes tecnológicos a través de innumerables asesorías, capacitaciones, etc. Las actividades de unos y otros terminan moldeando las prácticas sociotécnicas a fin de cubrir las políticas de productividad del sector privado. Con respecto a los procesos de retroalimentación (en color rojo), se observa que la agricultura industrial ha generado componentes (insumos) los cuales han fomentado el desarrollo de un conjunto de prácticas sociotécnicas agrícolas, los cuales han conformado los paquetes tecnológicos agrícolas de uso generalizado y profundamente arraigados en Salvatierra, así como una creciente dependencia de insumos agro-tecnológicos. De esta forma, dichas prácticas sociotécnicas reproducen al sistema agroindustrial y modelo productivo de la región.

Para acceder a este sistema, se expusieron árboles causa-efecto subyacentes, confirmando relaciones entre los actores indiciados del modelo agroindustrial de Salvatierra, identificando un eje corporativo y de investigación que opera por áreas tecnológicas en la región (Figura 135).

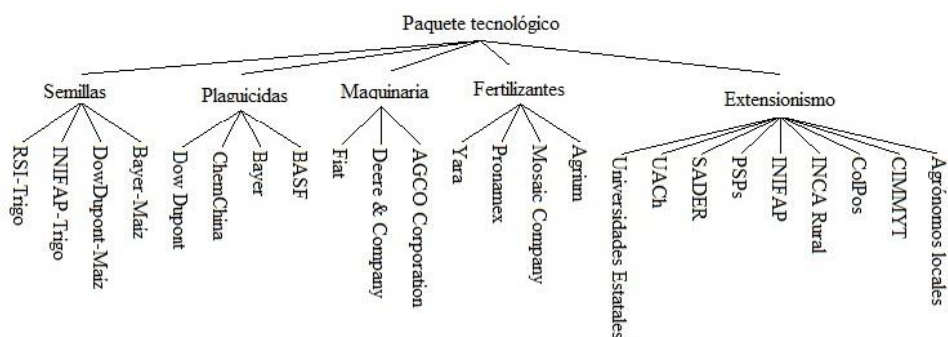


Figura 135. Mapeo de actores (por área) de la agroindustria en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

Toda esta confluencia de actores, públicos y/o privados, locales, nacionales e internacionales, comerciales, de educación o investigación, etc. han contribuido en la instauración de un modelo agropedagógico a través del extensionismo por medio de prestadores de servicios profesionales (PSP's), auspiciados y formados por

instituciones como SADER, INIFAP, Colegio de Postgraduados, UACH y universidades estatales, además de organismos internacionales, como CIMMYT, el cual coordina el programa MasAgro en el Estado de Guanajuato. Mediante dicho programa, se ha estado promoviendo este modelo de producción agrícola a través de la constante difusión y adopción de innovaciones en productores rurales: “...para preparar el siguiente ciclo, vamos a tener la sembradora multicultivo...sirve para grano grande y...grano pequeño...y con la misma máquina se puede fertilizar y tirar el insecticida.” (CIMMYT, septiembre 2013); “MasAgro tiene como objetivo la capacitación continua de agricultores y técnicos, para que ustedes tengan una buena asesoría agrícola, saber qué semillas sembrar, fertilizar y probar juntos nuevas alternativas...” (CIMMYT, 2014); “...para controlar mejor las malezas ...Y para saber cuánto producto aplicar de litro/hectárea de agua hay que leer las recomendaciones del producto...Lo mejor es preparar en grandes cantidades, por ejemplo, en un tambo...” (CIMMYT, diciembre, 2013).

El peso de los actores mencionados estaría en función de su actuar en la construcción histórica de este modelo agropedagógico (revolución verde, proceso neoliberal) pero también en su actuar en campo al momento de ejecutar dicho modelo.

En este contexto, la maquinaria necesaria para desarrollar el trabajo agrícola es distribuida por tres empresas (AGCO Corporation, Deere & Company y Fiat). La maquinaria utilizada para el cultivo de cereales se adquiere en las sucursales regionales de la John Deere, Ford, Geis Landtechnik, o Bisón (Entrevista a técnico de MasAgro, octubre, 2019). En Salvatierra, las semillas de trigo provienen del INIFAP y RSI. “El trigo que se siembra es la variedad Cortázar o la variedad Barca” (Entrevista a VMRE, mayo, 2019). Por su parte, las semillas de maíz provienen principalmente de Bayer y Dow Dupont. El 100% de los productores encuestados señaló utilizar semilla híbrida de maíz proveniente de estas empresas (Figura 136).

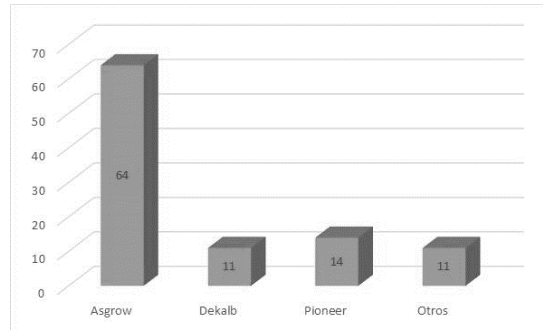


Figura 136. Origen de las semillas de maíz utilizadas en Salvatierra.

Fuente: Elaboración con datos de productores de Salvatierra.

Por su parte, también el Ayuntamiento de Salvatierra (convocatoria febrero de 2020) impulsa la adquisición de semillas mejoradas, “Se otorga un incentivo económico a productores/ras agrícolas del Municipio de Salvatierra para la adquisición de semilla certificada (Bayer, DowDupont entre otros), con la finalidad de reducir costos de producción, incrementar su producción y mejorar ingresos”.

La principal razón de los productores para elegir el tipo de semilla es su productividad, “Antes sembrábamos semilla local y cosechábamos 80 costales, después llegaron las semillas mejoradas y se obtuvieron 180 costales de maíz y de ahí en adelante dejamos de sembrar semilla local” (RMMA, comunicación personal, 13 de mayo, 2021). Los plaguicidas provienen de Bayer, Dow Dupont, ChemChina y BASF. Este último señala acerca de su herbicida Convey, “...es un producto que debe ser usado en postemergencia temprana de malezas para el control del complejo de malezas en el cultivo de maíz” (BASF, 2020).

Por su parte, instancias como el CESAVEG promueven el uso de productos químicos para el control de plagas, (gusano cogollero), y recomienda utilizar plaguicidas (Palgus y Coragen, entre otros) “...que no presenten valores altos de toxicidad al aplicador, que afecten en menor grado a fauna benéfica y que permanezca el tiempo suficiente actuando sobre la plaga” (CESAVEG, 2020). Dichos productos son seleccionados debido a su acceso y eficacia: “En la agricultura (el uso de) los agroquímicos son lo fácil, pues permiten el control de plagas y malezas” (AGPL, comunicación personal, 25 de febrero, 2021).

Lo fertilizantes provienen de Pronamex, Yara, Mosaic Company y Agrium. Yara (2021) afirma que “Para obtener altos rendimientos, el enfoque debe de estar en aumentar la cantidad de granos por mazorca y aumentar el peso de cada grano, aplicando un programa nutricional balanceado...” Por su parte, el Gobierno del Estado, CIMMYT, MasAgro-Guanajuato, a través del Ayuntamiento de Salvatierra, sugieren utilizar urea y sulfato de amonio (Ayuntamiento de Salvatierra, 2021). De igual forma, FIRA (2021) recomienda utilizar una mayor cantidad de fertilizantes para obtener mejores rendimientos en cereales. Esto ha impulsado el consumo de fertilizantes en la región: “Antes bastaba con aplicar lo de una corcholata de fertilizante, ahora se requiere por lo menos tres puños” (BCAR, comunicación personal, 26 de noviembre, 2020).

Así mismo, las corporaciones participan también en el proceso de transformación y venta de los productos agrícolas de Salvatierra (123774 toneladas de maíz, 7600 de trigo y 6000 de cebada) (SIAP, 2020). El maíz es transformado en harina para su distribución a nivel nacional por parte de MINSA y MASECA. El trigo es transformado por Bimbo y Gamesa en diversos productos. La cebada producida va dirigida a satisfacer la demanda de Heineken y AB InBev (Figura 137). Al respecto Alavez, (2021) reporta que:

Bimbo participa desde hace varias décadas con CIMMYT para incorporar técnicas de agricultura regenerativa en las tierras de los pequeños productores para que tengan suelos más sanos, mejores cosechas y más ingresos, contribuyendo así al bienestar de sus familias y sus comunidades. (p. 2)

El trigo cosechado en Salvatierra es utilizado para la elaboración de pastas por parte de la empresa La Moderna.

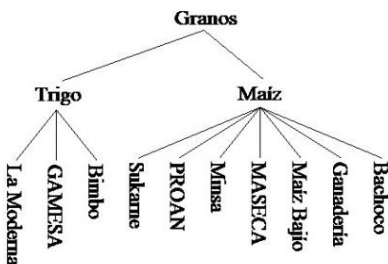


Figura 137. Destino agroindustrial de granos producidos en Guanajuato.

Fuente: Elaboración con datos de Fundación Heinrich Boll (2019).

Este eje *Corporación-Estado* dirige las distintas fases de la cadena de la producción-almacenamiento-comercialización y consumo de productos agropecuarios en Salvatierra (semillas, agroquímicos, financiamiento almacenamiento, venta de productos agrícolas, producción y venta de maquinaria e implementos agrícolas, importación, exportación e industrialización de la producción, etc.) y al mismo tiempo entreteje una red sociotécnica-pedagógica agropecuaria que ha estado dirigida mayoritariamente hacia la expansión de la agricultura intensiva y cultivo de transgénicos en las últimas décadas (Figura 138). Dicho binomio corporaciones-estado, en Guanajuato, se manifiestan mediante redes de colaboración entre SDAyR, SAGARPA, INIFAP, CIMMYT, MasAgro, Heineken, La Moderna, Bimbo, ITESS, COLPOS, UACH, Ayuntamiento municipal entre otros.

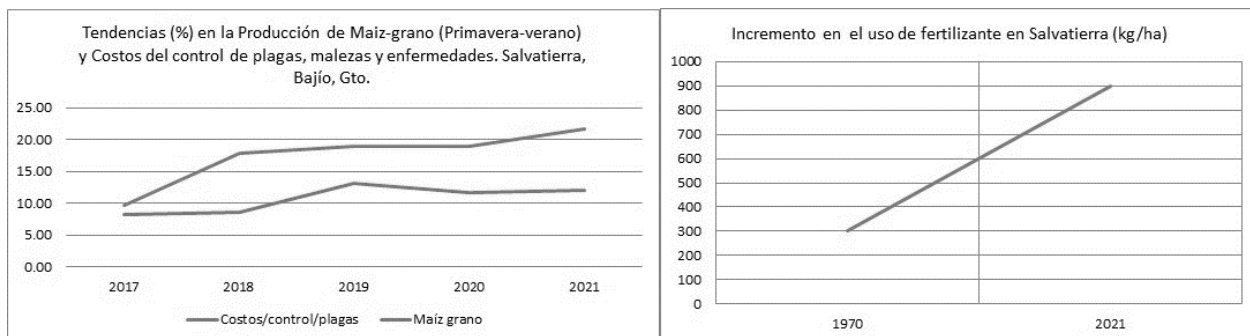


Figura 138. Incremento en los costos de producción y en el uso de insumos agrícolas.

Fuente: Elaboración con datos de SDAyR (2022), FIRA (2021) y datos de campo.

En este contexto, el modelo agropedagógico fomentado por la implementación de paquetes tecnológicos ha afectado irreversiblemente al medio ambiente (Navarro et al., 2015; Pérez et al., 2017), y ha modificado la propia concepción del campesinado sobre

sí mismo: el 78.85% de los encuestados señaló que un *buen productor* es aquel que logra mayor productividad (más de 10 toneladas de producción en el caso del maíz y más de 6 toneladas en el caso del trigo, utilizando variedades de maíz de Asgrow, una tonelada de fertilizantes por hectárea y abundantes plaguicidas “selectivos”) y tiene los insumos tecnológicos/económicos necesarios para lograr los estándares de productividad requeridos. Por su parte, un 9.65% indicó que un productor es aquel que logra producir sin dañar los recursos naturales. El 7.69% indicó otra respuesta y 3.85% no supo responder.

A partir de la información analizada se identificó un eje corporativo-Estado, de investigación pública y privada, que tiene un rol central en la construcción del modelo agropedagógico e industrial del municipio de Salvatierra, Guanajuato. Dicho modelo ha modificado las estructuras sociales de producción creando mercados cautivos de productores especializados, altamente dependientes de insumos que surten unas cuantas empresas, y producen granos básicos para satisfacer las demandas del mercado. Cabe señalar que este sistema agro pedagógico industrial está construido sobre las capacidades productivas de los productores agrícolas locales y la extracción de los recursos naturales de la región y toda una estructura social organizada para reproducir dicho sistema agropedagógico: productores, distribuidores, organizaciones, acopiadores, extensionismo, crédito, corporaciones, tal y como se aborda a continuación.

10.7.15 2do Sistema social: Actores presentes en la agroindustria de los alimentos, en el Bajío de Guanajuato

La Revolución Verde y la Biotecnología configuraron los actuales sistemas de producción agropecuarios bajo una lógica altamente productiva, subordinándolos a una creciente dependencia de insumos agroindustriales, y producción de bienes agropecuarios para el mercado (Ceccon, 2008; Navarro et al., 2015; Gavito et al., 2017; Pérez et al., 2017; Gargano, 2018).

Actualmente, las corporaciones transnacionales (laboratorios químicos, semilleras y comercializadoras exportadoras, etc.), controlan la mayor parte del mercado agrícola

internacional (Bejarano, 2017; Gárgano 2018). Tal es el caso de los plaguicidas y semillas, donde dominan unas cuantas empresas transnacionales europeas y estadounidenses. DowDupont, ChemChina, Bayer y BASF, son las cuatro megacorporaciones transnacionales que concentran en su conjunto el 75% del mercado mundial de plaguicidas, el 63% del mercado mundial de semillas comerciales híbridas, el 100% de las semillas genéticamente modificadas, y más del 75 % de toda la investigación privada en estos dos insumos estratégicos (Ceccon, 2008: 28; Bejarano, 2017; Fundación Heinrich Boll, 2019).

Con respecto a los fertilizantes, los actores más grandes son Agrium (Canadá), Yara (Noruega) y la Mosaic Company (Estados Unidos). Juntos dominan 21 % del mercado global (Fundación Heinrich Boll, 2019).

Las comercializadoras son otro actor singular, poderoso y a menudo invisible dentro del sistema alimentario. Las principales empresas comercializadoras de materias primas agrícolas, Archer Daniels Midland (ADM), Bunge, Cargill y Louis Dreyfus, conjunto conocido como ABCD, controlan el 90 por ciento del comercio mundial de cereales (Hoffman, 2013; Bautista et al., 2015; Fundación Heinrich Boll, 2019). Comercializadoras emergentes como Olam, Sinar Mas, Wilmar y Cofco también están ganando presencia mundial con rapidez (Hoffman, 2013; Bautista et al., 2015; Fundación Heinrich Boll, 2019).

El ascenso de la agroindustrialización ha permitido que grandes empresas transnacionales, determinen la estructura productiva, las condiciones de producción y el destino del producto, en donde el Estado facilita el proceso por medio de una serie de acuerdos internacionales y de legislación nacional (Otero, 2013: 56; Bautista et al., 2015; Bejarano, 2017; Vergara y Kay, 2018), conformando redes imperiales alimentarias.

Redes imperiales alimentarias

Con el termino de Imperio se hace referencia a un sistema de orden y formas de gobernar el mundo social y natural (Ploeg, 2010). A su vez, las redes imperiales son

conglomerados de corporaciones transnacionales que controlan los flujos de mercancías de cualquier tipo (Ploeg, 2019).

Los imperios alimentarios son una expresión específica de las redes imperiales. Son redes oligopólicas operadas a nivel global, que controlan los flujos de alimentos en los principales puntos de entrada, salida y transformación. Al controlar los flujos de alimentos, los imperios alimentarios también controlan su elaboración, mediante diversas normas (Ploeg, 2019).

Los imperios alimentarios usurpan y controlan los recursos de otros, mediante redes coercitivas que controlan las conexiones y cruces estratégicos, a la vez que bloquean o eliminan patrones alternativos de producción (Ploeg, 2010).

En el caso de México, el sector agroalimentario está dominado por una red de corporaciones de origen extranjero y nacional, que controlan la producción, el almacenamiento, la comercialización, los créditos y los apoyos públicos, y que por supuesto, se apropia de las ganancias (Bautista et al., 2015; Bejarano, 2017).

Alcance de los actores en el Bajío

El estado de Guanajuato en general y el Bajío guanajuatense en particular, se ha caracterizado por su importante producción agropecuaria (maíz, trigo y hortalizas), la cual se atribuye en gran parte al modelo de producción predominante en la región, el modelo agroindustrial (Pérez et al., 2017). En la producción agroindustrial de Salvatierra intervienen diferentes actores de alcance mundial, nacional, regional y local (Cuadro 78). Dichos actores promueven paquetes tecnológicos para la producción agroindustrial de monocultivos de maíz y trigo.

Cuadro 78. Clasificación de actores de acuerdo con su actividad y alcance.

Actor	Alcance	Actividad
CARE	Internacional	Producción de alimentos
Extracongelados	Internacional	Venta de hortalizas
Asgrow	Internacional	Venta de semillas
Pronamex	Nacional	Venta de fertilizantes
Agrobiológicos	Nacional	Venta de agroquímicos
Tepeyac	Nacional	Venta de semillas
FIRA	Nacional	Fomento de producción agrícola
MasAgro	Nacional	Extensión agrícola
Sakxim	Nacional	Venta de granos de cereales
INIFAP	Nacional	Investigación
INCA Rural	Nacional	Capacitación
Instituto Roque	Nacional	Educación e investigación
Caja Popular	Nacional	Crédito
Caja Alianza	Nacional	Crédito
Granero del río Éufrates	Local	Venta de grano de cereales
Agrícola 2000	Local	Venta de insumos agropecuarios
Agroservicios Nieto	Regional	Venta de insumos agropecuarios
Santiago Maravatío	Regional	Asociación de productores
Módulo de riego	Local	Asociación de productores
Tiendas de insumos agropecuarios	Local	Venta de insumos agropecuarios
Bimbo	Internacional	Panificadora
La Moderna	Nacional	Fábrica de pastas
MASECA	Internacional	Tortillas
Minsa	Nacional	Tortillas
PepsiCo	Internacional	Bebidas y aperitivos

Fuente: Elaboración propia.

En este escenario, la venta y distribución de los insumos externos que conforman el paquete tecnológico (agroquímicos, fertilizantes, semillas híbridas y servicios de extensionismo agrícola), así como la comercialización de los granos, se encuentra en manos de unas cuantas empresas nacionales y trasnacionales (Figura 139), confirmando lo que afirma Gargano (2018), las corporaciones se han colocado como las principales distribuidoras de insumos para la agricultura. Además, son las principales acaparadoras de los granos como a continuación se describe.



Figura 139. Ejemplo de fertilizantes utilizados en Salvatierra.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

En Salvatierra para el cultivo de maíz y trigo, se usan diversas variedades de semillas. En el caso del maíz, se observa la preponderancia de una diversidad de híbridos de Bayer - Monsanto (Asgrow y Dekalb) y Pioneer (Corteva Agriscience – Dow Dupont), tal como lo reportan (Navarro et al., 2015).

Para el caso del cultivo de trigo, las variedades utilizadas en Salvatierra son principalmente, la variedad Aconchi, Cortázar o Bárcenas, todas desarrolladas por el INIFAP, además de la variedad Imperial, desarrollado por Resource Seeds International (RSI).

El fertilizante utilizado en esta región, para ambos cultivos, proviene de empresas como Pronamex y distribuidores locales de insumos (Figura 140). En la región del Bajío se utiliza cerca de 15% del total de los fertilizantes nitrogenados utilizados en el país (Jara, 2012; Navarro et al., 2015).



Figura 140. Ejemplo de insumos comercializados por distribuidores locales.

Foto: Ernesto Cárdenas Bejarano

Los cultivos de maíz y trigo son susceptibles a una variedad de plagas y enfermedades, por lo que se puede entender el uso sistemático de diversos herbicidas e insecticidas de diferentes espectros y toxicidad (Bernal et al., 2012; Navarro et al., 2015; Pérez et al., 2017). Los agroquímicos utilizados en la región provienen de Bayer y DowDupont principalmente, aunque también participan ChemChina y BASF.

En este sentido, los productores de maíz y trigo en Salvatierra utilizan insumos como fertilizantes, semillas y agroquímicos entre otros, los cuales son distribuidos por organizaciones de productores además de diversos actores locales. Estos últimos también proporcionan servicios de extensionismo los cuales son complementados por los servicios de extensionismo del estado y organizaciones como CIMMYT. Los productores para realizar la actividad agrícola muchas veces recurren a créditos de actores locales y nacionales. Al final del ciclo agrícola, el producto es acaparado por actores locales y nacionales y al final llega a las comercializadoras como Bimbo, Maseca, Sukarne y Proan.

Con base en lo anterior, se construyó el mapa de actores involucrados en la actividad agroindustrial de Salvatierra, la cual permitió visualizar la complejidad social de la agricultura de este municipio del Bajío guanajuatense (Figura 141).

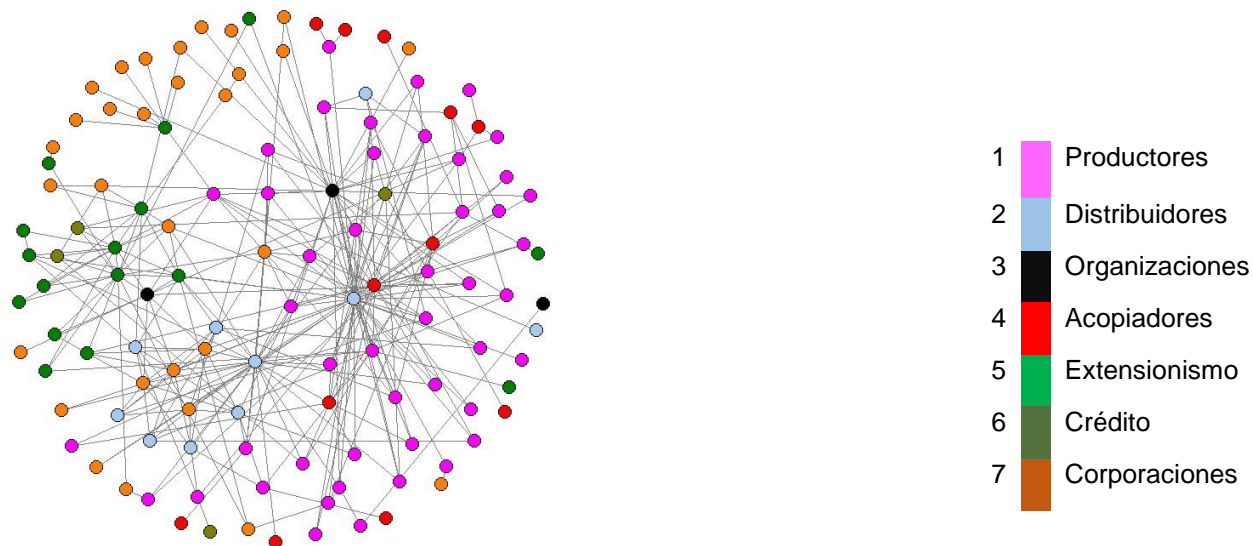


Figura 141. Actores que participan en la producción de cereales en Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

En este sentido, en la conformación de la agricultura industrial de Salvatierra han participado diversos actores, entre ellos corporaciones nacionales y transnacionales, organismos internacionales, instituciones de investigación y educación, además de la participación del estado mexicano, quien ha contribuido a la instauración de este modelo mediante programas de extensionismo agrícola, los cuales son auspiciados por instituciones como la SADER y el INIFAP, además de organismos internacionales como el CIMMYT, quien promueve la estrategia MasAgro en la región.

Para conocer la importancia de estos actores en la estructura organizativa de la agricultura de Salvatierra se determinó su grado nodal (Figura 142). De acuerdo con Cárdenas et al., (2016), el grado nodal es una buena medida de la influencia inmediata que tienen determinados actores en función de su cantidad de vínculos relacionales. En este sentido, los actores que tienen mayores vínculos con otros actores puede que tengan posiciones ventajosas, puesto que pueden tener acceso a una mayor cantidad de recursos dentro de la red (Hanneman, 2000).

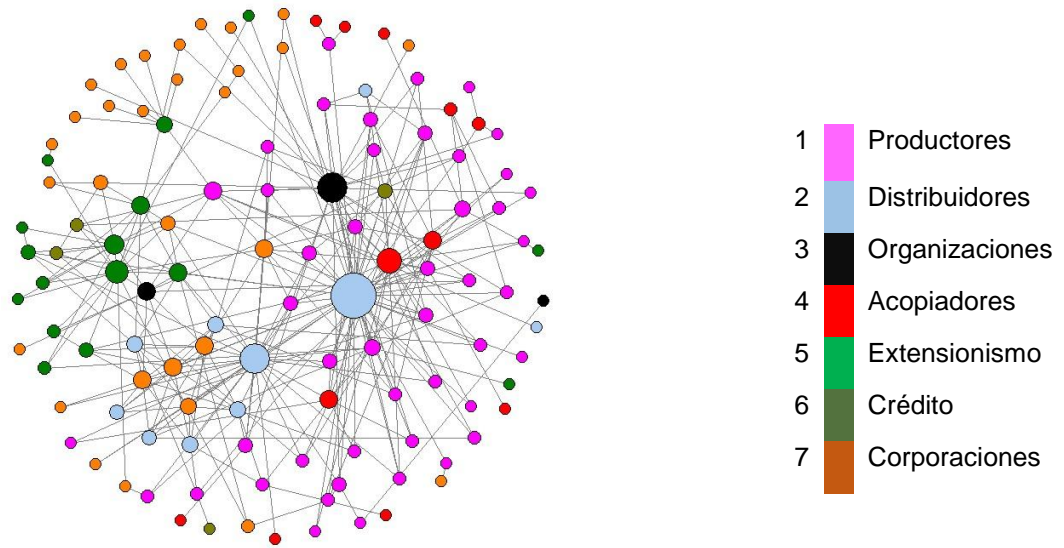


Figura 142. Grado nodal entre actores de la agricultura de Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de la red de producción de cereales en Salvatierra, se puede apreciar la importancia que los distribuidores de insumos tienen para los productores de la región, puesto que además de la venta de insumos proporcionan servicios de extensionismo e incluso crédito para la actividad agrícola. Estos actores, controlan una parte importante de los insumos que se utilizan para la producción agrícola en la región. Además, para los productores también son importantes los acopiadores de los granos que se producen. En este sentido, en una agricultura comercial como la de Salvatierra, es primordial tener acceso a los insumos requeridos para la actividad agrícola, además de actores que se encarguen del acopio de los granos que se producen.

Al respecto se observa lo siguiente, acopiadores locales como la organización Productores Agrícolas de Santiago Maravatío, entre otras se encargan de comprar y almacenar los granos de cereales de la región, para abastecer a la agroindustria local.

En el caso del trigo, Bimbo lo utiliza para la fabricación de pan, galletas, pasteles, etc. El trigo también es empleado en la fabricación de pastas o macarrones, en este caso el trigo va destinado a la Moderna, lo cual coincide con lo reportado por De la Cruz (2010). Por su parte el maíz va destinado a Maseca, Minsa, y PepsiCo principalmente,

para la elaboración de tortillas y frituras. Además, el grano de maíz es utilizado para la producción pecuaria de empresas como SuKarne, Bachoco y Proan (Huevo San Juan).

Por otra parte, se identificó en la red a los actores con mayores grados de intermediación (Figura 143). En este sentido, los actores puente que sobresalen dentro de la red son los distribuidores de insumos, un acopiador de granos, un extensionista y un productor.

En este caso, destaca la presencia un productor, que actúa como intermediario para el programa MasAgro entre los productores de la zona, apoyándose en extensionistas agrícolas para este propósito. Con base en Monge y Hartwich (2008), este productor tiene una ventaja posicional puesto que está vinculado con actores, con los que el resto productores no tienen acceso.

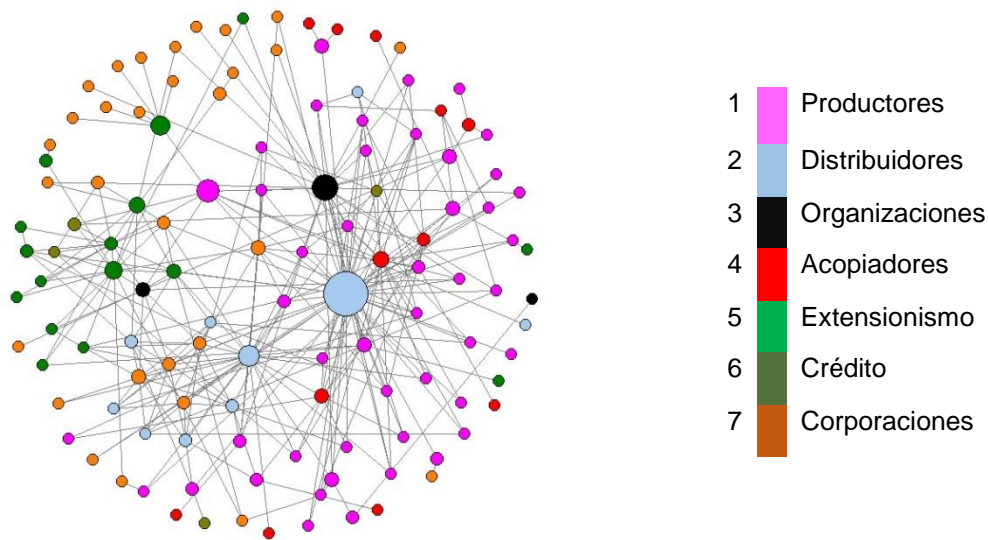


Figura 143. Grado de intermediación entre actores de la agricultura de Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, se determinó el índice de eigenvector, para identificar a los miembros más prominentes y mejor conectados, puesto que de acuerdo con Monge y Hartwich (2008), estos actores son usualmente líderes de opinión.

En esta red de productores agrícolas de Salvatierra, los actores mejor conectados, de acuerdo con este índice, son los principales distribuidores de insumos, así como los fabricantes de insumos y los acopiadores de granos como la asociación de productores de Santiago Maravatío y graneros Arreguín (Figura 144). En este contexto, se infiere que las corporaciones que producen insumos para la actividad agrícola gozan de una amplia popularidad en esta región. Dichos productos son utilizados ampliamente en la región y son comercializados por los distribuidores locales.

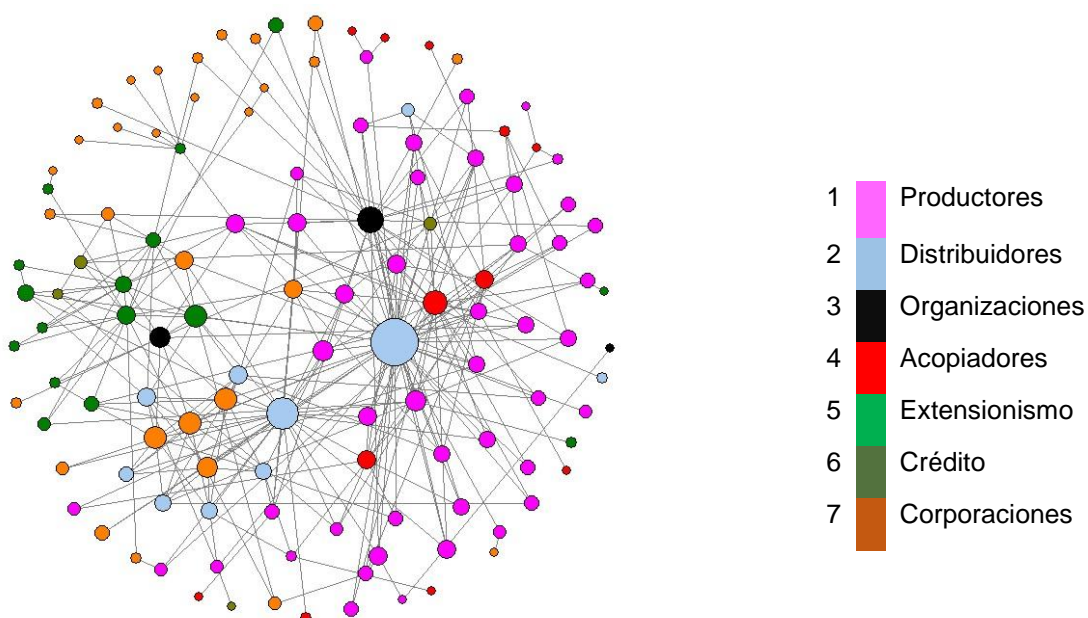


Figura 144. Eigenvector entre actores de la agricultura de Salvatierra.

Fuente: Elaboración propia.

En este sentido, los actores con alto grado de centralidad (grado nodal, intermediación y popularidad) se destacan por su alta influencia en la red (Muñoz et al., 2004). En este contexto, es de esperarse que la red se mantenga con esta estructura por algunos años, pues de acuerdo con Cárdenas et al., (2016), los actores con mayor grado de centralidad se mantienen como líderes del grupo y actores puente a lo largo del tiempo.

De acuerdo con lo anterior es posible establecer que la agricultura industrial de Salvatierra ha sido fuertemente influenciada por diversos actores nacionales e

internacionales, pero sobre todo locales. Lo anterior concuerda con diversos autores como Bautista et al., (2015) y Bejarano (2017), quienes afirman que un pequeño grupo de corporaciones de origen extranjero y nacional, controlen la producción, el almacenamiento y la comercialización del maíz y el trigo. Es decir, la red de imperios alimentarios ha extendido sus tentáculos y ha alcanzado a los productores de cereales de Salvatierra.

CAPÍTULO 11. CONCLUSIONES

El subsistema agropecuario de San Nicolás de los Agustinos y el subsistema agropecuario de La Virgen coexisten dentro del sistema agropecuario de Salvatierra. Este, a su vez, se comprenden dentro de un sistema agropecuario más amplio, el de Bajío, el cual se considera dentro del sistema agropecuario de Guanajuato, y así, subsiguientemente. Son parte de una cadena de sistemas y subsistemas agrícolas regionales.

El sistema agropecuario de Salvatierra es abierto e interactúa con diversos subsistemas y suprasistemas, pues entran diversos insumos agropecuarios y salen productos que demanda el mercado. Dichas interacciones, además de las que se efectúan entre sus componentes y actores sociales conforman la estructura del sistema y determinan su funcionamiento.

De esta forma, el sector agropecuario de Salvatierra es capaz de producir y reproducir elementos particulares que corresponden a un modelo agropedagógico. Dentro de dichas interacciones, es donde se logran identificar las cualidades autopoiéticas del sistema analizado. En este caso, de un sistema socioecológico modificado de forma pre-determinada y expresado en el sistema agrícola de Salvatierra.

La modificación del sistema agropecuario de Salvatierra retrata procesos de permanencia y cambio social, tecnológico y ambiental que se dan en la región. Dicha modificación se da a través de un acoplamiento estructural entre seres humanos y naturaleza, mediante el uso de diversas prácticas sociotécnicas agropecuarias, en donde el ser humano hace uso de los recursos naturales, utiliza prácticas y tecnologías para producir alimentos y otros satisfactores. Dichas prácticas son la expresión cultural de procesos de cambio tecnológico que podrían rastrearse desde la época colonial, se instalaron estratégicamente durante la revolución verde y de forma intensiva y extractiva con el periodo neoliberal.

Con respecto al objetivo de identificar y analizar las prácticas sociotécnicas para la producción de cereales en Salvatierra se concluye que:

Se sugiere que las PST existentes en el Bajío han sido moldeadas por grandes corporaciones nacionales, pero principalmente internacionales, además de la participación del estado como promotor y auspiciador del “desarrollo” de la agricultura.

En esta dirección, la producción agropecuaria, en el Bajío, es fruto de la construcción histórica de un modelo agropedagógico en el cual se pueden observar tanto intereses públicos como privados, nacionales e internacionales, que han dictado los ejes del desarrollo rural en esta región.

El trabajo de investigación, aunque se enfoca en el conjunto de prácticas sociotécnicas agropecuarias de Salvatierra, de estas solo fue posible enfocarse en las prácticas agrícolas predominantes para el cultivo de cereales (maíz, trigo, cebada y sorgo). Dada la complejidad y ampliación del sistema agrícola en Salvatierra (expresado en parte en la Figura 35), no se analizó la producción de hortalizas, ni cultivos forrajeros como la alfalfa u otros como el cultivo de frijol, garbanzo o camote, entre otras. La investigación se limitó a analizar las prácticas sociotécnicas para el cultivo de maíz y trigo. En el caso del sorgo, su cultivo se ha reducido significativamente debido a la presencia de plagas como el pulgón amarillo. Con respecto al trigo, este cultivo solo lo efectúan productores que tienen acceso al agua, por lo que la información obtenida se vio limitada por ese aspecto. En el caso de la cebada, si bien la región se caracteriza por el cultivo de este cereal, en las comunidades analizadas no fue posible encontrar productores de este cereal.

Con respecto a las prácticas sociotécnicas para el cultivo de maíz y trigo, el estudio se centró a analizar, en profundidad, aquellas que integran a otras prácticas y/o son las prácticas más comunes: uso de semillas, uso de fertilizantes, uso de agroquímicas, manejo de esquilmos y uso del agua. En este último aspecto solo se contemplaron a los productores de San Nicolás de los Agustinos.

Con respecto al aspecto de la producción pecuaria, la investigación solo se abarcó la ganadería de traspatio (aves, bovinos, cerdos y équidos de trabajo) y a una parte limitada de la producción porcícola.

Con respecto al objetivo de identificar y analizar la participación del estado y las corporaciones en la construcción de las PST se concluye que:

El desarrollo agrícola en Salvatierra, en el Bajío, y en muchas regiones de México, si bien tiene su antecedente histórico en programas como la Revolución Verde y responde a esos procesos tecnológicos y demandas de mercado, puesto que la estructura agroindustrial corporativa centraliza y monopoliza el mercado de insumos. Además, también responde a procesos de acumulación de capital y despojo de recursos naturales, fuerza de trabajo, formas de producción, memoria histórica entre otros. Ejemplo de lo anterior, es el incremento en la producción de hortalizas, debido a un creciente mercado de exportación.

La agricultura industrial se ha concentrado en crecer y alcanzar los estándares productivos de los países desarrollados, tomando como eje central un mayor crecimiento económico. Es decir, el desarrollo agrícola está estrechamente ligado al incremento en la producción, mediante procesos agropedagógicos de industrialización, para satisfacer las necesidades del mercado (capital) de alimentos.

Los modelos de desarrollo dictados por organismos internacionales han recibido un fuerte impulso de las reformas estructurales neoliberales (desde mediados de la década de los 80), que han sido implementadas con la participación del Estado. Como consecuencia, en el sector agropecuario, los procesos de transferencia de tecnología se han intensificado y el mercado de insumos se han concentrado en unas cuantas corporaciones principalmente transnacionales, en detrimento de las tecnologías y saberes locales y de la desaparición de diversas instancias estatales de desarrollo agrícola.

Las corporaciones nacionales e internacionales aseguran el dominio del mercado de insumos y productos agrícolas mediante un sistema agro pedagógico, diverso y extendido, el cual ha logrado la dependencia tecnológica de los productores (y empresas locales) de regiones como Salvatierra, dichas corporaciones tienen como principal objetivo el incremento de sus ganancias, en detrimento de los recursos naturales y de los agroecosistemas de la región.

El análisis de los sistemas agropecuarios y los mecanismos de adopción de tecnología que les dan sustento, se realizó a través del análisis de modelos agropedagógicos que permiten la reproducción consciente –e inconsciente- de un conjunto de ideas de productividad agrícola que, a través de la constante implementación de diversos programas de extensión rural, auspiciados por el estado, organismos internacionales y por conjuntos corporativos, dichas ideas de productividad son internalizadas y expresadas a través de diversas (pero homogéneas) prácticas agrícolas entre los productores rurales, generando un sistema “escolarizado corporativo” y descentralizado que reafirma las jerarquías e instrucción de consumo y productividad. Y en Salvatierra, existe una vasta estructura de actores nacionales, regionales y, principalmente locales, que han fortalecido y ampliado el mercado de insumos agrícolas.

En este contexto, se identificó un eje corporativo-Estado y de investigación pública y privada que tiene un rol central en la construcción del modelo agropedagógico e industrial del municipio de Salvatierra, Guanajuato, derivado de sistemas patrimoniales y desarrollistas. Dicho modelo ha modificado las estructuras sociales de producción creando mercados cautivos de productores especializados, quienes ahora son altamente dependientes de insumos que provienen de unas cuantas empresas y producen granos básicos para satisfacer las demandas del mercado, en su caso, como asalariados a domicilio.

La marcada dependencia tecnológica en la actividad agrícola de Salvatierra ha orillado a los productores agrícolas a una especie de acasillamiento, en donde ellos solo son los trabajadores de las corporaciones, pues estas últimas deciden qué sembrar, qué semillas utilizar, la cantidad de insumos a utilizar, a quién vender los productos y también determinan qué precios pagar por los productos. En esta dirección, los productores agropecuarios de Salvatierra han quedado cautivos en la red comercial dominada por las corporaciones. Son totalmente dependientes de la dinámica y basta oferta de componentes tecnológicos existentes en la región.

Con respecto al objetivo de, comparar prácticas sociotécnicas agrícolas tradicionales versus industriales, se concluye que:

El sistema agropecuario de Salvatierra es un sistema complejo. En él interactúan, simultáneamente, diversos elementos, que en su dinámica definen su estructura, y cuyos límites están definidos por la extensión territorial del municipio. Dicho sistema funciona como unidad. Aunque con áreas de producción en los que se observan contraste entre el sistema de producción industrial y el sistema de producción campesino. En este contexto, el subsistema agropecuario de San Nicolás de los Agustinos y el subsistema agropecuario de La Virgen coexisten dentro del sistema agropecuario de Salvatierra. Aunque son parte de una cadena de sistemas y subsistemas agrícolas regionales.

Lo anterior se confirma con los dendrogramas elaborados en donde es posible encontrar productores con una orientación agroindustrial (es el caso de San Nicolás de los Agustinos) y productores campesinos (La Virgen), no obstante, se encontraron productores con PST similares, para el cultivo de cereales.

En este contexto, los productores campesinos, aunque se han visto influenciados por el modelo de producción industrial, siguen utilizando algunas prácticas de cultivos tradicionales y más amigables con el medio ambiente, como lo son: policultivos, rotación de cultivos, uso de abonos naturales (estiércol), deshierbe manual y selección y utilización de semillas criollas. Además, combinan la agricultura y ganadería de forma complementaria. Los productores que combinan agricultura y ganadería de forma complementaria y que diversifica sus actividades, pueden ser una alternativa para matizar y/o modificar, a mediano plazo, este modelo agropedagógico agroindustrial y permitir alimentar a la población de una manera más sana y hacerle frente a la crisis socioecológica de la región que ya se adivina en las restricciones del uso del recurso hídrico de la región (mayor perforación de pozos, mayor precio del agua, uso de afluentes contaminados, etc.).

Por otro lado, a pesar de las bondades ecológicas de la agricultura de temporal, esta se encuentra sin capital productivo y muchas veces es dependiente de los programas asistenciales y de la mano de obra familiar, por lo que son proclives a la expulsión social y económica de su población. Por ello, la migración se encuentra directamente

relacionada con factores sociales y económicos que persisten en el medio rural como la marginación y la pobreza que padecen los hogares.

Además, se logró identificar un modesto cambio de visión en los propios productores agroindustriales, con respecto al tema de productos orgánicos y de autoconsumo, el modelo productivista sigue siendo predominante.

Con respecto a la presencia de traspato, existe una mayor cantidad de productores que comparte similitudes en su manejo, en gran parte por el hecho de que las mujeres son las principales encargadas del traspato y el manejo del traspato responde a necesidades de las familias y el manejo de las parcelas responde a necesidades productivas y mercantiles.

Con respecto al objetivo de analizar los efectos socioecológicos de las PST, para la producción de cereales en Salvatierra, se concluye que:

Los costos resultantes de la agricultura industrial en Salvatierra han sido una mayor dependencia tecnológica, resistencia de plagas a los agrotóxicos, contaminación de los recursos, suelo, agua y aire, además de problemas de salud en la población. Aunque en este último no se profundizó, debido a la escasez de información, sin embargo, los productores señalaron la presencia de padecimientos asociados al uso de plaguicidas. Además, el agua se contamina con desechos provenientes de los fertilizantes y plaguicidas que se usan intensivamente en Salvatierra.

Como resultado del uso intensivo de fertilizantes y plaguicidas se ha perdido la biodiversidad, incluso la fertilidad de los suelos agrícolas. Además, muchas plagas se han vuelto resistentes a los plaguicidas y se ha incrementado la dependencia tecnológica como se observa en la pérdida de germoplasma de maíz y de la memoria de maíces nativos.

Con base a los resultados presentados, la agricultura industrial imperante en Salvatierra no es sustentable, pues a pesar de que hay una importante productividad de granos y hortalizas, no hay estabilidad social ni ecológica, además el sistema de producción depende totalmente de insumos externos.

En este contexto, si bien la agricultura industrial ha contribuido a incrementar los índices productivos, a la par ha contribuido a acrecentar diversas problemáticas ecológicas, se han socavado los recursos naturales, así como la desigualdad, la migración y los problemas de salud. Como respuesta se han creado conceptos como el desarrollo sustentable y se han propuesto modelos alternativos como la producción agroecológica de alimentos. Propuestas que han adquirido mayor auge en los años recientes a fin de tratar de paliar la degradación socioecológica en la región.

Es pertinente aclarar que el trabajo de investigación no logra analizar todo el sistema agrícola de las comunidades analizadas, en su complejidad, porque está fuera de sus alcances y porque no fue el objetivo de este trabajo. En este sentido, se reconocen algunas de las siguientes limitantes.

Desde la teoría de sistemas se contempla que no es posible comprender la totalidad de la realidad agrícola, no obstante, el presente estudio permitió generar un acercamiento a la realidad agrícola de Salvatierra.

Aunque en este trabajo se buscó plasmar la realidad agrícola de Salvatierra, solo se pudo rescatar información de dos comunidades, que, si bien son representativas de los sistemas de producción industrial y campesino, estas tienen particularidades, de tal forma que no puede decirse que la información obtenida corresponde en su totalidad a los sistemas de producción a los que hacemos referencia.

Por otro lado, en relación con el tamaño de muestra de la población estudiada, no fue posible encuestar a todos los productores contemplados debido a que se presentaron diversas circunstancias, sin embargo, se obtuvo información suficiente para efectuar los análisis pertinentes.

Cabe señalar que se profundizó en el aspecto de las interacciones sociales, lo cual tiene correspondencia con los objetivos planteados en esta investigación. En el aspecto de los efectos socioecológicos, la información utilizada fue la información recabada en campo a través de observación directa y aportada por los productores y parte de actores clave, la cual se comparó con lo reportado en la literatura existente. Por otro lado, no se logró realizar un análisis dinámico, puntual y fisicoquímico de los procesos de

contaminación de suelos, contaminación de agua, enfermedades por toxicidad debido al uso de plaguicidas, entre otros, debido a que los datos históricos requeridos para este tipo de ejercicios están en manos privadas, como los registros de ventas de semillas y plaguicidas. El archivo histórico del ayuntamiento no tiene dichos datos y se encuentra en un proceso de organización de documentación. Esta información, por sí sola, hubiera podido sustentar de forma puntual algunos temas de la tesis:

En este contexto, para efectuar análisis socioecológicos con mayor alcance, se requiere de trabajos multidisciplinarios, dada la complejidad de los sistemas agrícolas en comunidades como en regiones como Salvatierra en particular y el Bajío en general. Ante lo anterior, es importante seguir monitoreando la constitución de los sistemas agro-corporativos regionales actuales desde el mapeo de los actores que lo constituyen y la dinámica de los sistemas que se generan. De aquí la importancia de este tipo de análisis.

CAPÍTULO 12. LITERATURA CITADA

- Aguilar, D. E., Fressoli, M. y Hernán, T. (2007). Estilos socio-técnicos de producción de tecnologías conocimiento-intensivas: La conformación de una empresa de biotecnología en el campo de la salud humana en Argentina (1980-2006). *Cuestiones de sociología*, 4, 213-242.
- Aguilar, A. J., Altamirano, C. J. R. y Rendón, M. R. (2010). Del extensionismo agrícola a las redes de innovación rural. Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM).
- Aguilar, A. J., Santoyo, C., Solleiro, R. H., Altamirano C. J. H. y Baca, del M. J. R. J. (2005). Transferencia e Innovación Tecnológica en la Agricultura: Lecciones y Propuestas. Fundación Produce Michoacán A. C., Universidad Autónoma Chapingo.
- Aguilar, B. A. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en Tabasco*, 11 (2), 333-338.
- Aguilar, G. N., Martínez, G. E. G. y Aguilar, A. J. (2017). Análisis de Redes Sociales: Conceptos clave y cálculo de indicadores. Universidad Autónoma Chapingo (UACH), Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM).
- Aguilar, G. X., Ronquillo, C. I., Ávila, N. D. M., Rodríguez, H. C., Pedraza, M. J. y Martínez, J. D. L. (2021). Riesgos a la salud por el uso de herbicidas. *Producción agropecuaria y desarrollo sostenible*, 10, 23-33.
- Aguilar, R. N. y Ortiz, R. H. (2004). Generación, adopción y transferencia de tecnología, retos del desarrollo sustentable en el agro mexicano. *Estudios Agrarios*, 26, 1-25.
- Alavez, M. (2021, 19 de abril). Bimbo respalda al campo mexicano. *El Sol de México*. <https://www.elsoldemexico.com.mx/finanzas/bimbo-respalda-al-campo-mexicano-programas-sustentabilidad-agricultura-medio-ambiente-6614558.html>
- Alberich, N. T. (2008). IAP y mapas sociales: desde la investigación a la intervención social. *Portularia*, 3 (1), 131-151.
- Alcántara, Á. (2017, 13 de noviembre). Bimbo firma convenio para impulsar a pequeños productores. *El Financiero*. <https://www.elfinanciero.com.mx/empresas/bimbo-busca-obtener-75-mil-toneladas-de-maiz-y-trigo/>
- Alejo, L. M. (2009). Historia y evolución de Salvatierra. Comisión Estatal para la Organización de la Conmemoración del Bicentenario del inicio del movimiento de Independencia Nacional y del Centenario del inicio de la Revolución Mexicana del Gobierno del Estado de Guanajuato.

- Altieri, M. A. (1999). El agroecosistema: Determinantes, Recursos, Procesos y Sustentabilidad. En *Agroecología: Bases Científicas para una agricultura sustentable* (pp. 47-709). Editorial Nordan-Comunidad.
- Altieri, M. y Toledo, V. M. (2011). The agroecological revolution of Latin America: rescuing nature, securing food sovereignty and empowering peasants. *The Journal of Peasant Studies*, 38 (3), 587–612.
- Apollin F. y C. Eberhart (1999). Análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural. Guía metodológica. CAMAREN.
- Aveldaño R., A. Tapia., y A. Espinoza. 1999. Generación y transferencia de tecnología en el INIFAP, para el desarrollo de la agricultura mexicana. *Terra Latinoamericana*, 17, 265-270.
- Ávila, F. F. (2005). Neoliberalismo y globalización: de la racionalidad técnica a la relación sujeto-sujeto. *Revista de Artes y Humanidades UNICA*, 6 (12), 89-100.
- Ayuntamiento de Salvatierra. (1998). Plan de Desarrollo Salvatierra, Guanajuato. 1998-2010 (pp. 8-13). Gobierno del Estado de Guanajuato.
- Balvanera, P., Astier, M., Gurri, F. D. y Zermeño H. I. (2017). Resiliencia, vulnerabilidad y sustentabilidad de sistemas socio ecológicos en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88, 141-149.
- Banco Mundial. (1988). Desarrollo Rural. Experiencia del Banco Mundial, 1965-86. Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento/Banco Mundial.
- BASF. (2020). Convey (topramezone herbicida/suspensión concentrada) [Página web]. <https://agriculture.basf.com/mx/es/proteccion-de-cultivos-y-semillas/productos/convey.html>
- Bauman, Z. (2013). *Does the Richness of the Few Benefit Us All?* España: Paidós.
- Bautista, H. F. A., Díaz, R. I. y Lastiri, R. M. (2015). El impacto de las corporaciones multinacionales en los sistemas alimentarios (producción, distribución y venta): El caso de México. Oxfam México.
- Bazán, R. (1977). Los paquetes tecnológicos, su preparación y utilización en la agricultura. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
- Bejarano, G. F. (2017). Los plaguicidas altamente peligrosos en México. México: Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México.
- Bernal, G. M., Jara, D. A., Santos, B. A. y Zavala, V. J. (2012). Contaminación por plaguicidas. En R. Pérez (Coord.). *Agricultura y contaminación del agua* (pp. 173-206). UNAM, Instituto de Investigaciones Económicas.
- Bertalanffy, L. (1976). *Teoría General de los Sistemas*. Fondo de Cultura Económica.

- Beyli, M. E., Brunori, J., Campagna, D., Cottura, G., Crespo, D., Denegri, D., Ducommun, M. L., Faner, C., Figueroa, M. E., Franco, R., Giovannini, F., Goenaga, P., Lomello, V., Lloveras, M., Odetto, S., Panichelli, D., Pietrantonio, J., Rodríguez, F. M., Suárez, R., Spiner, N. y Zielinsky, G. (2012). Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Borgatti, S.P., Everett, M.G. and Freeman, L.C. (2002). Ucinet 6 for Windows (6.365) [Software for Social Network Analysis]. Analytic Technologies.
- Borja, B. M., Reyes, M. L., Espinosa, G. J. A. y Vélez, I. A. (2013). Producción y consumo de rastrojos en México. En L. Reyes, T. Camacho y F. Guevara (Coord.). *Rastrojos: manejo, uso y mercado en el centro y sur de México* (pp. 11-36). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
- Borja, B. M., Reyes, M. L., Espinosa, G. J. A. y Vélez, I. A. (2016). Estructura y funcionamiento de la cadena productiva de esquilmos agrícolas como forraje en la región de el Bajío, México. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 39, 451- 464.
- Brading, D. A. (1972). La estructura de la producción agrícola en el Bajío de 1700 a 1850. *Historia Mexicana*, 23 (2), 197-237. Recuperado de <https://historiamexicana.colmex.mx/index.php/RHM/article/view/2955>
- Buitelaar, R. M., Echeverry, P. R., Silva, L. I. y Riffo, P. L. (2015). Estrategias y políticas nacionales para la cohesión territorial. Estudios de caso latinoamericanos. Naciones Unidas.
- Burbano, V. E. L. y Moreno, E. (2018). Análisis de conglomerados del Norte del Valle del Cauca. Caso de estudio Cartago, Zarzal y la Unión. *Ingeniería Industrial*, 34 (1), 78-91.
- Bustillo, G. L. y Martínez, D. J. P. (2008). Los enfoques del desarrollo sustentable. *Interciencia*, 33 (5), 389-395.
- Bustillo, G. L., Martínez, D. J. P., Osorio, A. F., Salazar, L. S., González, A. I. y Gallardo, L. F. (2009). Grado de sustentabilidad del desarrollo rural en productores de subsistencia, transicionales y empresariales, bajo un enfoque autopoietico. *Revista Científica, FCV-LUZ*, 19 (6), 650-658.
- Calderón, C. R. (2017). *Los Sistemas Socioecológicos y su Resiliencia: Casos de Estudio*. Gedisa Editorial.
- Calva, J. L. (2007). Políticas de desarrollo agropecuario. En J. Calva (Coord.), *Desarrollo agropecuario, forestal y pesquero* (pp. 17-33). Miguel Ángel Porrúa.
- Camacho, V. T. C., Beuchelt, T. D., Hernández, L. V., Hellin, J. y Sonder K. (2013). Situación social y económica en el manejo y uso del rastrojo en la región Valles Altos. En L. Reyes, T. Camacho y F. Guevara (Coord.). *Rastrojos: manejo, uso y*

- mercado en el centro y sur de México (pp. 93-136).* Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
- Candelaria M, B.; Ruiz R, O.; Pérez H, P.; Gallardo L, F.; Martínez B, A.; Flota B, C. (2014) Sustentabilidad de los agroecosistemas de la microcuenca Paso de Ovejas 1, Veracruz, México. Cuadernos de Desarrollo Rural. 11 (73). pp. 87-104.
- Cárdenas, B. E., Gallardo, L. F., Núñez, E. J. F., Asiaín, H. A., Rodríguez, C. M. A. y Velázquez, B. L. G. (2016). Redes de innovación en los Grupos Ganaderos de Validación y Transferencia de Tecnología en México. Agricultura, Sociedad y Desarrollo, 13, 237-255.
- Cárdenas, G. E. (2017). El Bajío y su definición territorial y cultural. En E. Mejía y E. Nava (Coord). El Bajío mexicano. Estudios recientes (pp. 125-150). Sociedad Mexicana de Antropología.
- Cardona, A. M., Barrero, A. Y. M., Gaviria, G. C. F., Álvarez, S. E. H. y Muñoz, M. J. C. (2007). Aportes teóricos al debate de la agricultura desde la economía. Borradores Departamento de Economía, 27, 1-14.
- Casanova, P. L., Martínez, D. J. P., Landeros, S. C., López, O. S., López, R. G. y Peña, O. B. (2016). Responsabilidad social de la ciencia en la adaptación de la agricultura ante el cambio climático. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 14, 2867-2874.
- Casanova, P. L., Martínez, D. J. P., López, O. S. y López, R. G. (2016). De von Bertalanffy a Luhmann: Deconstrucción del concepto "agroecosistema" a través de las generaciones sistémicas. Revista Mad. Revista del Magíster en Análisis Sistémico Aplicado a la Sociedad, (35), 60-74.
- Casanova, P. L., Martínez, D. J. P., López, O. S., Landeros, S. C., López, R. G. y Peña, O. B. (2015). Enfoques del pensamiento complejo en el agroecosistema. Interciencia, 40 (3), 210-216.
- Castillo, V. L. y Velázquez, T. D. (2015). Sistemas complejos adaptativos, sistemas socio-ecológicos y resiliencia. Quivera, 17 (2), 11-32.
- Catullo, J., Torres, G. y Mazzola, C. (2013). El rol de los equipos interdisciplinarios de extensión frente a los nuevos desafíos de la ruralidad en Latinoamérica. ReD+ER, 1 (2), 36-40. <https://doi.org/10.14409/r.v1i2.4464>
- Ceccon, E. (2008). La revolución verde tragedia en dos actos. Ciencias, 1 (91), 21-29.
- CEDRSSA (Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía alimentaria) (2019). Uso de semillas mejoradas en México [blog] Notas sobre el uso de semillas mejoradas en México (p.1-2). México: Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria Recuperado de: <http://www.cedrssa.gob.mx/post uso de -n-semillas mejoradas-n- en mn-xico.htm>

- Cereijido, M. (1997). Por qué no tenemos ciencia. Siglo XXI editores.
- CESAVERG (Comité estatal de Sanidad Vegetal Guanajuato). (2020, 30 de abril). Gusano cogollero [Publicación]. Facebook. <https://www.facebook.com/1246042078743530/posts/3404586436222406/>
- CIMMYT (2012). No soy flojo: yo siembro Agricultura de Conservación [5 (7)]. <https://repository.cimmyt.org/bitstream/handle/10883/18166/58470.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CIMMYT (2013, diciembre). Para no gastar de más, en tu mochila calibrarás [9 (3)]. <https://repository.cimmyt.org/bitstream/handle/10883/18166/58470.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CIMMYT (2013, septiembre). Don Renecio le entra a la Agricultura de conservación [5 (8)]. <https://repository.cimmyt.org/handle/10883/20912>
- CIMMYT (2014). Don Crece explica qué es MasAgro [3 (9)]. https://repository.cimmyt.org/bitstream/handle/10883/18166/58470_2014_3%289%29.pdf?sequence=8&isAllowed=y
- CIMMYT. (2019). El CIMMYT y la SDAYR consolidan su alianza para impulsar la Agricultura Sustentable en Guanajuato. Enlace, 11 (49), 7.
- Cisneros, S. P., Gallardo, L. F., López, O. S., Ruiz, R. O., Herrera, H. J. G. y Hernández, C. E. (2015). Current Epistemological Perceptions of Sustainability and Its Application in the Study and Practice of Cattle Production: A Review. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 39, 885-906.
- Clark L. (2006). Manual para el mapeo de redes como una herramienta diagnóstica. Centro Internacional de Agricultura Tropical.
- Conagua (2020). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Salvatierra-Acámbaro. Conagua.
- Contreras E. A. (1998). Desarrollo organizacional y recursos humanos: visión retrospectiva [Tesis de licenciatura, Universidad de Sonora]. Archivo digital.
- Conway, G. R. (1983). *Agroecosystem Analysis*. Imperial College Centre for Environmental Technology.
- Craviotti, C. (2012). Los enfoques centrados en las prácticas de los productores familiares. *Revista Internacional de Sociología*, 7 (3), 643-664. DOI:10.3989/ris.2011.09.06
- Cruz, B. P., Martínez, D. J. P., Osorio, A. F., López, R. G., Estrella, C. E. y Regalado, L. J. (2017). Marco epistémico para estudiar los agroecosistemas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8 (1), 159-170.

- Cruz, S. L. A. (2002). Neoliberalismo y globalización económica. Algunos elementos de análisis para precisar los conceptos. *Contaduría y Administración*, 205, 13-26.
- Challenger A., Bocco G., Equihua M., Lazos C. E. y Mass M. (2014). La aplicación del concepto socio-ecológico: alcances, posibilidades y limitaciones en la gestión ambiental de México. *Investigación ambiental*, 6 (2), 1-21.
- Chambers, R. (1994). *Participatory Rural Appraisal (PRA): Analysis of Experience*. *World Development*, 22 (9), 1253-1268.
- Chiavenato, I. (1997). *Introducción a la teoría general de la administración*. McGraw-Hill.
- Chilón, C. E. (2017). "Revolución Verde" Agricultura y suelos, aportes y controversias. *Revista de la Carrera de Ingeniería Agronómica – UMSA*, 844-849.
- Chiriboga, M. y Plaza, O. (1993). *Desarrollo rural microrregional y descentralización*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- De la Cruz, R. R. M. (2010), "Producción de trigo "Integradora Agropecuaria del Centro S. A. de C. V. México". Fundación Produce Guanajuato. <https://www.redinnovagro.in/casosexito/24guanajuato.pdf>
- De Souza, S. J. (2009). Un epitafio para la idea de desarrollo por organizar la hipocresía y legitimar la injusticia [Concurso de ensayo]. *Pensar a contracorriente*. Cuba. <https://docplayer.es/38789-Un-epitafio-para-la-idea-de-desarrollo-por-organizar-la-hipocresia-y-legitimiar-la-injusticia-1.html>
- Días, C. M. (2015). Neoliberalismo y dependencia contemporánea: la actual lucha de clases por la transformación social. En L. Rojas (Coord.). *Neoliberalismo en América Latina. Crisis, tendencias y alternativas* (pp. 283-305). CLACSO.
- Díaz J. A., J. Suarez, F. Quintana, E. Muñoz, L. E. Silverio, y J. Zambrano (2007). Reflexiones acerca de la transferencia de tecnologías en el sector ganadero. El Sistema de Extensionismo del Instituto de Ciencia Animal (SEICA) en Cuba como estudio de caso. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 41, 157-163.
- Doorman, F. (1991). *La Metodología del Diagnostico en el Enfoque Investigación Adaptativa: Guía para la Ejecución de un Diagnóstico con Énfasis en el Análisis de Finca del Pequeño Productor*. Universidad Nacional de Heredia, Universidad Estatal San José, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Echánove, H. F. (2008). Globalización, agroindustrias y agricultura por contrato en México. *Geographicalia*, 54, 45-60.
- Echánove, H. F. y Steffen, R. C. (2001). Relaciones contractuales en la producción de hortalizas y granos. *Revista agroalimentaria*, 7 (13), 43-53.
- Escalante S. R. I. y Catalán, H. (2008). Situación actual del sector agropecuario en México: perspectivas y retos. *Economía Informa*, 350, 7-25.

- Esteva, G. (2009). Más allá del Desarrollo: La buena vida. *Revista América Latina en Movimiento*, 445, 1-5.
- ETC Group (2012). ¿Quién controlará la economía verde? ETC Group. <http://www.etcgroup.org>
- Faust, K. y Wasserman, S., (1995). *Social Network Analysis: Methods and Applications (Structural Analysis in the Social Sciences)*. Cambridge University Press.
- Fernández, A. R. y Leiva, M. M. J. (2003). *Ecología para la agricultura*. Ediciones Mundi-Prensa.
- Fernández, G. E. y del Carpio, O. P. S. (2018). Formas de inversión migrante. Remesas y retornados inversores en Salvatierra, Guanajuato. *Trama, revista de ciencias sociales y humanidades*, 7 (2), 87-106.
- FIRA. (2021). Agrocostos. <https://www.fira.gob.mx/Nd/Agrocostos.jsp>
- Freire, P. (1984). *¿Extensión o comunicación?* Siglo veintiuno editores.
- Fundación Heinrich Böll (2019) Atlas de la agroindustria. Greenprint. https://mx.boell.org/sites/default/files/atlas_agroindustria_final_web.pdf
- Galindo, G. G. (2004). Estrategias de difusión de innovaciones agrícolas en México. *Revista Chapingo Serie Zonas Áridas*, 3, 73-79.
- Gallardo, F., Riestra, D., Aluja, A., Martínez, J. (2002). Factores que determinan la diversidad agrícola y los propósitos de producción en los agroecosistemas del municipio de Paso de Ovejas, Veracruz, México. *Agrociencia*, 36 (4), 495-502.
- García, E. (1964). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.
- García, E. (2018, 13 de mayo). GRUMA y CIMMYT firman acuerdo para potenciar la productividad del campo en México. *El Financiero*. <https://www.elfinanciero.com.mx/empresas/gruma-y-cimmyt-firman-acuerdo-para-potenciar-produccion-de-maiz/>
- García, R. (2011). Interdisciplinariedad y sistemas complejos. *Revista Latinoamericana de las Ciencias Sociales*. 1 (1), 65-101.
- García, Z. B. E. y León, A. M. (2018). Negocios emprendidos a partir de la experiencia migratoria a los Estados Unidos: caso de estudio en la comunidad de San Nicolás de los Agustinos, Salvatierra, Guanajuato. *Jóvenes en la Ciencia: Revista de Divulgación Científica*, 4 (1), 1309-1313.
- Gárgano, C., (2018). Ciencia, Tecnología y Mercado: Investigaciones en Arroz en el INTA Argentino. *Journal of technology management & innovation*. 13 (1), 75–83. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242018000100075>

- Gavito, M. E., Wal, H., Aldasoro, E. M., Ayala, O. B., Atenea, B. A., Cach, P. M., Casas, F. A., Fuentes, A., González, E. C., Jaramillo, L. P., Martínez, P., Maser, C. O., Pascual, F., Pérez, S. D. R., Robles, R., Ruiz, M. I. y Villanueva, G. (2017). Ecología, tecnología e innovación para la sustentabilidad: retos y perspectivas en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88, 150-160.
- Gil, M. J. (2015). Neoliberalismo, políticas agrarias y migración. Consecuencias de un modelo contra los productores. *Ra Ximhai*, 11 (2), 145-162.
- Gil, M. J. y Vivar, A. J. (2015). La modernización agrícola en México y sus repercusiones en espacios rurales. *Revista Antropologías del Sur*, 3, 51-67.
- Gimate, B. S. A. (2016) Análisis basado en la evidencia de seguridad alimentaria: PESA – Oaxaca, México. *Revista de Ciencias Sociales*, IV (154), 129-148.
- Gliessman, S. R., Rosado, M. F. J., Guadarrama, Z. C., Jedlicka, J., Cohn, A., Mendez, V. E., Cohen, R., Trujillo, L., Bacon, C. y Jaffe R. (2007). Agroecología: promoviendo una transición hacia la sostenibilidad. *Ecosistemas*, 16 (1), 13-23.
- Godoy, Y., Pellegrini, N., y Herrera, F. (2019). Comprensión de los Agroecosistemas como Sistemas Socioecológicos. Caso de Estudio: Horticultura Larense. *Tekhné*, 22(1), 44-49.
- Gómez, M. R. y Andrés, J. J. (2002). De los principios del pensamiento complejo. En M. Velilla (Comp). *Manual de iniciación pedagógica al pensamiento complejo* (pp. 116-120). Instituto Colombiano de Fomento de la Educación Superior.
- Gómez, O. L. y Tacuba, S. A. (2017). La política de desarrollo rural en México. ¿Existe correspondencia entre lo formal y lo real? *Journal of Economic Literature*, 14 (42), 93-117.
- Gomiero, T. y Di Donato, M. (2017). Megafusiones en el sistema agroalimentario: el caso de Bayer – Monsanto. ¿Qué riesgos hay en Europa? *Papeles de relaciones ecosociales y cambio global*, 139, 39-53.
- González, E. A. (2016). Contribuciones económicas y sociales del INIFAP al desarrollo de la agricultura mexicana. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 17 (7), 1585-1598.
- González, R. C. (2012). Sustentabilidad de las prácticas agrícolas. En Pérez, E. R. H. (Coord.). *Agricultura y contaminación del agua* (pp. 233-253). Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas.
- González, U. A. P. A. y Valero, B. R. (2015). México en la globalización. Dilemas y paradojas. Universidad Nacional Autónoma de México.
- GRAIN. (2012). El gran robo de los alimentos. Icaria.

- Grammont, H. C. (2010). La evolución de la producción agropecuaria en el campo mexicano: concentración productiva, pobreza y pluriactividad. *Andamios*, 7 (13), 85-117.
- Gudynas, E. (2012). Debates sobre el desarrollo y sus alternativas en América Latina: Una breve guía heterodoxa. En M. Lang y D. Mokrani (Comp). *Más allá del desarrollo* (pp. 21-54. Fundación Rosa Luxemburgo/Abya Yala.
- Guevara, H. F., Rodríguez, L. L. A., Ovando, C. J., Gómez, C. H., Ocaña, G. M. J. y Camacho, V. T. C. (2013). Implicaciones socioeconómicas y energéticas del uso y manejo de rastrojo en la región Frailesca, Chiapas. En L. Reyes, T. Camacho y F. Guevara (Coord.). *Rastrojos: manejo, uso y mercado en el centro y sur de México* (pp. 37-92). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
- Gutiérrez, C. J. G., Aguilera, G. J. I., González, E. C. E. y Juan, P. J. I. (2012). Evaluación de la sustentabilidad posterior a una intervención agroecológica en el subtrópico del altiplano central de México. *Tropical and subtropical agroecosystems*, 15 (1), 15-24.
- Hanneman, R.A. (2000). Introducción a los métodos del análisis de redes sociales. Universidad de California Riverside.
- Harvey, David (2005). El 'nuevo' imperialismo: acumulación por desposesión. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.
- Hernández, A. A. y Hansen, A. M. (2011). Uso de plaguicidas en dos zonas agrícolas de México y evaluación de la contaminación de agua y sedimentos. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 27 (2), 115-127.
- Hernández, C. E. (2001). Aporte de los componentes al manejo integrado del cultivo del papayo y su transferencia en la zona central de Veracruz [Tesis de Maestría, Colegio de Posgraduados].
- Hernández, P. J. T. y Pérez, H. C. M. (2011). Contribución del módulo de riego 02 Salvatierra en el Desarrollo Regional [Tesis de Licenciatura, Universidad de Guanajuato].
- Hernández, R. E. (1949). Funcionalidad y evolución de los sistemas pedagógicos. *Revista Española De Pedagogía*, 7(25), 5-57.
- Hernández, S. R., Fernández, C. C. y Baptista, L. P. (2006). Metodología de la investigación. McGraw Hill.
- Hernández, X. E. (1977) Agroecosistemas de México. Contribuciones a la enseñanza, investigación y divulgación agrícola. Colegio de Postgraduados.
- Herrera, T. F. (2009). Apuntes sobre las instituciones y los programas de desarrollo rural en México. Del Estado benefactor al Estado neoliberal. *Estudios Sociales*, 17 (33), 6-39.

- Herrera, T. F. (2013). Enfoques y políticas de desarrollo rural en México. *Gestión y Política Pública*, XXII (1), 131-159.
- Hoffman, B. (2013), *Tras la marca*. Oxfam, México. <http://www.oxfam.org>
- Horta, F. (2021, 23 de septiembre). Guanajuato cultiva trigo para elaborar las galletas Gamesa. *Periódico AM*.
<https://www.am.com.mx/economia/2021/9/23/guanajuato-cultiva-trigo-para-elaborar-las-galletas-gamesa-434824.html>
- Huesca, M. J. M., Hernández, J. M., Hernández, R. O., Fernández, O. Y. M., Díaz, C. H. y Estrella, C. N. (2019). El extensionismo en programas agrícolas regionales: Plan Puebla y MasAgro. *Estudios Sociales*, 29 (53), 1-19.
- Ibarra, A. J. J. A. (2010). La ciencia mexicana ante los desafíos de la globalización: innovación y competitividad para trascender. *Ciencia*, 1-7.
- Ibarra, V. D. W. y Redondo, J. M. (2015). Dinámica de sistemas, una herramienta para la educación ambiental en ingeniería. *Luna Azul*, 41, 152-164.
- INEGI. (2009). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. <https://docplayer.es/65338870-Prontuario-de-informacion-geografica-municipal-de-los-estados-unidos-mexicanos-salvatierra-guanajuato-clave-geoestadistica-11028.html>
- INEGI. (2010). Compendio de información geográfica municipal 2010 Salvatierra, Guanajuato. https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/11/11028.pdf
- INIFAP. (2012). Unidad Técnica Especializada Pecuaria. Propuesta metodológica. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/345209/LINEAMIENTOS_OPERATIVOS_UTEP_2012.pdf
- Jara, D. K. A. (2012) Los fertilizantes y sus efectos ambientales. En R. Pérez (Ed.). *Agricultura y contaminación del agua* (pp. 207-232). UNAM, Instituto de Investigaciones Económicas. <http://ru.iiec.unam.mx/1885/1/AGRIContAgua-IMPRESI%C3%93N-12-10-2012.pdf>
- Kuznik A., Hurtado A. y Espinal B. A. (2010). El uso de la encuesta de tipo social en traductología. Características metodológicas. *MonTi. Monografías de traducción e interpretación*, 2, 315-344.
- López, H. M., Ramos, E. M. G. y Carranza, F. J. (2007). Análisis multimétrico para evaluar contaminación en el río Lerma y lago de Chapala, México. *Hidrobiológica*, 17 (1), 17-30.
- López, L. G., Valdés, C. A. y Ferro, V. L. E. (2016). Análisis sociológico de la problemática agropecuaria en el municipio de Salvatierra, Guanajuato. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas*, 5 (10), 1-27.

- López, R. C. D., López, H. E. S. y Ancona, P. I. (2005). Desarrollo sustentable o sostenible: una definición conceptual. *Horizonte Sanitario*, 4 (2), 1-7.
- Lowy, M. (2012). *Ecosocialismo: la alternativa radical a la catástrofe ecológica capitalista*. Grupo editorial siglo XXI.
- Lozares, C. (1996). La teoría de redes sociales. *Papers, Revista de Sociología*, 48, 103-126.
- Lugo-Morin, D. R. (2011). Análisis de redes sociales en el mundo rural: guía inicial. *Revista de Estudios Sociales*. 38: 129-142.
- Luhmann, N. (1996). *Introducción a la teoría de sistemas*. Universidad Iberoamericana - Instituto Tecnológico de Occidente.
- Luhmann, N. (1998). *Sistemas Sociales: Lineamientos para una teoría general*. Anthropos Editorial.
- Magaña, M. J. G. (2011). Importancia de la transferencia de tecnología al sector ganadero. *Bioagrocencias*, 4 (1), 43-44.
- Manrique V. K. y González A. M. D. (2013). *Desarrollo de Sistemas Socio Técnicos en el área de Seguridad y Salud Ocupacional de una empresa de servicio*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Martínez, D. J. P. y Bustillo, G. L. (2010). La autopoiesis social del desarrollo rural sustentable. *Interciencia*, 35 (3), 223-229.
- Martínez, D. J.P.; Gallardo, L. F.; Bustillo, G. L.; Pérez V. A. (2011) El agroecosistema, unidad de estudio y transformación de la diversidad agrícola. En A. Cruz (Ed.). *La biodiversidad en Veracruz, estudio de estado* (pp. 453-462). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología, A.C.
- Martínez, E. F. X., Benítez, K. M., Ramos, P. C. X., García, M. G., Bracamontes, N. L. y Vázquez, Q. B. (2016). Informe sobre la pertinencia biocultural de la legislación mexicana y su política pública para el campo. El caso del Programa de "Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional" (MasAgro). CEMDA. <https://www.cemda.org.mx/wp-content/uploads/2016/12/InformeMasAgro.pdf>
- Maturana, R. H. y Varela, G. F. J. (1998). *De máquinas y seres vivos*. Editorial Universitaria.
- Max-Neef, M. (1996). *Desarrollo a escala humana una opción para el futuro*. Editorial Nordan-Comunidad.
- Mejía, S. E., Palacios, V. E., Chávez, M. J., Zazueta, R. F., Tijerina, C. L. y Casas, D. E. (2003). Evaluación del proceso de transferencia del Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma, Guanajuato, México. *Terra Latinoamericana*, 21 (4), 523-531.

- Mendoza, E. C., González, R. C., Martínez, S. M. C., Avelar, G. F. J., Valdivia, F. A. G., Aldana, M. M. L., Rodríguez, O. G. y Jaramillo, J. F. (2015). Estudio de exposición a malatión y cipermetrina y su relación con el riesgo de daño renal en habitantes del municipio de Calvillo, Aguascalientes, México. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéutica*, 46 (3), 62-72.
- Molina, J. L. y Ávila, J. (2006). *Antropología y redes sociales*. Agencia Española de Cooperación Internacional.
- Molina, J. L., Quiroga, A., Martí, J., Maya, J. I. y de Federico, A. (2006). Talleres de autoformación con programas informáticos de análisis de redes sociales. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Monge, P. M., y Hartwich, F. (2008). Análisis de Redes Sociales aplicados a procesos de innovación agrícola. *REDES*, 14, 1-32.
- Monsalve, M., M. (2008). *Análisis de Redes Sociales: un tutorial*. Universidad de Chile.
- Montalvo, G. S. B. y León, A. M. (2016). Migración y migrantes como actores sociales del Desarrollo en Salvatierra, Guanajuato. *Jóvenes en la Ciencia. Revista de divulgación científica*, 2 (1), 745-748.
- Montesillo, C. J. L. (2016). Rendimiento por hectárea del maíz grano en México: distritos de riego vs temporal. *Economía Informa*, 398, 60-74.
- Moo, M. A. J., Azorín, V. E. P., Ramírez, D. N. y Moreno, P. M. (2020). Estudio de la producción y consumo de plaguicidas en México. *Tropical and Subtropical Agroecosystem*, 23 (43), 1-12.
- Morales, M. M., Martínez, D. J. P., Torres, H. G. y Pacheco, V. J. E. (2004). Evaluación del potencial para la producción ovina con el enfoque de agroecosistemas en un ejido de Veracruz, México. *Técnica Pecuaria en México*, 42 (3), 347-359.
- Morales, Z., L. C. (2011). Análisis de redes sociales como posibilidad teórico-metodológica para la investigación educativa. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 11, 1-15.
- Moreno, J. C. (2002). Tres teorías que dieron origen al pensamiento complejo: sistémica, cibernética e información. En M. A. Velilla (Comp). *Manual de iniciación pedagógica al pensamiento complejo* (pp. 11-37). ICFES.
- Moreno, V. J. L., Marañón, P. B. y López, C. D. (2010). Los acuíferos sobreexplotados: origen, crisis y gestión social. En B. Jiménez, M. A. Torregrosa y L. Aboites (Eds). *El agua en México: cauces y encauces* (pp. 79-115). Academia Mexicana de Ciencias. México.
- Moscoso, S. D. (2005). Las representaciones sociales de la agricultura en Andalucía. Rumbo hacia la "itinerancia". *Acciones e investigaciones sociales*, 21, 235-273.

- Muñoz, R. M., Rendón, M. R., Aguilar, A. J., García, M. J. G. y Altamirano, C. J. R. (2004). Redes de innovación: un acercamiento a su identificación, análisis y gestión para el desarrollo rural. Fundación PRODUCE Michoacán, A. C. / Universidad Autónoma Chapingo. <https://repositorio.chapingo.edu.mx/items/f1d26e34-ff46-4e76-9371-f4f510f6b44a>
- Navarro, H. y Zebrowski, G. C. (1992). Organización de sistemas económicos familiares y manejo de recursos para la producción. En H. Navarro, J. P. Colin y P. Milleville (Eds). Sistemas de producción y desarrollo agrícola (pp. 257-264). Orstom.
- Navarro, H., Flores, D., Pérez, M. A. y Pérez, L. M. (2015). Intensificación agrícola, prácticas sociotécnicas e impactos ecológicos y sociales en el Bajío. Sociedades rurales, producción y medio ambiente, 15 (30), 135-159.
- Niño, V. E. (1997). Conceptualización del proceso de transferencia de tecnología para usuarios campesinos. En B. Mata, G. Pérez, I. Sepúlveda y F. de León (Coord). Transferencia de tecnología agropecuaria en México: crítica y propuestas (pp. 27-40). Universidad Autónoma Chapingo, Universidad Autónoma Metropolitana.
- Núñez, C. C. A. y Escobedo, L. D. (2011). Uso correcto del análisis clúster en la caracterización de germoplasma vegetal. Agronomía Mesoamericana, 22 (2), 415-427.
- Núñez, E. J. F. (2020). Estructura social y resiliencia en instituciones mexicanas de investigación agropecuaria. Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales, 65 (240), doi: <http://dx.doi.org/10.22201/fcpys.2448492xe.2020.240.68597>
- Núñez, M. F. J. y Sempere, C. J. (2016). Estudio del mercado de producción, procesamiento, distribución y comercialización de la cadena de maíz – harina / nixtamal – tortilla en México. El Colegio de México.
- Núñez, R. I. y Díaz, T. M. G. (2006). Innovación en la comunidad y economía campesina [ponencia]. I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS + I. Ponencia. México. <https://www.researchgate.net/publication/255620712> Innovacion en la comunidad y economia campesina
- Ornelas, D. J. E. (2014). Reflexiones sobre la teoría del desarrollo. En J. Ornelas, C. Hernández e I. Castillo (Coord). El desarrollo. Crítica a las concepciones dominantes (pp. 25-65). U. de Tlaxcala, y EEyC.
- Otero, G., (2013). El régimen alimentario neoliberal y su crisis: estado, agroempresas multinacionales y biotecnología. Antípoda. Revista de Antropología y Arqueología, 17, 49–78. <http://dx.doi.org/10.7440/antipoda17.2013.04>
- Paredes, M. R., Mandujano, B. A., Gámez, V. A. J. y García, N. H. (2011). Actualización del mapa de uso del suelo agrícola en el Estado de Guanajuato. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 2 (1), 85-96.

- Pérez, E. R. H. (2012). El DR 011, Alto Río Lerma, Guanajuato. En R. Pérez (Ed.). Agricultura y contaminación del agua (pp. 45-56). UNAM, Instituto de Investigaciones Económicas. <http://ru.iiec.unam.mx/1885/1/AGRIContAgua-IMPRESI%C3%93N-12-10-2012.pdf>
- Pérez, E. R., Jara, D. K. A. y Santos, B. A. (2011). Contaminación agrícola y costos en el distrito de riego 011, Guanajuato. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 1, 69-84.
- Pérez, O. M. A., Navarro, G. H., Flores, S. D., Ortega, N. y Tristán, M. E. (2017) Plaguicidas altamente peligrosos utilizados en el Bajío de Guanajuato. En F. Bejarano (Coord). Los plaguicidas altamente peligrosos en México (pp. 221-246). Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México.
- Pérez, S. A. y Montenegro, G. R. (2015). Estructura institucional y participación de actores en la estrategia de desarrollo territorial rural. *Gestión y Política Pública*, 24 (2), 417-457.
- Pérez, S., G. y A. Aguilar E. (2012). Reflexiones conceptuales en torno a las redes sociales en las redes sociales: un recorrido de la teoría a las prácticas comunicativas en Facebook, Twitter y Google. *Razón y palabra*, 79, 1-37.
- Petras, J. (1999). *Globalización: una crítica epistemológica*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ploeg, J. D. (2010). *Nuevos campesinos. Campesinos e imperios alimentarios*. Editorial Icaria.
- Ploeg, J. D. (2019). Imperios alimentarios, soberanía alimentaria y luchas sociales. *Revista Latinoamericana de Estudios Rurales*, 4 (7), 165-187.
- Pomareda, C., Barrantes, R. y Berdegué, J. (2013). *Agricultura y desarrollo en América Latina: Gobernanza y políticas públicas*. Editorial Teseo.
- Ramírez C. L. A. (2002). *Teoría de Sistemas*. Universidad Nacional de Colombia.
- Rathe, L. (2017). La sustentabilidad en los sistemas socio-ecológicos. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 22 (78), 65-78. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/279/27952381006/html/index.html>
- Reza, S. I. J., León, M. A., Valtierra, P. E., Hernández, J. M. y Santoyo, C. V. H. (2021). Productive achievements in backyard poultry projects funded by the strategic program for food security at Tepecoacuilco, Guerrero, México. *Agroproductividad*, 14 (6), 111-118. <https://doi.org/10.32854/agrop.v14i6.1885>
- Ribeiro S. (2016, 1 de enero). Monsanto, DuPont, CRISPR, ¿qué puede salir mal? ETC Group. <https://www.etcgroup.org/es/content/monsanto-dupont-crispr-que-puede-salir-mal>

- Robles, B. H. M. (2012). El caso de México. En F. Soto y S. Gómez (Eds). Dinámicas del mercado de la tierra en América Latina y el Caribe: concentración y extranjerización (pp. 307-342). FAO.
- Rodríguez, H. B. (2012). El módulo de riego 02-Salvatierra, Estado de Guanajuato: origen y continuidad. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 9 (2), 92-105.
- Rodríguez, H. B., Hernández, P. J. T. y Pérez, H. C. M. (2013). Salvatierra, Distrito de Riego 011 Alto Lerma. En J. Palerm y T. Martínez (Eds). *Antología sobre riego* (pp. 165-177). Colegio de Postgraduados.
- Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of innovations*. Fourth edition. Free Press.
- Rojas, H. J. y Parra, B. O. (2003). *Conceptos básicos sobre medio ambiente y desarrollo sustentable*. Overprint Grupo Impresor.
- Rostow, W. W. (1961). *Las etapas del crecimiento económico. Un manifiesto no comunista*. Fondo de cultura económica.
- Rubio, B. (2004). La fase agroalimentaria global y su repercusión en el campo mexicano. *Comercio Exterior*. 54 (11). 948-956.
- Rubio, V. B. A. (2011). Crisis mundial y soberanía alimentaria en América Latina. *Revista Economía Mundial*, 29, 61-87.
- Ruf, T. (1987, septiembre). Usted dijo: ¿Sistemas de producción? Yo entendí: Sistemas de producción [conferencia]. Seminario "Sistemas agrarios en el Perú". Lima, Perú. https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers11-03/010042843.pdf
- Ruiz, O. (2006). Agroecología: Una disciplina que tiende a la transdisciplina. *Interciencia*, 31 (2), 140-145.
- Sáez, V. F., García, O., Palao, J. y Rojo, P. (2004). *Innovación tecnológica en las empresas: temas básicos*. Universidad Politécnica de Madrid.
- Sagastume, N., Rodríguez, R., Obando, M., Sosa, H. y Fishler, M. (2006). *Guía para la elaboración de estudios de adopción de tecnologías de manejo sostenibles de suelos y agua. Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central PASOLAC / (Litografía López)*.
- Salas, Z. W., Ríos O. L. y Álvarez C. J. (2011). La ciencia emergente de la sustentabilidad: de la práctica científica hacia la constitución de una ciencia. *Interciencia*, 36 (9), 699-706.
- Salcedo, B. I. y Palerm, V. J. (2004, 6-8 de octubre). La organización autogestiva burocrática en el distrito de riego 011 Alto río Lerma, Guanajuato [ponencia]. III Encuentro de investigadores de la Cuenca Lerma-Chapala-Santiago, Jalisco, México.

https://www.researchgate.net/publication/262415251_La_organizacion_autogestiva_burocratica_en_el_Distrito_de_Riego_011_Alto_Rio_Lerma

- San Vicente, Adelita (2011). El avance de los transgénicos en México: ¿compromiso del gobierno con Monsanto? *Revista Análisis Plural*, 2, 150-170. <https://analisisplural.iteso.mx/wp-content/uploads/sites/107/2018/05/AP-2011-2-SEM.pdf>
- Sánchez, C. J. E. (2014). La política agrícola en México, impactos y retos. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 35, 946-956.
- Sánchez, O. J. y Argumedo, M. A. (2015). El sistema sociotécnico, hacia un enfoque para la comprensión de los sistemas de cultivo agrícola. "El caso del Amaranto de Tochimilco, Puebla". *Delos: Desarrollo Local Sostenible*, 8 (22), 1-6. <http://www.eumed.net/rev/delos/22/amaranto.html>
- Sánchez, O. J., Argumedo, M. A., Álvarez, G. J. F., Méndez, E. J. A. y Ortiz, E. B. (2016). Análisis económico del sistema sociotécnico del cultivo de amaranto en Tochimilco, Puebla. *Acta Universitaria*, 26 (3), 95-104.
- Sandoval, C. C. A. (2002). Investigación cualitativa. Instituto Colombiano de Fomento a la Educación Superior.
- Santos, B. A. (2012). Uso del agua en la agricultura. En R. Pérez (Ed.). *Agricultura y contaminación del agua* (pp. 151-172). UNAM, Instituto de Investigaciones Económicas. <http://ru.iiec.unam.mx/1885/1/AGRIContAgua-IMPRESI%C3%93N-12-10-2012.pdf>
- Sanz M., L. (2003), Análisis de Redes Sociales: o como representar las estructuras sociales subyacentes. *Apuntes de ciencia y tecnología*, 7, 20-29.
- Sarabia A. A. (1995). *La Teoría General de Sistemas*. Isdefe.
- SDAYR (2018). Invertimos 16 MDP para modernizar la agricultura tradicional en el estado. *Secretaria de Desarrollo Agropecuario y Rural*, 4 (26), 4-5.
- SDAYR (2022). Estadística de producción agropecuaria. Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Rural. Documento de trabajo. Celaya, Guanajuato. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoimZU0ZDQ3MGEtYzViZS00ZDg3LTk3ZjYtZTMwMzRkOTc5Y2NhliwidCI6IjYyOGMwZTc3LTViNTUfNDRkZi04YmUxLWVjYTNiMzdiOWNkMCIslmMiOjR9>
- Sedesol. (2018). Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social. https://portalsocial.guanajuato.gob.mx/sites/default/files/documentos/2018_SEDESOL_Informe_anual_situacion_pobreza_rezago_social_salvatierra.pdf
- Seibane, C., Larrañaga, G., Kebat, C., Hang, G., Ferraris, G., Bravo, M. L. (2014). Redes para la promoción del desarrollo territorial en el cinturón hortícola platense. *Reflexiones y aportes. Mundo Agrario*, 15 (29), 1-19.

- Semitiel, G. M. y Noguera M. P. (2004). Los sistemas productivos regionales desde la perspectiva del análisis de redes sociales. REDES, 6, 1-26.
- Sepúlveda, S., Rodríguez, A., Echeverri, R. y Portilla, M. (2003). El enfoque territorial del desarrollo rural. IICA.
- SIAP. (2015). Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/ResumenProducto.do
- SIAP. (2020). Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/ResumenProducto.do
- Spedding, C. R. W. (1979). Ecología de los sistemas agrícolas. Blume ediciones.
- Steffen, R. C. y Echánove, H. F. (2005). El modelo neoliberal y el difícil proceso organizativo que viven los ejidatarios mexicanos productores de granos. Polis, 1 (1), 211-233.
- Steffen, R. M. C. (2013). El crédito y los ejidatarios que producen maíz y sorgo de temporal en Valle de Santiago, Guanajuato. Polis, 9 (1), 139-167.
- Stiglitz, J. E. (2002). El malestar de la globalización. Taurus.
- Swanson, B. E. (1987). La extensión agrícola: material de consulta. (2.ªed.) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Tabares, Q. J. y Correa, V. S. (2014). Tecnología y sociedad: una aproximación a los estudios sociales de la tecnología. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad, 9 (26), 129-144.
- Teves, L. (2005). Análisis de Redes Sociales y actividades económicas en las comunidades de Molinos. REDES, 9, 1-25.
- Thomas, H. (2010). Los estudios sociales de la tecnología en América Latina. Iconos. Revista de Ciencias Sociales, 35, 35-43.
- Thomas, H., Becerra, L. y Picabea, F. (2014). Colaboración, producción e innovación: una propuesta analítica y normativa para el desarrollo inclusivo. Astrolabio, 12, 4-42.
- Torres, O. F., Herrera, T. F., Vizcarra, B. I. y Lutz, B. B. H. (2015). Etnografía institucional del proyecto estratégico de seguridad alimentaria (PESA) en una comunidad mazahua. Nueva Antropología, XXVIII (82), 51-81.
- Torres, S. M. I. (2017, 29 de noviembre). CIMMYT y Syngenta por la alimentación sostenible. México Food and Travel. <https://foodandtravel.mx/cimmyt-y-syngenta-por-la-alimentacion-sostenible/>
- Tristán, M. E., Pérez, O. M. A., Flores, S. D., Hernández, J. M. y Navarro, G. H. (2020). Sistemas de producción como respuesta a una agricultura industrial y a un desarrollo territorial duradero. Ra Ximhai, 16 (2), 167-187.

- Turrent, F. A. (2007). Políticas de investigación y transferencia agrícola, pecuaria y forestal para el campo mexicano. En J. Calva (Coord.), Desarrollo agropecuario, forestal y pesquero (pp. 135-146). Miguel Ángel Porrúa.
- Turrent, F. A., Cortés, F. J. I., Espinosa, C. A., Hernández, R. E., Camas, G. R., Torres, Z. J. P. y Zambada, M. A. (2017). MasAgro o MIAF ¿Cuál es la opción para modernizar sustentablemente la agricultura tradicional de México? *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8 (5), 1169-1185.
- Turrent, F. A., Espinosa, C. A., Cortés, F. J. I. y Mejía, A. H. (2014). Análisis de la estrategia MasAgro – maíz. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 5 (8), 1531-1547.
- Urquiza, G. A. y Cadenas, H. (2015). Sistemas socio-ecológicos: elementos teóricos y conceptuales para la discusión en torno a vulnerabilidad hídrica. *L'Ordinaire des Amériques*, 218, 1-18. Disponible en línea: <http://orda.revues.org/1774>
- Valcárcel, M. (2007). Desarrollo y desarrollo rural: enfoques y reflexiones. Universidad Católica del Perú.
- Van Hecken, G., Merlet, P., Lindtner, M. y Bastiaensen, J. (2019). ¿Pueden los pagos por servicios ambientales frenar la deforestación en la frontera agrícola de Nicaragua? Un análisis desde los sistemas agrarios. En L. Durand, A. Nygren y de la Vega-Leinert (Coords). *Naturaleza y neoliberalismo en América Latina* (pp. 127-164). Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias-UNAM.
- Vargas, V. S. (2010). Aspectos socioeconómicos de la agricultura de riego en la Cuenca Lerma – Chapala. *Economía, Sociedad y Territorio*, X (32), 231-263.
- Velázquez, A. O. A. y Aguilar G. N. (2005). Manual introductorio al análisis de redes sociales. Centro de Capacitación y Evaluación para el Desarrollo Rural S. C.
- Vélez, I. A., Espinosa G. J. A., Borja B. M. y Reyes M. L. El mercado y la cadena productiva de los rastrojos en la región El Bajío. En L. Reyes, T. Camacho y F. Guevara (Coord.). *Rastrojos: manejo, uso y mercado en el centro y sur de México* (pp. 137-185). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
- Vergara, Camus, L. y Kay, C., (2018). Agronegocio, campesinos, estado y gobiernos de izquierda en América Latina. En C. Kay y L. Vergara (Coords.). *La cuestión agraria y los gobiernos de izquierda en América Latina* (pp. 15-50). Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.
- Vila, S, M. y Marín, A., (2017). Transiciones hacia una agricultura sostenible: el nicho de la apicultura orgánica en una cooperativa argentina. *Mundo Agrario* [en línea]. 18 (37), 1-18. [Consultado el 11 de octubre de 2021]. Disponible en: doi: 10.24215/15155994e049

Wasserman, S. and Faust, K. (1999). Social Network Analysis. Methods and Applications. Cambridge University Press.

Yara. (2021, 1 de octubre). Como aumentar el rendimiento del maíz. <https://www.yara.com.mx/nutricion-vegetal/maiz/como-aumentar-el-rendimiento-del-maiz/>

Zarazúa, E. J. A. (2007). Esquemas de innovación tecnológica y su transferencia en las agroempresas frutícolas del Estado de Michoacán: Una perspectiva desde las redes sociales [Tesis de Doctorado. CIESTAAM]. <https://ciestaam.edu.mx/publicacion/esquemas-innovacion-tecnologica-transferencia-en-las-agroempresas-fruticolas-del-michoacan-una-perspectiva-las-redes-sociales/>

ANEXOS

Guía de preguntas exploratorias

Visita a campo: Salvatierra, Guanajuato

Plan de actividades.

Día	Duración	Actividad	Material
XX	3.5 horas	Salida a Salvatierra	
XX	3 horas	Entrevista con actores clave	Audio grabadora, libreta, lapiceros.
XX	2 horas	Entrevista con actores clave	Audio grabadora, libreta, lapiceros.
XX	3 horas	Recorrido de campo.	Audio grabadora, libreta, lapicero, cámara fotográfica.
XX	2 horas	Entrevista con actores clave	Audio grabadora, libreta, lapicero.
XX	3.5 horas	Viaje de regreso	

Fuente: Elaboración propia.

Guía de entrevista:

Investigador: Ernesto Cárdenas Bejarano

Con el propósito de conocer las prácticas existentes para la producción agropecuaria en Salvatierra, Guanajuato, se está realizando el presente estudio, el cual permitirá generar estrategias que permitan la perpetuación y reproducción de los agroecosistemas de la región.

1.- Nombre:

2.- Cargo u ocupación:

3.- ¿Principales actividades que desempeña?

4.- ¿Presencia de grupos organizados, numero de agremiados, de quien dependen y relación entre grupos?

5.- ¿Cómo se encuentra organizado el módulo de riego?

- 6.- ¿Cuáles son los requisitos para acceder al agua de riego?
- 7.- ¿Número de productores, hectáreas cultivadas y tipos de cultivo?
- 8.- ¿Cuáles son los principales problemas existentes con respecto a la distribución del agua de riego en Salvatierra?
- 9.- ¿Cuál es el destino de la producción de maíz, cebada y trigo?
- 10.- ¿Cuál es el itinerario técnico para la siembra de maíz, cebada y trigo?
- 11.- ¿Programas nacionales, estatales y municipales de apoyo al sector agropecuario existentes en Salvatierra?
- 12.- ¿Programas de capacitación agropecuarias existentes en Salvatierra?
- 13.- ¿Principales problemáticas sociales (organización) para el sector agropecuario de Salvatierra?
- 14.- ¿Principales problemáticas ecológicas (agua, suelo, salud) para el sector agropecuario de Salvatierra?
- 14.- ¿Qué opina de la producción agropecuaria actual de Salvatierra?
- 15.- ¿Cómo era la producción de cereales en Salvatierra hace 10 años?
- 16.- ¿Cuál cree que sea el futuro de la producción agropecuaria de Salvatierra?

Cuestionarios

Cuestionario-San Nicolas de los Agustinos



ENCUESTA PARA PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE SALVATIERRA, GUANAJUATO



No de Cuestionario

ID1

Fecha: __/__/__

Nombre del aplicador: __Ernesto Cárdenas Bejarano__ ID2

Salvatierra

ID3

Zona de aplicación

INVESTIGADOR: ERNESTO CARDENAS BEJARANO

CON EL PROPOSITO DE CONOCER LAS PRÁCTICAS PARA LA PRODUCCION DE CEREALES EN SALVATIERRA, GUANAJUATO, SE HA DISEÑADO LA PRESENTE ENCUESTA.

COMO PARTE DE DICHO ESTUDIO SE ESTAN APLICANDO CUESTIONARIOS A LOS PRODUCTORES DE CEREALES DEL MUNICIPIO DE SALVATIERRA. LOS RESULTADOS OBTENIDOS SE RETROALIMENTARÁN CON LA INFORMACION DE LOS PRODUCTORES CON LA FINALIDAD DE GENERAR ESTRATEGIAS QUE PERMITAN LA CONSERVACION Y FORTALECIMIENTO DE LOS AGROECOSISTEMAS DE LA REGION.

ES IMPORTANTE SEÑALAR QUE LA INFORMACION QUE APORTE TIENE CARÁCTER Estrictamente CONFIDENCIAL Y SERA USADA CON FINES ACADEMICOS, ESTADISTICOS Y PROPOSITIVOS, POR LO QUE AGRADECEMOS LA HONESTIDAD Y VERACIDAD DE SUS RESPUESTAS.

Nombre: _____

Dirección permanente (calle y #, o dom. Conocido) _____

Comunidad ____San Nicolás de los Agustinos_ Municipio ____Salvatierra__

Estado ____Guanajuato_____

CARACTERÍSTICAS PERSONALES DEL PRODUCTOR

P1. Edad: años cumplidos hasta 2020 **X1**

P2. Sexo: Y 1

1) Masculino 2) Femenino P3. Estado civil en 2020:

Y 2

1) Soltero 2) Casado 3) Unión libre 4) Viudo (a) 5) Divorciado(a) 6) Otro _____

P4. ¿Cuántos miembros integran su familia? **X2**

P5. ¿Cuántas personas dependen económicamente de usted? **X3**

P6. ¿Sabe usted leer y escribir? Y 3

1) SI (Continúe en la P7). 2) NO (Pase a la P8).

P7. ¿Hasta qué grado llegó en sus estudios (años de escolaridad)? **X4**

(Primaria 1-6, secundaria 7-9, preparatoria o carrera técnica 10-12, universidad 13-16)

P8. ¿Usted sabe algún idioma distinto al español (extranjero o indígena)? Y 4

1) Si (Especifique) _____ 2) No

P9. ¿Usted se dedica a las actividades agropecuarias? Y 5

1) SI 2) NO (Pase a la P12).

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONOMICAS DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

P10. ¿En la Unidad de Producción (parcelas y/o huerto de traspatio) que usted posee, cuáles de las siguientes actividades agropecuarias se realizan?

1) Cultivo de cereales Y 6

- 2) Cultivo de hortalizas Y 7
- 3) Otros cultivos (especifique) _____ Y 8
- 4) Ganadería (bovinos) Y 9
- 5) Ovinos y caprinos Y 10
- 6) Cerdos Y 11
- 7) Aves de corral Y 12

P11. ¿Además de ser agricultor y/o ganadero, ustedes tienen algún otro empleo asalariado o negocio propio? Y 13

- 1) SI
- 2) NO (Pase a la P13).

P12. ¿Qué actividades agropecuarias extra agrícolas realiza cada uno de los integrantes de la familia?

Integrante	Actividad agrícola	Horas a la semana	Ingreso mensual \$	Destino del ingreso	Actividades extra agrícolas	Horas a la semana	Ingreso mensual \$	Destino del ingreso
<input type="checkbox"/> A1					<input type="checkbox"/> A2			

MIGRACIÓN

P13. ¿Alguno de sus familiares ha migrado alguna vez de su comunidad? Y 14

- 1) SI
- 2) NO (Pase a la P15).

P14. ¿A qué lugares han migrado sus familiares? A3

P15. ¿Usted migra o ha migrado temporalmente? Y 15

- 1) Si
- 2) No (Pase a la P18).

P16. ¿A qué lugares suele migrar? A4

P17. ¿Cuál es la razón de la migración? A5

P18. ¿Usted trabaja o ha trabajado en EU? Y 16

- 1) SI (especifique ¿en qué?) _____
- 2) NO

P19. ¿Tiene familiares en EU? Y 17

- 1) SI (especifique cuantos y quienes) _____
- 2) NO (Pase a la P23)

P20. ¿Sus familiares le han enviado remesas (dinero) de EU?

Y 18

1) SI

2) NO (pase a la P23)

P21. ¿Cantidad aproximada enviada y frecuencia de envió?

A6

P22. ¿En caso de recibir remesas de sus familiares, señale el destino y porcentaje?

Rubro		Porcentaje %
Alimentación	<input type="checkbox"/> Y 19	<input type="checkbox"/> X5
Calzado y vestido	<input type="checkbox"/> Y 20	<input type="checkbox"/> X6
Construcción y/o mejoramiento de vivienda	<input type="checkbox"/> Y 21	<input type="checkbox"/> X7
Actividad agropecuaria	<input type="checkbox"/> Y 22	<input type="checkbox"/> X8
Fiestas patronales	<input type="checkbox"/> Y 23	<input type="checkbox"/> X9
Otros (especifique)	<input type="checkbox"/> Y 24	<input type="checkbox"/> X10

Características del Sistema de Produccion Agropecuaria

UNIDAD DE TRASPATIOS O HUERTOS FAMILIARES

P23. ¿Usted y su familia poseen un traspatio/huerto familiar?

Y 25

1) SI

2) NO (Pase a la P78).

P24. Indique el tamaño aproximado del traspatio (en metros) que posee y/o usufructuó hasta 2020

X 11

P25. ¿Cuántos años tiene cultivando su traspatio/huerto familiar?

X 12

P26. ¿Con que infraestructura cuenta el traspatio?

1. Gallinero

Y 26

2. Corral para porcinos

Y 27

3. Corral para protección de animales (chivos o borregos)

Y 28

4. Establo

Y 29

5. Tanque de agua

Y 30

6. Pozo

Y 31

7. Bomba eléctrica

Y 32

8. Troje (para guardar granos y/o forraje)

Y 33

9. Bodega para alimentos

Y 34

10. Otras (especifique) _____ Y 35

P27. ¿Cuál es el principal cultivo o actividad que desarrolla en su huerto o traspatio?

1. Hortalizas Y 36

2. Frutales Y 37

3. Plantas medicinales Y 38

4. Flores (plantas de ornato) Y 39

5. Ganadería (Aves, ovinos, bovinos) Especifique _____ Y 40

6. Otro (especifique) _____ Y 41

Nota: de acuerdo a la respuesta dada, responder la sección correspondiente

CULTIVO DE HORTALIZAS DE TRASPATIO (aspectos técnicos)

P28. ¿En el caso del cultivo de hortalizas de traspatio, realiza alguna actividad para su mantenimiento? Y 42

- 1) Si 2) No (Pase a la P30).

Especie cultivada	Espacio sembrado	Fecha de plantación	Beneficios	Manejo de las hortalizas	¿Quién le recomendó las hortalizas y su manejo?
<input type="checkbox"/> A7	<input checked="" type="checkbox"/> X 13	<input checked="" type="checkbox"/> X 14		<input type="checkbox"/> A8	
<input type="checkbox"/> A9	<input checked="" type="checkbox"/> X 15	<input checked="" type="checkbox"/> X 16		<input type="checkbox"/> A10	
<input type="checkbox"/> A11	<input checked="" type="checkbox"/> X 17	<input checked="" type="checkbox"/> X 18		<input type="checkbox"/> A12	
<input type="checkbox"/> A13	<input checked="" type="checkbox"/> X 19	<input checked="" type="checkbox"/> X 20		<input type="checkbox"/> A14	

P29. ¿Qué miembro de la familia maneja las hortalizas del traspatio?

Persona Responsabilidad

A15

A16

P30. ¿La familia ha recibido algún tipo de capacitación y/o asesoría para el establecimiento y/o mejoramiento de la producción hortícola de su huerto/traspatio? Y 43

- 2) Si 2) No (Pase a la P37).

P31. En caso de si, ¿En qué tipo de temas?

1) Abonos orgánicos (estiércoles o compostas) Y 44

2) Fertilizantes químicos Y 45

3) Otros (especifique) _____ Y 46

P32. ¿Quién les dio dicha asesoría o capacitación?

- 1) Gobierno local (indicar programa) _____ Y 47
- 2) Gobierno estatal (indicar programa) _____ Y 48
- 3) Gobierno federal (indicar programa) _____ Y 49
- 4) Empresa (indicar nombre) _____ Y 50
- 5) Universidad o institución de investigación (nombrar) _____ Y 51
- 6) Otro (especifique) _____ Y 52

P33. ¿En las capacitaciones/asesorías, que miembros de su familia son los que asisten mayormente a estas capacitaciones/asesorías?

- 1) Jefe de familia Y 53
- 2) Cónyuge Y 54
- 3) Hijos Y 55
- 4) Todos Y 56
- 5) Otros Y 57

P34. ¿Qué opina de la capacitación y/o asesoría recibida? A17

P35. Señale las razones cualquiera que sea su respuesta A18

P36. En relación a hortalizas de traspatio, en ¿qué temas le gustaría recibir capacitación y/o asesoría? A19

P37. ¿Cuál fue el destino de las hortalizas del ciclo anterior?

Producto	Producción Total			Destino de la producción		
	Kg.	Precio/Kg.	Valor de la producción (\$)	Consumo Familiar (%)	Venta (%)	Intercambio y otros (%)
Hortalizas	<input type="checkbox"/> X 21	<input type="checkbox"/> X 22	<input type="checkbox"/> X 23	<input type="checkbox"/> X 24	<input type="checkbox"/> X 25	<input type="checkbox"/> X 26

P38. ¿A quién vende las hortalizas de la Unidad de Producción? Y 58

- 1) Intermediarios
- 2) Asociaciones
- 3) Acopiadores
- 4) Empresas
- 5) Otro

P39. Mencione los nombres de los intermediarios, asociaciones, acopiadores o empresas, a quien usted le vende sus hortalizas.

A20

FRUTALES EN TRASPATIO (aspectos técnicos)

P40. ¿En el caso de los frutales, realiza alguna actividad para su mantenimiento? Y 59

- 1) Si 2) No (Pase a la P42).

Especie	Cantidad	Edad del árbol	Beneficios	Manejo de los árboles frutales	¿Quién le recomendó los árboles y su manejo?	Origen (¿dónde los consiguió?)
<input type="checkbox"/> A21	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 27	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 28		<input type="checkbox"/> A22		<input type="checkbox"/> A23
<input type="checkbox"/> A24	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 29	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 30		<input type="checkbox"/> A25		<input type="checkbox"/> A26
<input type="checkbox"/> A27	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 31	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 32		<input type="checkbox"/> A28		<input type="checkbox"/> A29

P41. ¿Miembro de la familia que maneja el huerto de frutales?

Persona Responsabilidad

 A31
A30

 A33
A32

P42. ¿Han recibido algún tipo de capacitación y/o asesoría para prácticas (labores culturales) para el establecimiento y/o manejo de frutales en su huerto/traspatio? Y 60

- 1) Si 2) No (Pase a la P50).

P43. En caso de si, ¿Para qué tipo de frutales? A34

P44. En caso de si, ¿En qué tipo de temas?

1) Abonos orgánicos (estiércoles o compostas) Y 61

2) Fertilizantes químicos Y 62

3) Otros (especifique)_____ Y 63

P45. ¿Quién les dio dicha asesoría o capacitación?

- 1) Gobierno local (indicar programa) _____ Y 64
- 2) Gobierno estatal (indicar programa) _____ Y 65
- 3) Gobierno federal (indicar programa) _____ Y 66
- 4) Empresa (indicar nombre) _____ Y 67
- 5) Universidad o institución de investigación (nombrar) _____ Y 68
- 6) Otro (especifique) _____ Y 69

P46. ¿En el caso de las capacitaciones/asesorías, que miembros de su familia son los que asisten mayormente a estas capacitaciones/asesorías?

- 1) jefe de familia Y 70
- 2) Cónyuge Y 71
- 3) Hijos Y 72
- 4) Todos Y 73
- 5) Otros Y 74

P47. ¿Qué opina de la capacitación y/o asesoría recibida? A35

P48. ¿Por qué? A36

P49. En relación a los frutales, en ¿Qué otro tema le gustaría recibir capacitación y/o asesoría? A37

P50. ¿Cuál fue el destino de las frutas cosechadas en el ciclo anterior?

Producto Frutas	Producción Total			Destino de la producción		
	Kg.	Precio/Kg.	Valor de la producción (\$)	Consumo Familiar (%)	Venta (%)	Intercambio y otros (%)
____ <input type="checkbox"/> A38	<input type="text"/> X 33	<input type="text"/> X 34	<input type="text"/> X 35	<input type="text"/> X 36	<input type="text"/> X 37	<input type="text"/> X 38
____ <input type="checkbox"/> A39	<input type="text"/> X 39	<input type="text"/> X 40	<input type="text"/> X 41	<input type="text"/> X 42	<input type="text"/> X 43	<input type="text"/> X 44
____ <input type="checkbox"/> A40	<input type="text"/> X 45	<input type="text"/> X 46	<input type="text"/> X 47	<input type="text"/> X 48	<input type="text"/> X 49	<input type="text"/> X 50

P51. ¿A quién vende las frutas de la Unidad de Producción?

Y 75

- 1) Intermediarios 2) Asociaciones 3) Acopiadores 4) Empresas 5) Otro

P52. Mencione los nombres de los intermediarios, asociaciones, acopiadores o empresas, a quien usted le vende sus frutas.

A41

Plantas medicinales

P53. ¿En el caso de las plantas medicinales, realiza alguna actividad para su mantenimiento?

Y 76

- 1) Si 2) No (Pase a la P55).

Especie	Cantidad	Fecha de plantación	Dueñ@	Beneficios	Manejo de plantas medicinales	¿Quién le recomendó (o donde las consiguió) estas plantas medicinales?
<input type="checkbox"/> A42	<input type="checkbox"/> X 51	<input type="checkbox"/> X 52		<input type="checkbox"/> A43	<input type="checkbox"/> A44	<input type="checkbox"/> A45
<input type="checkbox"/> A46	<input type="checkbox"/> X 53	<input type="checkbox"/> X 54		<input type="checkbox"/> A47	<input type="checkbox"/> A48	<input type="checkbox"/> A49
<input type="checkbox"/> A50	<input type="checkbox"/> X 55	<input type="checkbox"/> X 56		<input type="checkbox"/> A51	<input type="checkbox"/> A52	<input type="checkbox"/> A53

P54. ¿Miembro de la familia que maneja las plantas medicinales?

Persona Responsabilidad

 A55
A54

 A57
A56

Plantas de ornato

P55. ¿Cuáles son las actividades que realizan para el manejo de las plantas de ornato (flores)?

Especie	Cantidad	Fecha de plantación	Dueñ@	Beneficios	Manejo de flores-plantas de ornato	¿Quién le recomendó las flores-plantas de ornato?
<input type="checkbox"/> A58	<input type="checkbox"/> X 57	<input type="checkbox"/> X 58		<input type="checkbox"/> A59	<input type="checkbox"/> A60	<input type="checkbox"/> A61
<input type="checkbox"/> A62	<input type="checkbox"/> X 59	<input type="checkbox"/> X 60		<input type="checkbox"/> A63	<input type="checkbox"/> A64	<input type="checkbox"/> A65
<input type="checkbox"/> A66	<input type="checkbox"/> X 61	<input type="checkbox"/> X 62		<input type="checkbox"/> A67	<input type="checkbox"/> A68	<input type="checkbox"/> A69

P56. ¿Miembro de la familia que maneja las plantas de ornato?

Persona Responsabilidad

 A71
A70

 A73
A72

P57. ¿Cuál fue el destino de las plantas de ornato/medicinales del ciclo anterior?

Producto	Producción Total			Destino de la producción		
	Plantas vendidas	Precio/planta.	Valor de la producción (\$)	Uso Familiar (%)	Venta (%)	Intercambio y otros (%)
Especie <input type="checkbox"/> A74	<input type="text"/> X 63	<input type="text"/> X 64	<input type="text"/> X 65	<input type="text"/> X 66	<input type="text"/> X 67	<input type="text"/> X 68

P58. ¿A quién vende los productos de la Unidad de Producción? Y 77

2) Intermediarios 2) Asociaciones 3) Acopiadores 4) Empresas 5) Otro

P59. Mencione los nombres de los intermediarios, asociaciones, acopiadores o empresas, a quien usted le vende sus productos.

Y 78

PRODUCCION PECUARIA DE TRASPATIO

P60. ¿Con qué animales cuenta usted en su unidad de producción?

Especie	# de animales	\$ por animal	\$ Total	Pertenencia	Origen (¿dónde los consiguió?)
Bovinos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 69	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 70	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 71	<input type="checkbox"/> A75	<input type="checkbox"/> A76
Animales de trabajo	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 72	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 73	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 74	<input type="checkbox"/> A77	<input type="checkbox"/> A78
Cerdos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 75	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 76	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 77	<input type="checkbox"/> A79	<input type="checkbox"/> A80
Ovinos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 78	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 79	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 80	<input type="checkbox"/> A81	<input type="checkbox"/> A82
Caprinos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 81	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 82	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 83	<input type="checkbox"/> A83	<input type="checkbox"/> A84
Guajalotes	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 84	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 85	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 86	<input type="checkbox"/> A85	<input type="checkbox"/> A86
Gallinas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 87	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 88	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 89	<input type="checkbox"/> A87	<input type="checkbox"/> A88
Patos y gansos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 90	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 91	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 92	<input type="checkbox"/> A89	<input type="checkbox"/> A90
Conejos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 93	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 94	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 95	<input type="checkbox"/> A91	<input type="checkbox"/> A92
Otros	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 96	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 97	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 98	<input type="checkbox"/> A93	<input type="checkbox"/> A94

P61. ¿Qué animales son más productivos para usted?

A95

P62. ¿Por qué?

A96

P63. ¿En el caso de la cría de animales de traspatio, que actividades se realizan en la UP?

1. Uso de alimentos concentrados
2. Desparasitaciones
3. Uso de vitaminas
4. Registros de producción
5. Registros económicos

Y 79

Y 80

Y 81

Y 82

Y 83

1) Si 2) No (Pase a la P78)

P67. ¿Qué tipo de ayuda ha recibido? A101

P68. ¿Cuál fue el propósito de esta ayuda? A102

P69. Durante el último año ¿Recibió Usted visitas de algún técnico o veterinario para asesorarle a mejorar la producción pecuaria? Y 90

a) Si b) No (Pase a la P72).

P70. ¿Son regulares las visitas de los técnicos o veterinarios para darle asesoría o capacitación? Y 91

1) Si 2) No (Pase a la P72).

P71. ¿Cuántas visitas ha recibido del técnico durante el último año? Y 92

a) Ninguna 2) 1 a 2 3) 3 o mas

P72. ¿Qué opinión tiene de la asistencia técnica recibida por los técnicos que le han asesorado para la producción pecuaria de su traspatio? A103

P73. ¿En el caso de las capacitaciones/asesorías, que miembros de su familia son los que asisten mayormente a estas capacitaciones/asesorías?

1) jefe de familia Y 93

2) Cónyuge Y 94

3) Hijos Y 95

4) Todos Y 96

5) Otros Y 97

P74. ¿Las capacitaciones/cursos, le han ayudado a mejorar la producción pecuaria? Y 98

a) Si 2) No (Pase a la P76).

P75. Indique las razones. A104

P76. ¿Considera que es necesario recibir cursos de capacitación para mejorar la producción pecuaria? Y 99

1) Si 2) No (Pase a la P78).

P77. ¿En qué otros temas le gustaría recibir cursos de capacitación/asesoría para la producción pecuaria? Y 100

1. Manejo zootécnico (especifique)

2. Reproducción

3. Alimentación

4. Comercialización
5. Prevención y tx de enfermedades
6. Otro (Especifique) _____

UNIDAD DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA (PARCELAS)

CULTIVO DE CEREALES

P78. ¿Cuál fue la superficie cultivada en los últimos dos ciclos por tipo de cultivo en hectáreas?

Cultivo	Riego (ha)	Ciclo
Maíz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 141	<input type="checkbox"/> Y 101
Trigo	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 142	<input type="checkbox"/> Y 102
Otros (especifique) _____	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 143	<input type="checkbox"/> Y 103

P79. ¿Con que infraestructura, maquinaria y equipo cuenta para la producción?

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| 1) Bodega | <input type="checkbox"/> Y 104 |
| 2) Tractor | <input type="checkbox"/> Y 105 |
| 3) Remolque | <input type="checkbox"/> Y 106 |
| 4) Cosechadora | <input type="checkbox"/> Y 107 |
| 5) Báscula | <input type="checkbox"/> Y 108 |
| 6) Cortadora | <input type="checkbox"/> Y 109 |
| 7) Otros ____ (especifique) | <input type="checkbox"/> Y 110 |

MAIZ

P80. ¿Cuántas parcelas dedica al cultivo de maíz?

	Dueñ@ de la parcela	de la Régimen tenencia	de Superficie	Orden de importancia	de Ciclos
Parcela 1	<input type="checkbox"/> A105		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 144		<input type="checkbox"/> A106
Parcela 2	<input type="checkbox"/> A107		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 145		<input type="checkbox"/> A108
Parcela 3	<input type="checkbox"/> A109		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 146		<input type="checkbox"/> A110

P81. ¿Cuáles fueron las labores que usted realiza, y los costos aproximados, para el cultivo de maíz, en el último ciclo agrícola?

Actividad	# VECES	\$ COSTO	\$ Costo Tot	FECHA
Subsuelo	<input type="checkbox"/> X 147	<input type="checkbox"/> X 148	<input type="checkbox"/> X 149	<input type="checkbox"/> A111
Rastreo	<input type="checkbox"/> X 150	<input type="checkbox"/> X 151	<input type="checkbox"/> X 152	<input type="checkbox"/> A112
Barbecho	<input type="checkbox"/> X 153	<input type="checkbox"/> X 154	<input type="checkbox"/> X 155	<input type="checkbox"/> A113
Surcado	<input type="checkbox"/> X 156	<input type="checkbox"/> X 157	<input type="checkbox"/> X 158	<input type="checkbox"/> A114
Siembra	<input type="checkbox"/> X 159	<input type="checkbox"/> X 160	<input type="checkbox"/> X 161	<input type="checkbox"/> A115
Fertilización	<input type="checkbox"/> X 162	<input type="checkbox"/> X 163	<input type="checkbox"/> X 164	<input type="checkbox"/> A116
Aplicación de compostas Y ESTIERCOL	<input type="checkbox"/> X 165	<input type="checkbox"/> X 166	<input type="checkbox"/> X 167	<input type="checkbox"/> A117
Escarda	<input type="checkbox"/> X 168	<input type="checkbox"/> X 169	<input type="checkbox"/> X 170	<input type="checkbox"/> A118
Control de plagas y enfermedades	<input type="checkbox"/> X 171	<input type="checkbox"/> X 172	<input type="checkbox"/> X 173	<input type="checkbox"/> A119
Aplicación de herbicidas	<input type="checkbox"/> X 174	<input type="checkbox"/> X 175	<input type="checkbox"/> X 176	<input type="checkbox"/> A120
Fertilización foliar	<input type="checkbox"/> X 177	<input type="checkbox"/> X 178	<input type="checkbox"/> X 179	<input type="checkbox"/> A121
Cosecha	<input type="checkbox"/> X 180	<input type="checkbox"/> X 181	<input type="checkbox"/> X 182	<input type="checkbox"/> A122
Otro	<input type="checkbox"/> X 183	<input type="checkbox"/> X 184	<input type="checkbox"/> X 185	<input type="checkbox"/> A123

P82. ¿Qué miembros de la familia son responsables del manejo del cultivo de maíz?

Persona	Responsabilidad
<input type="checkbox"/> A124	<input type="checkbox"/> A125
<input type="checkbox"/> A126	<input type="checkbox"/> A127

P83. ¿Las mujeres participan en el cultivo de maíz? Y 111

1) Si 2) No (Pase a la P85)

P84. ¿Cuáles son las actividades que realizan las mujeres en el cultivo de maíz?

Variedad	Hectáreas cultivadas	Fecha de siembra	Dueñ@ de la parcela	Beneficios para la familia	Prácticas de cultivo	Actividades que realizan las mujeres
						<input type="checkbox"/> A128

P85. ¿Cuáles de los siguientes insumos agrícolas usó para el cultivo de maíz en el último ciclo, en su parcela principal?

Actividades para el cultivo del maíz	S i /No	Kg o litros aplicados	No. de aplicaciones y nombre del producto	\$ por litro, bulto o kg	Procedencia			¿Quién se lo recomendó?
					1= Comprado	2= Elaborado	3=Donado	
Uso de fertilizantes químicos	<input type="checkbox"/> Y 112	<input type="checkbox"/> X 186 <input type="checkbox"/> Z 1 <input type="checkbox"/> Z 2 <input type="checkbox"/> Z 3	<input type="checkbox"/> X 187 <input type="checkbox"/> Z 4 <input type="checkbox"/> Z 5 <input type="checkbox"/> Z 6	<input type="checkbox"/> X 188 <input type="checkbox"/> Z 7 <input type="checkbox"/> Z 8 <input type="checkbox"/> Z 9	<input type="checkbox"/> Y 113	<input type="checkbox"/> Y 114	<input type="checkbox"/> Y 115	<input type="checkbox"/> A129
Uso de fertilizantes orgánicos	<input type="checkbox"/> Y 116	<input type="checkbox"/> X 189	<input type="checkbox"/> X 190	<input type="checkbox"/> X 191	<input type="checkbox"/> Y 117	<input type="checkbox"/> Y 118	<input type="checkbox"/> Y 119	<input type="checkbox"/> A130
Uso de insecticidas químicos	<input type="checkbox"/> Y 120	<input type="checkbox"/> X 192 <input type="checkbox"/> Z 10	<input type="checkbox"/> X 193 <input type="checkbox"/> Z 11	<input type="checkbox"/> X 194 <input type="checkbox"/> Z 12	<input type="checkbox"/> Y 121	<input type="checkbox"/> Y 122	<input type="checkbox"/> Y 123	<input type="checkbox"/> A131
Uso de insecticidas orgánicos	<input type="checkbox"/> Y 124	<input type="checkbox"/> X 195	<input type="checkbox"/> X 196	<input type="checkbox"/> X 197	<input type="checkbox"/> Y 125	<input type="checkbox"/> Y 126	<input type="checkbox"/> Y 127	<input type="checkbox"/> A132
Uso de fungicidas	<input type="checkbox"/> Y 128	<input type="checkbox"/> X 198	<input type="checkbox"/> X 199	<input type="checkbox"/> X 200	<input type="checkbox"/> Y 129	<input type="checkbox"/> Y 130	<input type="checkbox"/> Y 131	<input type="checkbox"/> A133
Uso de herbicidas	<input type="checkbox"/> Y 132	<input type="checkbox"/> X 201 <input type="checkbox"/> Z 13 <input type="checkbox"/> Z 14	<input type="checkbox"/> X 202 <input type="checkbox"/> Z 15 <input type="checkbox"/> Z 16	<input type="checkbox"/> X 203 <input type="checkbox"/> Z 17 <input type="checkbox"/> Z 18	<input type="checkbox"/> Y 133	<input type="checkbox"/> Y 134	<input type="checkbox"/> Y 135	<input type="checkbox"/> A134
Uso de semillas nativas o criollas	<input type="checkbox"/> Y 136	<input type="checkbox"/> X 204	<input type="checkbox"/> X 205	<input type="checkbox"/> X 206	<input type="checkbox"/> Y 137	<input type="checkbox"/> Y 138	<input type="checkbox"/> Y 139	<input type="checkbox"/> A135
Uso de semillas híbridas	<input type="checkbox"/> Y 140	<input type="checkbox"/> X 207	<input type="checkbox"/> X 208	<input type="checkbox"/> X 209	<input type="checkbox"/> Y 141	<input type="checkbox"/> Y 142	<input type="checkbox"/> Y 143	<input type="checkbox"/> A136

Uso de maquinaria especial	<input type="checkbox"/> Y 144	<input type="checkbox"/> X 210	<input type="checkbox"/> X 211	<input type="checkbox"/> X 212	<input type="checkbox"/> Y 145	<input type="checkbox"/> Y 146	<input type="checkbox"/> Y 147	<input type="checkbox"/> A137
Total		<input type="checkbox"/> X 213		<input type="checkbox"/> X 214				

P86. ¿Qué variedades de semilla de maíz sembró en el último ciclo agrícola? A138

P87. ¿Desde cuándo siembra esta variedad de maíz? A139

P88. ¿Qué otras variedades de maíz recuerdan haber sembrado y quien se las recomendó?

Variedades	Año de siembra	¿Quién se lo recomendó?
<input type="checkbox"/> A140 <input type="checkbox"/> A141		<input type="checkbox"/> A142
<input type="checkbox"/> A143 <input type="checkbox"/> A144		<input type="checkbox"/> A145

P89. ¿En los últimos 15-20 años han cambiado las variedades de maíz que siembra? Y 148

1) Si (Especifique) _____ 2) No (Pase P91)

P90. ¿Cuáles han sido las razones de dicho cambio de variedades de maíz? A146

P91. ¿Usted tiene acceso a créditos para el cultivo del maíz? Y 149

1) Si 2) No (Pase a la P93).

P92. ¿Qué empresas le facilitan estos créditos? A147

P93. ¿Ha recibido algún tipo de capacitación y/o asesoría para prácticas (labores culturales) para el establecimiento y/o mejoramiento de la producción de maíz en sus parcelas? Y 150

2) Si 2) No (Pase a la P102).

P94. En caso de si, ¿En qué tipo de temas?

1) Semilla híbrida o mejorada Y 151

2) Pesticidas (herbicidas, insecticidas, etc.) Y 152

3) Abonos orgánicos (estiércoles o compostas) Y 153

4) Fertilizantes químicos Y 154

5) Otros (especifique) _____ Y 155

P95. ¿Quién les dio dicha asesoría o capacitación?

1) Gobierno local (indicar programa) _____ Y 156

2) Gobierno estatal (indicar programa) _____ Y 157

3) Gobierno federal (indicar programa) _____ Y 158

4) Empresa (indicar nombre) _____ Y 159

5) Universidad o institución de investigación (nombrar) _____ Y 160

6) Otro (especifique) _____ Y 161

P96. ¿Qué opina de la capacitación y/o asesoría recibida? A148

P97. ¿En el caso de las capacitaciones/asesorías, que miembros de su familia son los que asisten mayormente a estas capacitaciones/asesorías?

1) Jefe de familia Y 162

2) Conyuge Y 163

3) Hijos Y 164

4) Todos Y 165

5) Otros Y 166

P98. ¿Las capacitaciones/cursos/asesorías, le han ayudado a mejorar la producción agrícola de sus parcelas? Y 167

1) Si 2) No.

P99. Indique las razones cualesquiera que haya sido su respuesta. A149

P100. ¿En el caso de la producción de maíz, en que temas le gustaría recibir capacitación? A150

P101. ¿Razones del porque le gustaría recibir capacitación en los temas mencionados? A151

DESTINO DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ

P102. ¿Cuál fue el destino de los granos del ciclo anterior?

3) Falta de asesoría técnica Y 173

4) Falta de recursos Y 174

5) Otros Y 175

P109. ¿Cuáles plagas y/o enfermedades son las más recurrentes en el cultivo de su parcela principal? A153

P110. ¿Qué productos usa regularmente para combatir o controlar dichas plagas y/o enfermedades? Y 176

1) Químicos 2) Alternativos 3) Ambos 4) Ninguno (Pase a la P113)

P111. Mencione los nombres de los productos químicos o alternativos que utiliza para el control de plagas.

Producto	Mezclado con:		Cantidad usada	Número de aplicaciones	Etapas o fecha en que se aplica	Lugar de adquisición
<input type="checkbox"/> A154	<input type="checkbox"/> A155		<input type="checkbox"/> X 231	<input type="checkbox"/> X 232	<input type="checkbox"/> A156	<input type="checkbox"/> A157
<input type="checkbox"/> A158	<input type="checkbox"/> A159		<input type="checkbox"/> X 233	<input type="checkbox"/> X 234	<input type="checkbox"/> A160	<input type="checkbox"/> A161

P112. ¿Quién se los ha recomendado? A162

P113. ¿Cuáles han sido los resultados del control de plagas que ha realizado? Y 177

1) Efectivos 2) Poco efectivos 3) Nada efectivos

P114. ¿Conoce alguna otra estrategia para combatir las plagas de su cultivo? Y 178

1) Si (Especifique)_____ 2) No

TRIGO

P115. ¿Cuándo fue la última vez que sembró trigo? A163

P116. ¿Cuántas parcelas dedica al cultivo de trigo?

	Dueñ@ de la parcela	Régimen de tenencia	Superficie	Orden de importancia	Ciclos
Parcela 1	<input type="checkbox"/> A164		<input type="checkbox"/> X 235		<input type="checkbox"/> A165
Parcela 2	<input type="checkbox"/> A166		<input type="checkbox"/> X 236		<input type="checkbox"/> A167
Parcela 3	<input type="checkbox"/> A168		<input type="checkbox"/> X 237		<input type="checkbox"/> A169
Parcela 4					

P121. ¿En el caso del cultivo del trigo, cuáles fueron los insumos utilizados en su parcela principal?

Actividades para el cultivo de trigo	S i /NO	Kg o litros aplicados/ha	No. de aplicaciones	\$ por litro, bulto o kg	Procedencia			¿Quién se lo recomendó?
					1= Comprado	2= Elaborado	3=Donado	
Uso de fertilizantes químicos	<input type="checkbox"/> Y 180	<input type="checkbox"/> X 274 <input type="checkbox"/> Z 19 <input type="checkbox"/> Z 20	<input type="checkbox"/> X 275 <input type="checkbox"/> Z 21 <input type="checkbox"/> Z 22	<input type="checkbox"/> X 276 <input type="checkbox"/> Z 23 <input type="checkbox"/> Z 24	<input type="checkbox"/> Y 181	<input type="checkbox"/> Y 182	<input type="checkbox"/> Y 183	<input type="checkbox"/> A187
Uso de fertilizantes orgánicos	<input type="checkbox"/> Y 184	<input type="checkbox"/> X 277	<input type="checkbox"/> X 278	<input type="checkbox"/> X 279	<input type="checkbox"/> Y 185	<input type="checkbox"/> Y 186	<input type="checkbox"/> Y 187	<input type="checkbox"/> A188
Uso de insecticidas químicos	<input type="checkbox"/> Y 188	<input type="checkbox"/> X 280 <input type="checkbox"/> Z 25	<input type="checkbox"/> X 281 <input type="checkbox"/> Z 26	<input type="checkbox"/> X 282 <input type="checkbox"/> Z 27	<input type="checkbox"/> Y 189	<input type="checkbox"/> Y 190	<input type="checkbox"/> Y 191	<input type="checkbox"/> A189
Uso de insecticidas orgánicos	<input type="checkbox"/> Y 192	<input type="checkbox"/> X 283	<input type="checkbox"/> X 284	<input type="checkbox"/> X 285	<input type="checkbox"/> Y 193	<input type="checkbox"/> Y 194	<input type="checkbox"/> Y 195	<input type="checkbox"/> A190
Uso de fungicidas	<input type="checkbox"/> Y 196	<input type="checkbox"/> X 286	<input type="checkbox"/> X 287	<input type="checkbox"/> X 288	<input type="checkbox"/> Y 197	<input type="checkbox"/> Y 198	<input type="checkbox"/> Y 199	<input type="checkbox"/> A191
Uso de herbicidas	<input type="checkbox"/> Y 200	<input type="checkbox"/> X 289 <input type="checkbox"/> Z 28	<input type="checkbox"/> X 290 <input type="checkbox"/> Z 29	<input type="checkbox"/> X 291 <input type="checkbox"/> Z 30	<input type="checkbox"/> Y 201	<input type="checkbox"/> Y 202	<input type="checkbox"/> Y 203	<input type="checkbox"/> A192
Uso de semillas híbridas	<input type="checkbox"/> Y 204	<input type="checkbox"/> X 292	<input type="checkbox"/> X 293	<input type="checkbox"/> X 294	<input type="checkbox"/> Y 205	<input type="checkbox"/> Y 206	<input type="checkbox"/> Y 207	<input type="checkbox"/> A193
Uso de maquinaria especial	<input type="checkbox"/> Y 208	<input type="checkbox"/> X 295	<input type="checkbox"/> X 296	<input type="checkbox"/> X 297	<input type="checkbox"/> Y 209	<input type="checkbox"/> Y 210	<input type="checkbox"/> Y 211	<input type="checkbox"/> A194

5) Otros (especifique) _____ Y 218

P131. ¿Quién les dio dicha asesoría o capacitación?

- 1) Gobierno local (indicar programa) _____ Y 219
- 2) Gobierno estatal (indicar programa) _____ Y 220
- 3) Gobierno federal (indicar programa) _____ Y 221
- 4) Empresa (indicar nombre) _____ Y 222
- 5) Universidad o institución de investigación (nombrar) _____ Y 223
- 6) Otro (especifique) _____ Y 224

P132. ¿Qué opina de la capacitación y/o asesoría recibida? A206

P133. ¿En el caso del trigo, en que temas le gustaría recibir capacitación? A207

P134. ¿Razones del porque le gustaría recibir capacitación en los temas mencionados? A208

P135. ¿En el caso de las capacitaciones/asesorías, que miembros de su familia son los que asisten mayormente a estas capacitaciones/asesorías?

- 1) Jefe de familia Y 225
- 2) Cónyuge Y 226
- 3) Hijos Y 227
- 4) Todos Y 228
- 5) Otros Y 229

P136. ¿Las capacitaciones/cursos/asesorías, le han ayudado a mejorar la producción agrícola de sus parcelas? Y 230

- 1) Si
- 2) No

P137. Indique las razones cualquiera que haya sido su respuesta. A209

P138. ¿Las prácticas para el cultivo del trigo han cambiado en los últimos 20 años? Y 231

- 1) Si
- 2) No (Pase a la P140)

P139. ¿A qué razones le atribuye ese cambio? A210

DESTINO DE LA PRODUCCIÓN

P140. ¿Cuál fue el destino de los granos del ciclo anterior?

Producto	Producción Total			Destino de la producción			
	Kg.	Precio/Kg.	Valor de la producción (\$)	Consumo Familiar (%)	Consumo Animal (%)	Venta (%)	Intercambio y otros (%)
TRIGO	<input type="text"/> X 300	<input type="text"/> X 301	<input type="text"/> X 302	<input type="text"/> X 303	<input type="text"/> X 304	<input type="text"/> X 305	<input type="text"/> X 306

P141. ¿A quién vende los productos de la Unidad de Producción? Y 232

- 1) Intermediarios 2) Asociaciones 3) Acopiadores 4) Empresas 5) Otro

P142. Mencione los nombres de los intermediarios, asociaciones, acopiadores o empresas, a quien usted le vende sus productos.

Y 233

P143. ¿Qué integrante de la familia realiza la venta de los productos?

Productos	Responsable de su venta	Comprador
Maíz	<input type="checkbox"/> A211	
Trigo		
Otros		

P144. ¿Cuál fue el destino de los esquilmos del ciclo anterior?

Esquilmos	Producción Total			Destino de la producción				% REGALO
	Kg.	Precio/ha	Valor de la producción (\$)	Quema (%)	Consumo Animal (%)	Venta (%)	Integración al suelo (%)	
Trigo	<input type="text"/> X 307	<input type="text"/> X 308	<input type="text"/> X 309	<input type="text"/> X 310	<input type="text"/> X 311	<input type="text"/> X 312	<input type="text"/> X 313	<input type="text"/> X 314

PROBLEMÁTICAS DEL CULTIVO DE TRIGO

P145. ¿Cuáles son las principales problemáticas en su cultivo de trigo?

- 1) Plagas Y 234
- 2) Agua Y 235
- 3) Falta de asesoría técnica Y 236

4) Falta de recursos Y 237

5) Otros Y 238

P146. ¿Cuáles plagas y/o enfermedades son las más recurrentes en sus cultivos? A212

P147. ¿Qué productos usa para combatir o controlar dichas plagas y/o enfermedades?
 Y 239

1) Químicos 2) Alternativos 3) Ambos 4) Ninguno (Pase a la P149).

P148. Mencione los nombres de los productos químicos o alternativos que utiliza para el control de plagas y/o enfermedades.
 A213

P149. ¿Cuáles han sido los resultados del control de plagas efectuado por usted? Y 240

1) Efectivos 2) Poco efectivos 3) Nada efectivos

P150. ¿Conoce alguna otra estrategia para combatir las plagas de su cultivo? Y 241

1) Si (Especifique)_____ 2) No

Uso del agua (Agricultura de riego)

P151. ¿Cuántas veces riega su cultivo por ciclo agrícola?

1) Maíz X 315

2) Sorgo X 316

3) Trigo X 317

4) Cebada X 318

5) Otros X 319

P152. ¿De dónde obtiene el agua que utiliza para el riego de su cultivo?

Cultivo	Agua canal si/no	Agua pozo si/no	Horas de riego/canal	Horas de riego/pozo	\$ Hora pozo	\$ servicio	\$ Total
Maíz	<input type="checkbox"/> Y 242	<input type="checkbox"/> Y 243	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 320	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 321	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 322	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 323	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 324
Trigo	<input type="checkbox"/> Y 244	<input type="checkbox"/> Y 245	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 325	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 326	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 327	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 328	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 329
Hortalizas	<input type="checkbox"/> Y 246	<input type="checkbox"/> Y 247	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 330	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 331	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 332	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 333	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 334
Otros	<input type="checkbox"/> Y 248	<input type="checkbox"/> Y 249	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 335	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 336	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 337	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 338	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 339

P153. ¿Cuántas personas son miembros activos en la gestión del uso del agua del pozo? X 340

P154. ¿Cuántas parcelas se riegan con el agua del pozo? X 341

P155. ¿Cuál es la calidad del agua que utiliza para el riego de su cultivo? Y 250

- 1) Buena 2) Regular 3) Mala 4) Otro

P156. ¿El agua que utiliza para regar su cultivo es suficiente para todo el ciclo agrícola? Y 251

- 1) Si 2) No

P157. En caso de que el agua para regar su cultivo no sea suficiente ¿Qué opciones se tienen para hacerle frente a este problema?

A214

P158. ¿Ha recibido capacitación/asesoría para temas de riego? Y 252

- 1) Si 2) No (Pase a la P161).

P159. En caso de si, ¿en qué temas? Y 253

- a) Lamina de riego
b) Uso eficiente del agua
c) Conservación de agua
d) Otros (especifique) _____

P160. ¿Las capacitaciones le han servido para mejorar su unidad de producción? Y 254

- a) Si b) No

Actores que intervienen en la modificación/preservación de las PST

P161. ¿El Ayuntamiento los ha apoyado de alguna forma en sus actividades agropecuarias? Y 255

- 1) Si 2) No (Pase a la P164)

P162. ¿De qué forma los ha apoyado? A215

P163. ¿Con que frecuencia los apoya? A216

P164. ¿El Gobierno del Estado los ha apoyado de alguna forma en sus actividades agropecuarias? Y 256

- a) Si b) No (Pase a la P167)

P165. ¿De qué forma los ha apoyado? A217

P166. ¿Con que frecuencia los apoya?

A218

P167. ¿El Gobierno Federal los ha apoyado de alguna forma en sus actividades agropecuarias?

Y 257

- 1) Si 2) No (Pase a la P170)

P168. ¿De qué forma los ha apoyado?

A219

P169. ¿Con que frecuencia los apoya?

A220

P170. ¿Conoce el programa de MasAgro?

Y 258

- 1) Si 2) No (Pase a la P175)

P171. ¿Los técnicos de MasAgro han trabajado con productores de San Nicolás?

Y 259

- 1) Si 2) No (Pase a la P175)

P172. ¿Los técnicos de MasAgro los han apoyado de alguna forma en sus actividades agropecuarias?

Y 260

- 1) Si 2) No (Pase a la P175)

P173. ¿De qué forma los técnicos de MasAgro lo han apoyado?

A221

P174. ¿Con que frecuencia los técnicos de MasAgro lo han apoyado?

A222

P175. ¿Conoce el programa del PESA?

Y 261

- 1) Si 2) No (Pase a la P180)

P176. ¿Los técnicos del PESA han trabajado con productores de San Nicolás?

Y 262

- a) Si b) No (Pase a la P180)

P177. ¿Los técnicos de PESA los han apoyado de alguna forma en sus actividades agropecuarias?

Y 263

- a) Si b) No (Pase a la P180)

P178. ¿De qué forma los técnicos del PESA lo han apoyado?

A223

P179. ¿Con que frecuencia los técnicos del PESA lo apoyan?

A224

P180. ¿Sabe usted si alguna empresa distribuidora de insumos apoya de alguna forma a la actividad agrícola en su comunidad?

Y 264

1) Si (Especifique cual o cuales) _____ 2) No (Pase a la P184)

P181. ¿Alguna de estas empresas lo han apoyado de alguna forma en sus actividades agropecuarias? Y 265

1) Si 2) No (Pase a la P184)

P182. ¿De qué forma estas empresas lo han apoyado? A225

P183. ¿Con que frecuencia lo han apoyado? A226

P184. ¿Las universidades los han apoyado de alguna forma en sus actividades agropecuarias? Y 266

1) Si (Especifique cual) _____ 2) No (Pase a la P187)

P185. ¿De qué forma los ha apoyado? A227

P186. ¿Con que frecuencia los apoya? A228

P187. ¿Las organizaciones de productores los han apoyado de alguna forma en sus actividades agropecuarias? Y 267

1) Si 2) No (Pase a la P190)

P188. ¿De qué forma los ha apoyado? A229

P189. ¿Con que frecuencia los apoya? A230

P190. ¿El módulo de riego los ha apoyado de alguna forma en sus actividades agropecuarias? Y 268

1) Si 2) No (Pase a la P195)

P191. ¿De qué forma los ha apoyado? A231

P192. ¿Con que frecuencia los apoya? A232

P193. ¿De las instituciones y personas enunciadas previamente cuál o cuáles le han ayudado a mejorar su actividad agropecuaria?

A233

P194. ¿De qué forma lo han ayudado a mejorar la actividad agropecuaria?

A234

Percepción general sobre la calidad de un productor rural

P195. ¿Qué es un buen productor?

A235

P196. ¿Qué características debe tener un buen productor?

A236

P197. ¿Qué insumos y maquinaria utiliza un buen productor?

A237

Influencia del entorno para la modificación de las PST agropecuarias

P198. ¿Es posible que usted haya dado alguna capacitación sobre algún tema relacionado con el cultivo de cereales u otros granos? Y 269

1) Si

2) No (Pase a la P200).

P199. En caso de haber dado alguna capacitación/asesoría/charla o información sobre algún tema relacionado con el cultivo de cereales u otros granos, señala la persona o institución a la que usted se la dio. A238

P200. ¿Conoce la agricultura orgánica o alternativa?

Y 270

1) Si

2) No (Pase a la P203).

P201. ¿Qué prácticas "alternativas" usa usted en la producción agrícola?

1) Fertilidad de suelos Y 271

2) Producción de semillas Y 272

3) Manejo alternativo de plagas y enfermedades Y 273

4) Diversidad y rotación de cultivos Y 274

5) Manejo de animales Y 275

6) Procesamiento de alimentos Y 276

7) Uso de fuentes alternas de energía Y 277

8) Incorporación de residuos Y 278

9) Uso eficiente del agua Y 279

P202. ¿Quién lo capacitó o asesoró en estos temas?

1) Gobierno local (indicar programa y técnico) _____ Y 280

2) Gobierno estatal (indicar programa y técnico) _____ Y 281

3) Gobierno federal (indicar programa y técnico) _____ Y 282

4) Empresa (indicar nombre y técnico) _____ Y 283

5) Universidad o institución de investigación (técnico) _____ Y 284

6) Otro (especifique) _____ Y 285

P203. ¿En San Nicolás, la gente que ha abandonado la actividad agropecuaria? A239

Efectos socioecológicos de las PST

P204. ¿Considera que ha habido deterioro de los recursos naturales (suelo, agua, aire), en su región? Y 286

1) Si 2) No (Pase a la P206)

P205. ¿Cuáles son los deterioros que usted ha observado? A240

P206. ¿Con respecto a los recursos utilizados en la actividad agropecuaria responda lo siguiente?

Recursos	Uso ha aumentado o disminuido	Hace 5 años (uso menor o mayor)	Hace 10 años (Uso mayor o menor que ahora)	Hace 20 años (Uso mayor o menor que ahora)
Agua	<input type="checkbox"/> A241			
Tierra (Ext y Fert)	<input type="checkbox"/> A242			
Trabajo (Horas, jornales).	<input type="checkbox"/> A243			
Insumos	<input type="checkbox"/> A244			

P207. ¿Usted sabe si el uso de pesticidas daña el medio ambiente? Y 287

1) Si (Especifique) _____ 2) No

P208. ¿Usted sabe si el uso de pesticidas ocasiona enfermedades al ser humano? Y 288

1) Si (Especifique) _____ 2) No

P209. ¿Usted o alguno de los miembros de su familia se ha enfermado alguna vez por la aplicación de algunos de los productos que utiliza para sus cultivos? Y 289

1) Si (Especifique) _____ 2) No (Pase a la P211)

P210. En caso de si, señale el nombre del producto nocivo A245

P211. ¿Considera que algún familiar va a continuar a cargo de la actividad agropecuaria que usted realiza? Y 290

- 2) Equipo
- 3) Trámites
- 4) Infraestructura
- 5) Animales
- 6) Insumos (especifique)
- 7) Capacitación/asesoría

P224. ¿Cuáles son las principales organizaciones agropecuarias de Salvatierra que usted conoce? A253

P225. ¿Cuáles de estas organizaciones son las mejores para participar como campesinos en la región? A254

P226. En caso de tener algún problema con su unidad de producción ¿A quién acude para solicitar ayuda o consejo? (Mencione a las personas en orden de importancia).

- | | |
|--|--------------------------------|
| 1) Técnico (especifique nombre) | <input type="checkbox"/> Y 296 |
| 2) Productor (especifique nombre) | <input type="checkbox"/> Y 297 |
| 3) Farmacia veterinaria (especifique nombre) | <input type="checkbox"/> Y 298 |
| 4) Tienda de agroquímicos (especifique nombre) | <input type="checkbox"/> Y 299 |
| 5) Vecino (especifique nombre) | <input type="checkbox"/> Y 300 |
| 6) Otro (especifique nombre) | <input type="checkbox"/> Y 301 |

P227. ¿Quiénes acuden a usted en caso de problemas con su unidad de producción? (Mencione 3 personas en orden de importancia). A255

P228. ¿De las personas mencionadas anteriormente alguna es su familiar? Y 302

- | | |
|--------------------------|-------|
| 1) SI (Especifique)_____ | 2) NO |
|--------------------------|-------|

P229. ¿Cuáles son las mayores limitantes para el desarrollo de su actividad agropecuaria? A256

P230. ¿Desde su punto de vista, qué instituciones son importantes para impulsar la producción agropecuaria en Salvatierra? (Mencione 3 instituciones en orden de importancia). A257

	Nunca	Una o dos veces por mes	Una o dos veces por semana	Tres o cuatro veces por semana	Todos los días
Televisión <input type="checkbox"/> Y 304					
Radio <input type="checkbox"/> Y 305					
Internet <input type="checkbox"/> Y 306					
Celulares <input type="checkbox"/> Y 307					
Otro Especifique <input type="checkbox"/> Y 308 _____					

P240. Posibles usos de tecnologías para vincularse con el entorno agropecuario 1: Si 2: No

TIC	Teléfono fijo	Teléfono móvil	Radio	Televisión	Internet	Correo electrónico
Noticias	<input type="checkbox"/> Y 309	<input type="checkbox"/> Y 310	<input type="checkbox"/> Y 311	<input type="checkbox"/> Y 312	<input type="checkbox"/> Y 313	<input type="checkbox"/> Y 314
Redes sociales (amigos, familiares y conocidos)	<input type="checkbox"/> Y 315	<input type="checkbox"/> Y 316	<input type="checkbox"/> Y 317	<input type="checkbox"/> Y 318	<input type="checkbox"/> Y 319	<input type="checkbox"/> Y 320
Comunicación con otros productores	<input type="checkbox"/> Y 321	<input type="checkbox"/> Y 322	<input type="checkbox"/> Y 323	<input type="checkbox"/> Y 324	<input type="checkbox"/> Y 325	<input type="checkbox"/> Y 326
Información sobre la producción agropecuaria	<input type="checkbox"/> Y 327	<input type="checkbox"/> Y 328	<input type="checkbox"/> Y 329	<input type="checkbox"/> Y 330	<input type="checkbox"/> Y 331	<input type="checkbox"/> Y 332
Servicios con instituciones	<input type="checkbox"/> Y 333	<input type="checkbox"/> Y 334	<input type="checkbox"/> Y 335	<input type="checkbox"/> Y 336	<input type="checkbox"/> Y 337	<input type="checkbox"/> Y 338
Servicios técnicos (veterinarios, agrónomos etc.)	<input type="checkbox"/> Y 339	<input type="checkbox"/> Y 340	<input type="checkbox"/> Y 341	<input type="checkbox"/> Y 342	<input type="checkbox"/> Y 343	<input type="checkbox"/> Y 344
Precios del mercado	<input type="checkbox"/> Y 345	<input type="checkbox"/> Y 346	<input type="checkbox"/> Y 347	<input type="checkbox"/> Y 348	<input type="checkbox"/> Y 349	<input type="checkbox"/> Y 350
Compra y venta (insumos y productos)	<input type="checkbox"/> Y 351	<input type="checkbox"/> Y 352	<input type="checkbox"/> Y 353	<input type="checkbox"/> Y 354	<input type="checkbox"/> Y 355	<input type="checkbox"/> Y 356

Cuestionario-La Virgen



ENCUESTA PARA PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE SALVATIERRA, GUANAJUATO



No de Cuestionario

ID1

Fecha: __/__/__

Nombre del aplicador: __Ernesto Cárdenas Bejarano_____ ID2

Salvatierra

ID3

Zona de aplicación

INVESTIGADOR: ERNESTO CARDENAS BEJARANO

CON EL PROPOSITO DE CONOCER LAS PRÁCTICAS PARA LA PRODUCCION DE CEREALES EN SALVATIERRA, GUANAJUATO, SE HA DISEÑADO LA PRESENTE ENCUESTA.

COMO PARTE DE DICHO ESTUDIO SE ESTAN APLICANDO CUESTIONARIOS A LOS PRODUCTORES DE CEREALES DEL MUNICIPIO DE SALVATIERRA. LOS RESULTADOS OBTENIDOS SE RETROALIMENTARÁN CON LA INFORMACION DE LOS PRODUCTORES CON LA FINALIDAD DE GENERAR ESTRATEGIAS QUE PERMITAN LA CONSERVACION Y FORTALECIMIENTO DE LOS AGROECOSISTEMAS DE LA REGION.

ES IMPORTANTE SEÑALAR QUE LA INFORMACION QUE APORTE TIENE CARÁCTER ERICTAMENTE CONFIDENCIAL Y SERA USADA CON FINES ACADEMICOS, ESTADISTICOS Y PROPOSITIVOS, POR LO QUE AGRADECEMOS LA HONESTIDAD Y VERACIDAD DE SUS RESPUESTAS.

Nombre: _____

Dirección permanente (calle y #, o dom. Conocido) _____

Comunidad ____La Virgen_ Municipio ____Salvatierra__

Estado ____Guanajuato_____

Características personales del productor

P241. Edad: años cumplidos hasta 2020 X342

P242. Sexo: Y 357

1) Masculino 2) Femenino

P243. Estado civil en 2020: Y 358

1) Soltero 2) Casado 3) Unión libre 4) Viudo (a) 5) Divorciado(a) 6) Otro_____

P244. ¿Cuántos miembros integran su familia? X343

P245. ¿Cuántas personas dependen económicamente de usted? X344

P246. ¿Sabe usted leer y escribir? Y 359

1) SI (Continúe en la P7). 2) NO (Pase a la P8).

P247. ¿Hasta qué grado llegó en sus estudios (años de escolaridad)? X345

(Primaria 1-6, secundaria 7-9, preparatoria o carrera técnica 10-12, universidad 13-16)

P248. ¿Usted sabe algún idioma distinto al español (extranjero o indígena)? Y 360

2) Si (Especifique) _____ 2) No

P249. ¿Usted se dedica a las actividades agropecuarias? Y 361

1) SI 2) NO (Pase a la P12).

Características socioeconómicas del sistema de producción

P250. ¿En la Unidad de Producción (parcelas y/o huerto de traspatio) que usted posee, cuáles de las siguientes actividades agropecuarias se realizan?

- | | |
|--|--------------------------------|
| 1.- Cultivo de cereales | <input type="checkbox"/> Y 362 |
| 2.- Cultivo de hortalizas | <input type="checkbox"/> Y 363 |
| 3.- Otros cultivos (especifique) _____ | <input type="checkbox"/> Y 364 |
| 4.- Ganadería (bovinos) | <input type="checkbox"/> Y 365 |
| 5.- Ovinos y caprinos | <input type="checkbox"/> Y 366 |
| 6.- Cerdos | <input type="checkbox"/> Y 367 |
| 7.- Aves de corral | <input type="checkbox"/> Y 368 |

P251. ¿Además de ser agricultor y/o ganadero, ustedes tienen algún otro empleo asalariado o negocio propio?
 Y 369

1) SI

2) NO (Pase a la P13).

P252. ¿Qué actividades agropecuarias extra agrícolas realiza cada uno de los integrantes de la familia?

Integrante	Actividad agrícola	Horas a la semana	Ingreso mensual \$	Destino del ingreso	Actividades extra agrícolas	Horas a la semana	Ingreso mensual \$	Destino del ingreso
<input type="checkbox"/> A265					<input type="checkbox"/> A266			

MIGRACION

P253. ¿Alguno de sus familiares ha migrado alguna vez de su comunidad?

Y 370

1) SI

2) NO (Pase a la P15).

P254. ¿A qué lugares han migrado sus familiares?

A267

P255. ¿Usted migra o ha migrado temporalmente?

Y 371

1) Si

2) No (Pase a la P18).

P256. ¿A qué lugares suele migrar?

A268

P257. ¿Cuál es la razón de la migración?

A269

P258. ¿Usted trabaja o ha trabajado en EU?

Y 372

1) SI (especifique ¿en qué?) _____

2) NO

P259. ¿Tiene familiares en EU?

Y 373

1) SI (especifique cuantos y quienes) _____

2) NO (Pase a la P23)

P260. ¿Sus familiares le han enviado remesas (dinero) de EU?

Y 374

1) SI

2) NO (pase a la P23)

P261. ¿Cantidad aproximada enviada y frecuencia de envió?

A270

P262. ¿En caso de recibir remesas de sus familiares, señale el destino y porcentaje?

Rubro		Porcentaje %
Alimentación	<input type="checkbox"/> Y	

- 1. Hortalizas Y 392
- 2. Frutales Y 393
- 3. Plantas medicinales Y 394
- 4. Flores (plantas de ornato) Y 395
- 5. Ganadería (Aves, ovinos, bovinos) Especifique _____ Y 396
- 6. Otro (especifique) _____ Y 397

Nota: de acuerdo a la respuesta dada, responder la sección correspondiente

CULTIVO DE HORTALIZAS DE TRASPATIO (aspectos técnicos)

P268. ¿En el caso del cultivo de hortalizas de traspatio, realiza alguna actividad para su mantenimiento? Y 398

- 3) Si
- 2) No (Pase a la P30).

Especie cultivada	Espacio sembrado	Fecha de plantación	Beneficios	Manejo de las hortalizas	¿Quién le recomendó las hortalizas y su manejo?
<input type="checkbox"/> A271	<input checked="" type="checkbox"/> X 354	<input checked="" type="checkbox"/> X 355		<input type="checkbox"/> A272	
<input type="checkbox"/> A273	<input checked="" type="checkbox"/> X 356	<input checked="" type="checkbox"/> X 357		<input type="checkbox"/> A274	
<input type="checkbox"/> A275	<input checked="" type="checkbox"/> X 358	<input checked="" type="checkbox"/> X 359		<input type="checkbox"/> A276	
<input type="checkbox"/> A277	<input checked="" type="checkbox"/> X 360	<input checked="" type="checkbox"/> X 361		<input type="checkbox"/> A278	

P269. ¿Qué miembro de la familia maneja las hortalizas del traspatio?

Persona Responsabilidad

A279

A280

P270. ¿La familia ha recibido algún tipo de capacitación y/o asesoría para el establecimiento y/o mejoramiento de la producción hortícola de su huerto/traspatio? Y 399

- 4) Si
- 2) No (Pase a la P37).

P271. En caso de si, ¿En qué tipo de temas?

- 1) Abonos orgánicos (estiércoles o compostas) Y 400
- 2) Fertilizantes químicos Y 401
- 3) Otros (especifique) _____ Y 402

P272. ¿Quién les dio dicha asesoría o capacitación?

- 1) Gobierno local (indicar programa) _____ Y 403
- 2) Gobierno estatal (indicar programa) _____ Y 404
- 3) Gobierno federal (indicar programa) _____ Y 405
- 4) Empresa (indicar nombre) _____ Y 406
- 5) Universidad o institución de investigación (nombrar) _____ Y 407
- 6) Otro (especifique) _____ Y 408

P273. ¿En las capacitaciones/asesorías, que miembros de su familia son los que asisten mayormente a estas capacitaciones/asesorías?

- 1) Jefe de familia Y 409
- 2) Cónyuge Y 410
- 3) Hijos Y 411
- 4) Todos Y 412
- 5) Otros Y 413

P274. ¿Qué opina de la capacitación y/o asesoría recibida? A281

P275. Señale las razones cualquiera que sea su respuesta A282

P276. En relación a hortalizas de traspatio, en ¿qué temas le gustaría recibir capacitación y/o asesoría? A283

P277. ¿Cuál fue el destino de las hortalizas del ciclo anterior?

Producto	Producción Total			Destino de la producción		
	Kg.	Precio/Kg.	Valor de la producción (\$)	Consumo Familiar (%)	Venta (%)	Intercambio y otros (%)
Hortalizas	<input type="checkbox"/> X 362	<input type="checkbox"/> X 363	<input type="checkbox"/> X 364	<input type="checkbox"/> X 365	<input type="checkbox"/> X 366	<input type="checkbox"/> X 367

P278. ¿A quién vende las hortalizas de la Unidad de Producción? Y 414

- 3) Intermediarios
- 2) Asociaciones
- 3) Acopiadores
- 4) Empresas
- 5) Otro

P279. Mencione los nombres de los intermediarios, asociaciones, acopiadores o empresas, a quien usted le vende sus hortalizas.

A284

FRUTALES EN TRASPATIO (aspectos técnicos)

P280. ¿En el caso de los frutales, realiza alguna actividad para su mantenimiento? Y 415

2) Si 2) No (Pase a la P42).

Especie	Cantidad	Edad del árbol	Beneficios	Manejo de los árboles frutales	¿Quién le recomendó los árboles y su manejo?	Origen (¿dónde los consiguió?)
<input type="checkbox"/> A285	<input type="checkbox"/> X 368	<input type="checkbox"/> X 369		<input type="checkbox"/> A286		<input type="checkbox"/> A287
<input type="checkbox"/> A288	<input type="checkbox"/> X 370	<input type="checkbox"/> X 371		<input type="checkbox"/> A289		<input type="checkbox"/> A290
<input type="checkbox"/> A291	<input type="checkbox"/> X 372	<input type="checkbox"/> X 373		<input type="checkbox"/> A292		<input type="checkbox"/> A293

P281. ¿Miembro de la familia que maneja el huerto de frutales?

Persona	Responsabilidad
<input type="checkbox"/> A294	<input type="checkbox"/> A295
<input type="checkbox"/> A296	<input type="checkbox"/> A297

P282. ¿Han recibido algún tipo de capacitación y/o asesoría para prácticas (labores culturales) para el establecimiento y/o manejo de frutales en su huerto/traspatio? Y 416

2) Si 2) No (Pase a la P50).

P283. En caso de si, ¿Para qué tipo de frutales? A298

P284. En caso de si, ¿En qué tipo de temas?

1) Abonos orgánicos (estiércoles o compostas) Y 417

2) Fertilizantes químicos Y 418

3) Otros (especifique) _____ Y 419

P285. ¿Quién les dio dicha asesoría o capacitación?

1) Gobierno local (indicar programa) _____ Y 420

2) Gobierno estatal (indicar programa) _____ Y 421

3) Gobierno federal (indicar programa) _____ Y 422

4) Empresa (indicar nombre) _____ Y 423

5) Universidad o institución de investigación (nombrar) _____ Y 424

6) Otro (especifique) _____ Y 425

P286. ¿En el caso de las capacitaciones/asesorías, que miembros de su familia son los que asisten mayormente a estas capacitaciones/asesorías?

1) Jefe de familia Y 426

2) Cónyuge Y 427

3) Hijos Y 428

4) Todos Y 429

5) Otros Y 430

P287. ¿Qué opina de la capacitación y/o asesoría recibida? A299

P288. ¿Por qué? A300

P289. En relación a los frutales, en ¿Qué otro tema le gustaría recibir capacitación y/o asesoría? A301

P290. ¿Cuál fue el destino de las frutas cosechadas en el ciclo anterior?

Producto Frutas	Producción Total			Destino de la producción		
	Kg.	Precio/Kg.	Valor de la producción (\$)	Consumo Familiar (%)	Venta (%)	Intercambio y otros (%)
<input type="checkbox"/> A302	<input type="checkbox"/> X 374	<input type="checkbox"/> X 375	<input type="checkbox"/> X 376	<input type="checkbox"/> X 377	<input type="checkbox"/> X 378	<input type="checkbox"/> X 379
<input type="checkbox"/> A303	<input type="checkbox"/> X 380	<input type="checkbox"/> X 381	<input type="checkbox"/> X 382	<input type="checkbox"/> X 383	<input type="checkbox"/> X 384	<input type="checkbox"/> X 385
<input type="checkbox"/> A304	<input type="checkbox"/> X 386	<input type="checkbox"/> X 387	<input type="checkbox"/> X 388	<input type="checkbox"/> X 389	<input type="checkbox"/> X 390	<input type="checkbox"/> X 391

P291. ¿A quién vende las frutas de la Unidad de Producción? Y 431

4) Intermediarios 2) Asociaciones 3) Acopiadores 4) Empresas 5) Otro

P292. Mencione los nombres de los intermediarios, asociaciones, acopiadores o empresas, a quien usted le vende sus frutas.

A305

Plantas medicinales

P297. ¿Cuál fue el destino de las plantas de ornato/medicinales del ciclo anterior?

Producto	Producción Total			Destino de la producción		
	Plantas vendidas	Precio/planta.	Valor de la producción (\$)	Uso Familiar (%)	Venta (%)	Intercambio y otros (%)
Especie <input type="checkbox"/> A338	<input type="text"/> X 404	<input type="text"/> X 405	<input type="text"/> X 406	<input type="text"/> X 407	<input type="text"/> X 408	<input type="text"/> X 409

P298. ¿A quién vende los productos de la Unidad de Producción? Y 433

5) Intermediarios 2) Asociaciones 3) Acopiadores 4) Empresas 5) Otro

P299. Mencione los nombres de los intermediarios, asociaciones, acopiadores o empresas, a quien usted le vende sus productos.

Y 434

Producción pecuaria de traspatio

P300. ¿Con qué animales cuenta usted en su unidad de producción?

Especie	# de animales	\$ por animal	\$ Total	Pertenencia	Origen (¿dónde los consiguió?)
Bovinos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 410	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 411	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 412	<input type="checkbox"/> A339	<input type="checkbox"/> A340
Animales de trabajo	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 413	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 414	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 415	<input type="checkbox"/> A341	<input type="checkbox"/> A342
Cerdos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 416	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 417	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 418	<input type="checkbox"/> A343	<input type="checkbox"/> A344
Ovinos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 419	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 420	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 421	<input type="checkbox"/> A345	<input type="checkbox"/> A346
Caprinos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 422	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 423	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 424	<input type="checkbox"/> A347	<input type="checkbox"/> A348
Guajalotes	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 425	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 426	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 427	<input type="checkbox"/> A349	<input type="checkbox"/> A350
Gallinas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 428	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 429	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 430	<input type="checkbox"/> A351	<input type="checkbox"/> A352
Patos y gansos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 431	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 432	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 433	<input type="checkbox"/> A353	<input type="checkbox"/> A354
Conejos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 434	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 435	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 436	<input type="checkbox"/> A355	<input type="checkbox"/> A356
Otros	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 437	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 438	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 439	<input type="checkbox"/> A357	<input type="checkbox"/> A358

P301. ¿Qué animales son más productivos para usted?

A359

P302. ¿Por qué?

A360

P303. ¿En el caso de la cría de animales de traspatio, que actividades se realizan en la UP?

1. Uso de alimentos concentrados
2. Desparasitaciones
3. Uso de vitaminas

Y 435
 Y 436
 Y 437

- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| 4. Registros de producción | <input type="checkbox"/> Y 438 |
| 5. Registros económicos | <input type="checkbox"/> Y 439 |
| 6. Sales minerales | <input type="checkbox"/> Y 440 |
| 7. Tx de enfermedades | <input type="checkbox"/> Y 441 |
| 8. Vacunación | <input type="checkbox"/> Y 442 |
| 9. Esquila | <input type="checkbox"/> Y 443 |
| 10. Otro (especifique) _____ | <input type="checkbox"/> Y 444 |

P304. ¿Qué miembro de la familia realiza el manejo de los animales de su traspatio?

Persona Responsabilidad

A361

A362

A363

A364

P305. ¿Cuál es el destino de la producción pecuaria de traspatio?

Producto	Producción Total			Consumo Familiar (%)	Venta (%)	Intercambio y otros (%)
	Kg/L	Precio/Kg/L	Valor de la producción (\$)			
Leche	<input type="checkbox"/> X 440	<input type="checkbox"/> X 441	<input type="checkbox"/> X 442	<input type="checkbox"/> X 443	<input type="checkbox"/> X 444	<input type="checkbox"/> X 445
Queso	<input type="checkbox"/> X 446	<input type="checkbox"/> X 447	<input type="checkbox"/> X 448	<input type="checkbox"/> X 449	<input type="checkbox"/> X 450	<input type="checkbox"/> X 451
Huevo (unidades)	<input type="checkbox"/> X 452	<input type="checkbox"/> X 453	<input type="checkbox"/> X 454	<input type="checkbox"/> X 455	<input type="checkbox"/> X 456	<input type="checkbox"/> X 457
Carne bovinos	<input type="checkbox"/> X 458	<input type="checkbox"/> X 459	<input type="checkbox"/> X 460	<input type="checkbox"/> X 461	<input type="checkbox"/> X 462	<input type="checkbox"/> X 463
Carne de cerdo	<input type="checkbox"/> X 464	<input type="checkbox"/> X 465	<input type="checkbox"/> X 466	<input type="checkbox"/> X 467	<input type="checkbox"/> X 468	<input type="checkbox"/> X 469
Carne de ovinos (unidades)	<input type="checkbox"/> X 470	<input type="checkbox"/> X 471	<input type="checkbox"/> X 472	<input type="checkbox"/> X 473	<input type="checkbox"/> X 474	<input type="checkbox"/> X 475
Carne de aves (unidades)	<input type="checkbox"/> X 476	<input type="checkbox"/> X 477	<input type="checkbox"/> X 478	<input type="checkbox"/> X 479	<input type="checkbox"/> X 480	<input type="checkbox"/> X 481

P306. ¿Ha recibido algún tipo de ayuda para mejorar la producción pecuaria? Y 445

2) Si 2) No (Pase a la P78)

P307. ¿Qué tipo de ayuda ha recibido? A365

P308. ¿Cuál fue el propósito de esta ayuda? A366

P309. Durante el último año ¿Recibió Usted visitas de algún técnico o veterinario para asesorarle a mejorar la producción pecuaria? Y 446

b) Si b) No (Pase a la P72).

P310. ¿Son regulares las visitas de los técnicos o veterinarios para darle asesoría o capacitación? Y 447

2) Si 2) No (Pase a la P72).

P311. ¿Cuántas visitas ha recibido del técnico durante el último año? Y 448

b) Ninguna 2) 1 a 2 3) 3 o mas

P312. ¿Qué opinión tiene de la asistencia técnica recibida por los técnicos que le han asesorado para la producción pecuaria de su traspatio? A367

P313. ¿En el caso de las capacitaciones/asesorías, que miembros de su familia son los que asisten mayormente a estas capacitaciones/asesorías?

1) Jefe de familia Y 449

2) Cónyuge Y 450

3) Hijos Y 451

4) Todos Y 452

5) Otros Y 453

P314. ¿Las capacitaciones/cursos, le han ayudado a mejorar la producción pecuaria? Y 454

b) Si 2) No (Pase a la P76).

P315. Indique las razones. A368

P316. ¿Considera que es necesario recibir cursos de capacitación para mejorar la producción pecuaria? Y 455

2) Si 2) No (Pase a la P78).

P317. ¿En qué otros temas le gustaría recibir cursos de capacitación/asesoría para la producción pecuaria? Y 456

- 1.- Manejo zootécnico (especifique)
- 2.- Reproducción
- 3.- Alimentación
- 4.- Comercialización
- 5.- Prevención y tx de enfermedades
- 6.- Otro (Especifique) _____

UNIDAD DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA (PARCELAS)

CULTIVO DE CEREALES

P318. ¿Cuál fue la superficie cultivada en los últimos dos ciclos por tipo de cultivo en hectáreas?

Cultivo	Riego (ha)	Ciclo
Maíz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 482	<input type="checkbox"/> Y 457
Sorgo	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 483	<input type="checkbox"/> Y 458
Otros (especifique) _____	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 484	<input type="checkbox"/> Y 459

P319. ¿Con que infraestructura, maquinaria y equipo cuenta para la producción?

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| 1) Bodega | <input type="checkbox"/> Y 460 |
| 2) Tractor | <input type="checkbox"/> Y 461 |
| 3) Remolque | <input type="checkbox"/> Y 462 |
| 4) Cosechadora | <input type="checkbox"/> Y 463 |
| 5) Báscula | <input type="checkbox"/> Y 464 |
| 6) Cortadora | <input type="checkbox"/> Y 465 |
| 7) Otros ____ (especifique) | <input type="checkbox"/> Y 466 |

P320. ¿Con que herramientas realiza las actividades del cultivo de maíz y sorgo? Y 467

Tractor 2) Tronco 3) Ambos (Especifique) _____

Maíz

P321. ¿Cuántas parcelas dedica al cultivo de maíz?

	Dueñ@ de la parcela	Régimen de tenencia	Superficie	Orden de importancia	Ciclos
Parcela 1	<input type="checkbox"/> A369		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 485		<input type="checkbox"/> A370
Parcela 2	<input type="checkbox"/> A371		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 486		<input type="checkbox"/> A372
Parcela 3	<input type="checkbox"/> A373		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X 487		<input type="checkbox"/> A374

Actividades para el cultivo del maíz	S i/No	Kg o litros aplicados	No. de aplicaciones y nombre del producto	\$ por litro, bulto o kg	Procedencia			¿Quién se lo recomendó?
					1= Comprado	2= Elaborado	3=Donado	
Uso de fertilizantes químicos	<input type="checkbox"/> Y 469	<input type="checkbox"/> X 527	<input type="checkbox"/> X 528	<input type="checkbox"/> X 529	<input type="checkbox"/> Y 470	<input type="checkbox"/> Y 471	<input type="checkbox"/> Y 472	<input type="checkbox"/> A393
Uso de fertilizantes orgánicos	<input type="checkbox"/> Y 473	<input type="checkbox"/> X 530	<input type="checkbox"/> X 531	<input type="checkbox"/> X 532	<input type="checkbox"/> Y 474	<input type="checkbox"/> Y 475	<input type="checkbox"/> Y 476	<input type="checkbox"/> A394
Uso de insecticidas químicos	<input type="checkbox"/> Y 477	<input type="checkbox"/> X 533	<input type="checkbox"/> X 534	<input type="checkbox"/> X 535	<input type="checkbox"/> Y 478	<input type="checkbox"/> Y 479	<input type="checkbox"/> Y 480	<input type="checkbox"/> A395
Uso de insecticidas orgánicos	<input type="checkbox"/> Y 481	<input type="checkbox"/> X 536	<input type="checkbox"/> X 537	<input type="checkbox"/> X 538	<input type="checkbox"/> Y 482	<input type="checkbox"/> Y 483	<input type="checkbox"/> Y 484	<input type="checkbox"/> A396
Uso de fungicidas	<input type="checkbox"/> Y 485	<input type="checkbox"/> X 539	<input type="checkbox"/> X 540	<input type="checkbox"/> X 541	<input type="checkbox"/> Y 486	<input type="checkbox"/> Y 487	<input type="checkbox"/> Y 488	<input type="checkbox"/> A397
Uso de herbicidas	<input type="checkbox"/> Y 489	<input type="checkbox"/> X 542	<input type="checkbox"/> X 543	<input type="checkbox"/> X 544	<input type="checkbox"/> Y 490	<input type="checkbox"/> Y 491	<input type="checkbox"/> Y 492	<input type="checkbox"/> A398
Uso de semillas nativas o criollas	<input type="checkbox"/> Y 493	<input type="checkbox"/> X 545	<input type="checkbox"/> X 546	<input type="checkbox"/> X 547	<input type="checkbox"/> Y 494	<input type="checkbox"/> Y 495	<input type="checkbox"/> Y 496	<input type="checkbox"/> A399
Uso de semillas híbridas	<input type="checkbox"/> Y 497	<input type="checkbox"/> X 548	<input type="checkbox"/> X 549	<input type="checkbox"/> X 550	<input type="checkbox"/> Y 498	<input type="checkbox"/> Y 499	<input type="checkbox"/> Y 500	<input type="checkbox"/> A400
Uso de maquinaria especial	<input type="checkbox"/> Y 501	<input type="checkbox"/> X 551	<input type="checkbox"/> X 552	<input type="checkbox"/> X 553	<input type="checkbox"/> Y 502	<input type="checkbox"/> Y 503	<input type="checkbox"/> Y 504	<input type="checkbox"/> A401
Total		<input type="checkbox"/> X 554		<input type="checkbox"/> X 555				

P327. ¿Qué variedades de semilla de maíz sembró en el último ciclo agrícola? A402

P328. ¿Desde cuándo siembra esta variedad de maíz? A403

P329. ¿Qué otras variedades de maíz recuerdan haber sembrado y quien se las recomendó?

Variedades	Año de siembra	¿Quién se lo recomendó?
<input type="checkbox"/> A404 <input type="checkbox"/> A405		<input type="checkbox"/> A406
<input type="checkbox"/> A407 <input type="checkbox"/> A408		<input type="checkbox"/> A409

P330. ¿En los últimos 15-20 años han cambiado las variedades de maíz que siembra? Y 505

3) Si (Especifique) _____ 2) No (Pase P91)

P331. ¿Cuáles han sido las razones de dicho cambio de variedades de maíz? A410

P332. ¿Usted tiene acceso a créditos para el cultivo del maíz? Y 506

4) Si 2) No (Pase a la P93).

P333. ¿Qué empresas le facilitan estos créditos? A411

P334. ¿Ha recibido algún tipo de capacitación y/o asesoría para prácticas (labores culturales) para el establecimiento y/o mejoramiento de la producción de maíz en sus parcelas? Y 507

4) Si 2) No (Pase a la P100).

P335. En caso de si, ¿En qué tipo de temas?

1) Semilla híbrida o mejorada Y 508

2) Pesticidas (herbicidas, insecticidas, etc.) Y 509

3) Abonos orgánicos (estiércoles o compostas) Y 510

4) Fertilizantes químicos Y 511

5) Otros (especifique) _____ Y 512

P336. ¿Quién les dio dicha asesoría o capacitación?

1) Gobierno local (indicar programa) _____ Y 513

2) Gobierno estatal (indicar programa) _____ Y 514

3) Gobierno federal (indicar programa) _____ Y 515

4) Empresa (indicar nombre) _____ Y 516

5) Universidad o institución de investigación (nombrar) _____ Y 517

6) Otro (especifique) _____ Y 518

P337. ¿Qué opina de la capacitación y/o asesoría recibida? A412

P338. ¿En el caso de las capacitaciones/asesorías, que miembros de su familia son los que asisten mayormente a estas capacitaciones/asesorías?

1) Jefe de familia Y 519

2) Cónyuge Y 520

3) Hijos Y 521

4) Todos Y 522

5) Otros Y 523

P339. ¿Las capacitaciones/cursos/asesorías, le han ayudado a mejorar la producción agrícola de sus parcelas? Y 524

2) Si 2) No.

P340. Indique las razones cualquiera que haya sido su respuesta. A413

P341. ¿En el caso de la producción de maíz, en que temas le gustaría recibir capacitación? A414

P342. ¿Razones del porque le gustaría recibir capacitación en los temas mencionados? A415

Destino de la producción de maíz

P343. ¿Cuál fue el destino de los granos del ciclo anterior?

Producto	Producción Total				Destino de la producción			
	Kg/HA	Tot/ton	Precio/Kg.	Valor de la producción (\$)	Consumo Familiar (%)	Consumo Animal (%)	Venta (%)	Intercambio y otros (%)
MAIZ	<input type="checkbox"/> X 556	<input type="checkbox"/> X 557	<input type="checkbox"/> X 558	<input type="checkbox"/> X 559	<input type="checkbox"/> X 560	<input type="checkbox"/> X 561	<input type="checkbox"/> X 562	<input type="checkbox"/> X 563

P344. ¿A quién vende los productos de la Unidad de Producción? Y 525

6) Intermediarios 2) Asociaciones 3) Acopiadores 4) Empresas 5) Otro

P345. Mencione los nombres de los intermediarios, asociaciones, acopiadores o empresas, a quien usted le vende sus productos.

Y 526

P346. ¿Tiene contrato para la venta del producto? Y 527

- 2) Si 2) No

P347. ¿Qué integrante de la familia realiza la venta de los productos?

Productos	Responsable de su venta	Comprador
Maíz	<input type="checkbox"/> A416	
Sorgo		
Otros		

P348. ¿Cuál fue el destino de los esquilmos del ciclo anterior?

Esquilmos	Producción Total			Destino de la producción				% REGALADO
	Kg.	Precio/ha	Valor de la producción (\$)	Quema (%)	Consumo Animal (%)	Venta (%)	Incorporación al suelo (%)	
MAIZ	<input type="checkbox"/> X 564	<input type="checkbox"/> X 565	<input type="checkbox"/> X 566	<input type="checkbox"/> X 567	<input type="checkbox"/> X 568	<input type="checkbox"/> X 569	<input type="checkbox"/> X 570	<input type="checkbox"/> X 571

PROBLEMÁTICAS DEL CULTIVO DE MAIZ

P349. ¿Cuáles son las principales problemáticas en su cultivo de maíz?

- 1) Plagas Y 528
- 2) Agua Y 529
- 3) Falta de asesoría técnica Y 530
- 4) Falta de recursos Y 531
- 5) Otros Y 532

P350. ¿Cuáles plagas y/o enfermedades son las más recurrentes en el cultivo de su parcela principal? **A417**

P351. ¿Qué productos usa regularmente para combatir o controlar dichas plagas y/o enfermedades? Y 533

- 2) Químicos 2) Alternativos 3) Ambos 4) Ninguno (Pase a la P113)

P352. Mencione los nombres de los productos químicos o alternativos que utiliza para el control de plagas.

Producto	Mezclado con:		Cantidad usada	Número de aplicaciones	Etapas o fecha en que se aplica	Lugar de adquisición
<input type="checkbox"/> A418	<input type="checkbox"/> A419		<input type="checkbox"/> X 572	<input type="checkbox"/> X 573	<input type="checkbox"/> A420	<input type="checkbox"/> A421
<input type="checkbox"/> A422	<input type="checkbox"/> A423		<input type="checkbox"/> X 574	<input type="checkbox"/> X 575	<input type="checkbox"/> A424	<input type="checkbox"/> A425

P353. ¿Quién se los ha recomendado?

A426

P354. ¿Cuáles han sido los resultados del control de plagas que ha realizado? Y 534

- 2) Efectivos 2) Poco efectivos 3) Nada efectivos

P355. ¿Conoce alguna otra estrategia para combatir las plagas de su cultivo?

Y 535

- 2) Si (Especifique) _____ 2) No

Sorgo

P356. ¿Cuándo fue la última vez que sembró sorgo? A427

P357. ¿Cuántas parcelas dedica al cultivo de sorgo?

	Dueñ@ de la parcela	Régimen de tenencia	Superficie	Orden de importancia	Ciclos
Parcela 1	<input type="checkbox"/> A428		<input type="checkbox"/> X 576		<input type="checkbox"/> A429
Parcela 2	<input type="checkbox"/> A430		<input type="checkbox"/> X 577		<input type="checkbox"/> A431
Parcela 3	<input type="checkbox"/> A432		<input type="checkbox"/> X 578		<input type="checkbox"/> A433

P358. ¿Cuáles son las prácticas que usted realiza para el cultivo de sorgo, en su parcela principal?

Actividad	# VECES	\$ COSTO	\$ Costo Tot	FECHA
Subsuelo	<input type="checkbox"/> X 579	<input type="checkbox"/> X 580	<input type="checkbox"/> X 581	<input type="checkbox"/> A434
Rastreo	<input type="checkbox"/> X 582	<input type="checkbox"/> X 583	<input type="checkbox"/> X 584	<input type="checkbox"/> A435
Barbecho	<input type="checkbox"/> X 585	<input type="checkbox"/> X 586	<input type="checkbox"/> X 587	<input type="checkbox"/> A436
Surcado	<input type="checkbox"/> X 588	<input type="checkbox"/> X 589	<input type="checkbox"/> X 590	<input type="checkbox"/> A437
Siembra	<input type="checkbox"/> X 591	<input type="checkbox"/> X 592	<input type="checkbox"/> X 593	<input type="checkbox"/> A438
Fertilización	<input type="checkbox"/> X 594	<input type="checkbox"/> X 595	<input type="checkbox"/> X 596	<input type="checkbox"/> A439
Aplicación de compostas Y ESTIERCOL	<input type="checkbox"/> X 597	<input type="checkbox"/> X 598	<input type="checkbox"/> X 599	<input type="checkbox"/> A440
Control de plagas y enfermedades	<input type="checkbox"/> X 600	<input type="checkbox"/> X 601	<input type="checkbox"/> X 602	<input type="checkbox"/> A441
Aplicación de herbicidas	<input type="checkbox"/> X 603	<input type="checkbox"/> X 604	<input type="checkbox"/> X 605	<input type="checkbox"/> A442
Fertilización foliar	<input type="checkbox"/> X 606	<input type="checkbox"/> X 607	<input type="checkbox"/> X 608	<input type="checkbox"/> A443
Cosecha	<input type="checkbox"/> X 609	<input type="checkbox"/> X 610	<input type="checkbox"/> X 611	<input type="checkbox"/> A444
Otro	<input type="checkbox"/> X 612	<input type="checkbox"/> X 613	<input type="checkbox"/> X 614	<input type="checkbox"/> A445

P359. ¿En qué actividades agrícolas interviene cada uno de los integrantes de la familia?

Persona	Actividad/Responsabilidad
<input type="checkbox"/> A446	<input type="checkbox"/> A447
<input type="checkbox"/> A448	<input type="checkbox"/> A449

P360. ¿Las mujeres participan en el cultivo de maíz? Y 536

2) Si 2) No (Pase a la P121)

P361. ¿Cuáles son las actividades que realizan las mujeres en el cultivo de sorgo?

Variedad	Hectáreas cultivadas	Fecha de siembra	Dueñ@ de la parcela	Beneficios para la familia	Prácticas de cultivo	Actividades que realizan las mujeres
						<input type="checkbox"/> A450

P362. ¿En el caso del cultivo del sorgo, cuáles fueron los insumos utilizados en su parcela principal?

Actividades para el cultivo de sorgo	S i /NO	Kg o litros aplicados/ ha	No. de aplicaciones	\$ por litro, bulto o kg	Procedencia			¿Quién se lo recomendó?
					1= Comprado	2= Elaborado	3=Donado	
Uso de fertilizantes químicos	<input type="checkbox"/> Y 537	<input type="checkbox"/> X 615	<input type="checkbox"/> X 616	<input type="checkbox"/> X 617	<input type="checkbox"/> Y 538	<input type="checkbox"/> Y 539	<input type="checkbox"/> Y 540	<input type="checkbox"/> A451
Uso de fertilizantes orgánicos	<input type="checkbox"/> Y 541	<input type="checkbox"/> X 618	<input type="checkbox"/> X 619	<input type="checkbox"/> X 620	<input type="checkbox"/> Y 542	<input type="checkbox"/> Y 543	<input type="checkbox"/> Y 544	<input type="checkbox"/> A452
Uso de insecticidas químicos	<input type="checkbox"/> Y 545	<input type="checkbox"/> X 621	<input type="checkbox"/> X 622	<input type="checkbox"/> X 623	<input type="checkbox"/> Y 546	<input type="checkbox"/> Y 547	<input type="checkbox"/> Y 548	<input type="checkbox"/> A453
Uso de insecticidas orgánicos	<input type="checkbox"/> Y 549	<input type="checkbox"/> X 624	<input type="checkbox"/> X 625	<input type="checkbox"/> X 626	<input type="checkbox"/> Y 550	<input type="checkbox"/> Y 551	<input type="checkbox"/> Y 552	<input type="checkbox"/> A454
Uso de fungicidas	<input type="checkbox"/> Y 553	<input type="checkbox"/> X 627	<input type="checkbox"/> X 628	<input type="checkbox"/> X 629	<input type="checkbox"/> Y 554	<input type="checkbox"/> Y 555	<input type="checkbox"/> Y 556	<input type="checkbox"/> A455
Uso de herbicidas	<input type="checkbox"/> Y 557	<input type="checkbox"/> X 630	<input type="checkbox"/> X 631	<input type="checkbox"/> X 632	<input type="checkbox"/> Y 558	<input type="checkbox"/> Y 559	<input type="checkbox"/> Y 560	<input type="checkbox"/> A456
Uso de semillas híbridas	<input type="checkbox"/> Y 561	<input type="checkbox"/> X 633	<input type="checkbox"/> X 634	<input type="checkbox"/> X 635	<input type="checkbox"/> Y 562	<input type="checkbox"/> Y 563	<input type="checkbox"/> Y 564	<input type="checkbox"/> A457
Uso de maquinaria especial	<input type="checkbox"/> Y 565	<input type="checkbox"/> X 636	<input type="checkbox"/> X 637	<input type="checkbox"/> X 638	<input type="checkbox"/> Y 566	<input type="checkbox"/> Y 567	<input type="checkbox"/> Y 568	<input type="checkbox"/> A458
Total		<input type="checkbox"/> X 639		<input type="checkbox"/> X 640				

P363. ¿Qué variedades de semilla de sorgo siembra? A459

P364. ¿Desde cuándo siembra esta variedad de sorgo? A460

P365. ¿Quién se lo recomendó? A461

P366. ¿Qué otras variedades de sorgo recuerdan haber sembrado y quien se lo recomendó?

Variedades	Año en que las sembró	¿Quién se lo recomendó?
<input type="checkbox"/> A462	<input type="checkbox"/> A463	<input type="checkbox"/> A464
<input type="checkbox"/> A465	<input type="checkbox"/> A466	<input type="checkbox"/> A467

P367. ¿Hace 20 años qué variedades de semilla de sorgo sembraba? A468

P368. ¿Usted tiene acceso a créditos para el cultivo del sorgo? Y 569

- 5) Si 2) No (Pase a la P129).

P369. ¿Qué empresas le facilitan estos créditos? A469

P370. ¿Ha recibido algún tipo de capacitación y/o asesoría para prácticas (labores culturales) para el establecimiento y/o mejoramiento de la producción de sorgo de sus parcelas? Y 570

- 6) Si 2) No (Pase a la P138).

P371. En caso de si, ¿En qué tipo de temas?

1) Semilla híbrida o mejorada Y 571

2) Pesticidas (herbicidas, insecticidas, etc.) Y 572

3) Abonos orgánicos (estiércoles o compostas) Y 573

4) Fertilizantes químicos Y 574

5) Otros (especifique) _____ Y 575

P372. ¿Quién les dio dicha asesoría o capacitación?

1) Gobierno local (indicar programa) _____ Y 576

2) Gobierno estatal (indicar programa) _____ Y 577

3) Gobierno federal (indicar programa) _____ Y 578

4) Empresa (indicar nombre) _____ Y 579

5) Universidad o institución de investigación (nombrar) _____ Y 580

6) Otro (especifique) _____ Y 581

P373. ¿Qué opina de la capacitación y/o asesoría recibida? A470

P374. ¿En el caso del sorgo, en que temas le gustaría recibir capacitación? A471

P375. ¿Razones del porque le gustaría recibir capacitación en los temas mencionados? A472

P376. ¿En el caso de las capacitaciones/asesorías, que miembros de su familia son los que asisten mayormente a estas capacitaciones/asesorías?

1) Jefe de familia Y 582

2) Cónyuge Y 583

3) Hijos Y 584

4) Todos Y 585

5) Otros Y 586

P377. ¿Las capacitaciones/cursos/asesorías, le han ayudado a mejorar la producción agrícola de sus parcelas? Y 587

2) Si 2) No

P378. Indique las razones cualquiera que haya sido su respuesta. A473

P379. ¿Las prácticas para el cultivo del sorgo han cambiado en los últimos 20 años? Y 588

2) Si 2) No (Pase a la P140)

P380. ¿A qué razones le atribuye ese cambio? A474

Destino de la producción

P381. ¿Cuál fue el destino de los granos del ciclo anterior?

Producto	Producción Total			Destino de la producción			
	Kg.	Precio/Kg.	Valor de la producción (\$)	Consumo Familiar (%)	Consumo Animal (%)	Venta (%)	Intercambio y otros (%)
SORGO	<input type="text"/> X 641	<input type="text"/> X 642	<input type="text"/> X 643	<input type="text"/> X 644	<input type="text"/> X 645	<input type="text"/> X 646	<input type="text"/> X 647

P382. ¿A quién vende los productos de la Unidad de Producción? Y 589

- 7) Intermediarios 2) Asociaciones 3) Acopiadores 4) Empresas 5) Otro

P383. Mencione los nombres de los intermediarios, asociaciones, acopiadores o empresas, a quien usted le vende sus productos.

Y 590

P384. ¿Qué integrante de la familia realiza la venta de los productos?

Productos	Responsable de su venta	Comprador
Maíz	<input type="checkbox"/> A475	
Sorgo		
Otros		

P385. ¿Cuál fue el destino de los esquilmos del ciclo anterior?

Esquilmos	Producción Total			Destino de la producción				% Regalo
	Kg.	Precio/ha	Valor de la producción (\$)	Quema (%)	Consumo Animal (%)	Venta (%)	Integración al suelo (%)	
Sorgo	<input type="text"/> X 648	<input type="text"/> X 649	<input type="text"/> X 650	<input type="text"/> X 651	<input type="text"/> X 652	<input type="text"/> X 653	<input type="text"/> X 654	<input type="text"/> X 655

Problemáticas del cultivo de sorgo

P386. ¿Cuáles son las principales problemáticas en su cultivo de sorgo?

1) Plagas Y 591

2) Agua Y 592

3) Falta de asesoría técnica Y 593

4) Falta de recursos Y 594

5) Otros Y 595

P387. ¿Cuáles plagas y/o enfermedades son las más recurrentes en sus cultivos? A476

P388. ¿Qué productos usa para combatir o controlar dichas plagas y/o enfermedades? Y 596

2) Químicos 2) Alternativos 3) Ambos 4) Ninguno (Pase a la P149).

P389. Mencione los nombres de los productos químicos o alternativos que utiliza para el control de plagas y/o enfermedades. A477

P390. ¿Cuáles han sido los resultados del control de plagas efectuado por usted? Y 597

3) Efectivos 2) Poco efectivos 3) Nada efectivos

P391. ¿Conoce alguna otra estrategia para combatir las plagas de su cultivo? Y 598

3) Si (Especifique)_____ 2) No

Actores que intervienen en la modificación/preservación de las PST

P392. ¿El Ayuntamiento los ha apoyado de alguna forma en sus actividades agropecuarias? Y 599

2) Si 2) No (Pase a la P164)

P393. ¿De qué forma los ha apoyado? A478

P394. ¿Con que frecuencia los apoya? A479

P395. ¿El Gobierno del Estado los ha apoyado de alguna forma en sus actividades agropecuarias? Y 600

b) Si b) No (Pase a la P167)

P396. ¿De qué forma los ha apoyado? A480

P397. ¿Con que frecuencia los apoya? A481

P398. ¿El Gobierno Federal los ha apoyado de alguna forma en sus actividades agropecuarias? Y 601

2) Si 2) No (Pase a la P170)

P399. ¿De qué forma los ha apoyado? A482

P400. ¿Con que frecuencia los apoya? A483

P401. ¿Conoce el programa de MasAgro? Y 602

2) Si 2) No (Pase a la P175)

P402. ¿Los técnicos de MasAgro han trabajado con productores de La Virgen? Y 603

b) Si b) No (Pase a la P175)

P403. ¿Los técnicos de MasAgro los han apoyado de alguna forma en sus actividades agropecuarias? Y 604

c) Si b) No (Pase a la P175)

P404. ¿De qué forma los técnicos de MasAgro lo han apoyado? A484

P405. ¿Con que frecuencia los técnicos de MasAgro lo han apoyado? A485

P406. ¿Conoce el programa del PESA? Y 605

2) Si 2) No (Pase a la P180)

P407. ¿Los técnicos del PESA han trabajado con productores de La Virgen? Y 606

d) Si b) No (Pase a la P180)

P408. ¿Los técnicos de PESA los han apoyado de alguna forma en sus actividades agropecuarias? Y 607

b) Si b) No (Pase a la P180)

P409. ¿De qué forma los técnicos del PESA lo han apoyado? A486

P410. ¿Con que frecuencia los técnicos del PESA lo apoyan? A487

P411. ¿Sabe usted si alguna empresa distribuidora de insumos apoya de alguna forma a la actividad agrícola en su comunidad?

Y 608

2) Si (Especifique cual o cuales) _____ 2) No (Pase a la P184)

P424. En caso de haber dado alguna capacitación/asesoría/charla o información sobre algún tema relacionado con el cultivo de cereales u otros granos, señala la persona o institución a la que usted se la dio. A497

P425. ¿Conoce la agricultura orgánica o alternativa? Y 612

2) Si 2) No (Pase a la P203).

P426. ¿Qué prácticas "alternativas" usa usted en la producción agrícola?

- 10) Fertilidad de suelos Y 613
- 11) Producción de semillas Y 614
- 12) Manejo alternativo de plagas y enfermedades Y 615
- 13) Diversidad y rotación de cultivos Y 616
- 14) Manejo de animales Y 617
- 15) Procesamiento de alimentos Y 618
- 16) Uso de fuentes alternas de energía Y 619
- 17) Incorporación de residuos Y 620
- 18) Uso eficiente del agua Y 621

P427. ¿Quién lo capacitó o asesoró en estos temas?

1) Gobierno local (indicar programa y técnico) _____ Y 622

2) Gobierno estatal (indicar programa y técnico) _____ Y 623

3) Gobierno federal (indicar programa y técnico) _____ Y 624

4) Empresa (indicar nombre y técnico) _____ Y 625

5) Universidad o institución de investigación (técnico) _____ Y 626

6) Otro (especifique) _____ Y 627

P428. ¿En La Virgen, la gente que ha abandonado la actividad agropecuaria? A498

Efectos socioecológicos de las PST

P429. ¿Considera que ha habido deterioro de los recursos naturales (suelo, agua, aire), en su región? Y 628

2) Si 2) No (Pase a la P206)

P430. ¿Cuáles son los deterioros que usted ha observado? A499

P431. ¿Con respecto a los recursos utilizados en la actividad agropecuaria responda lo siguiente?

Recursos	Uso ha aumentado o disminuido	Hace 5 años (uso menor o mayor)	Hace 10 años (Uso mayor o menor que ahora)	Hace 20 años (Uso mayor o menor que ahora)
Agua	<input type="checkbox"/> A500			
Tierra (Ext y Fert)	<input type="checkbox"/> A501			
Trabajo (Horas, jornales).	<input type="checkbox"/> A502			
Insumos	<input type="checkbox"/> A503			

P432. ¿Usted sabe si el uso de pesticidas daña el medio ambiente? Y 629

2) Si (Especifique) _____ 2) No

P433. ¿Usted sabe si el uso de pesticidas ocasiona enfermedades al ser humano? Y 630

2) Si (Especifique) _____ 2) No

P434. ¿Usted o alguno de los miembros de su familia se ha enfermado alguna vez por la aplicación de algunos de los productos que utiliza para sus cultivos? Y 631

2) Si (Especifique) _____ 2) No (Pase a la P211)

P435. En caso de si, señale el nombre del producto nocivo A504

P436. ¿Considera que algún familiar va a continuar a cargo de la actividad agropecuaria que usted realiza? Y 632

2) SI 2) NO (Pase a la P213).

P437. ¿Quién? Y 633

2) Hijo/a _____ 2) Nieto 3) Pariente cercano 4) Otro

P438. ¿La actividad agropecuaria que usted desarrolla, ha pasado por momentos favorables productiva y económicamente en los últimos 20 años? A505

P439. ¿Por qué? A506

P440. ¿La actividad agropecuaria que usted desarrolla, ha pasado por momentos de crisis en los últimos 20 años? A507

P441. ¿Por qué? A508

P442. ¿Qué hizo para superarla? A509

P443. ¿Cuál es el riesgo, problema o amenaza más grande que corre su producción actualmente? A510

P444. ¿Por qué? A511

Organización y sociométricas

P445. ¿Pertenece usted a grupos o asociaciones de producción en la localidad? Y 634

1) Si 2) No (Pase a la P222).

P446. ¿A qué tipo de organizaciones pertenece usted? Y 635

2) Deportivas 2) Religiosas 3) Políticas 4) Agrícolas 5) Otras

P447. ¿Conoce usted a otras organizaciones o grupos de productores agropecuarios? Y 636

2) Si 2) No (Pase a la P224).

P448. ¿Cuáles son los apoyos que dan u ofrecen? Y 637

- 8) Créditos
- 9) Equipo
- 10) Trámites
- 11) Infraestructura
- 12) Animales
- 13) Insumos (especifique)
- 14) Capacitación/asesoría

P449. ¿Cuáles son las principales organizaciones agropecuarias de Salvatierra o su comunidad que usted conoce?

A512

P450. ¿Cuáles de estas organizaciones son las mejores para participar como campesinos en la región? A513

P451. En caso de tener algún problema con su unidad de producción ¿A quién acude para solicitar ayuda o consejo? (Mencione a las personas en orden de importancia).

1) Técnico (especifique nombre) Y 638

2) Productor (especifique nombre) Y 639

3) Farmacia veterinaria (especifique nombre) Y 640

4) Tienda de agroquímicos (especifique nombre) Y 641

5) Vecino (especifique nombre) Y 642

6) Otro (especifique nombre) Y 643

P452. ¿Quiénes acuden a usted en caso de problemas con su unidad de producción? (Mencione 3 personas en orden de importancia). A514

P453. ¿De las personas mencionadas anteriormente alguna es su familiar? Y 644

2) SI (Especifique) _____ 2) NO

P454. ¿Cuáles son las mayores limitantes para el desarrollo de su actividad agropecuaria? A515

P455. ¿Desde su punto de vista, qué instituciones son importantes para impulsar la producción agropecuaria en Salvatierra? (Mencione 3 instituciones en orden de importancia). A516

Institución	Tipo de apoyo que pueden brindar
SADER	
SDAYR	
H. Ayuntamiento	
Empresas (especifique)	
Otros (especifique)	

P456. ¿Desde su punto de vista, qué actores o personas son importantes, para impulsar la producción agropecuaria en Salvatierra? (Mencione 3 personas en orden de importancia). A517

Apartado COVID

P457. ¿Usted y su familia han sido afectados de una forma por la COVID 19? A518

P458. ¿Cómo ha afectado el Covid-19 las actividades agropecuarias que realiza? A519

P459. ¿Qué cambios ha realizado en su unidad de producción a partir de la emergencia sanitaria? A520

P460. ¿Cómo productor, que estrategias seguirá para hacerle frente a la emergencia sanitaria? A521

P461. ¿Con respecto a la producción de alimentos como lo ha afectado la COVID 19?

A522

P462. ¿Con respecto al acceso a los alimentos como lo ha afectado la COVID 19?

A523

Tecnologías de la información

P463. ¿Utiliza algún tipo de medio de comunicación para mantenerse informado sobre noticias actuales e información agropecuaria?

Y 645

2) SI

2) NO (Pase a la P240)

P464. ¿Cuáles son los principales medios de comunicación mediante los cuales usted se mantiene informado con respecto a temas relacionados con el sector agropecuario y el Covid19?

	Nunca	Una o dos veces por mes	Una o dos veces por semana	Tres o cuatro veces por semana	Todos los días
Televisión <input type="checkbox"/> Y 646					
Radio <input type="checkbox"/> Y 647					
Internet <input type="checkbox"/> Y 648					
Celulares <input type="checkbox"/> Y 649					
Otro Especifique <input type="checkbox"/> Y 650					

P465. Posibles usos de tecnologías para vincularse con el entorno agropecuario 1: Si 2: No

TIC	Teléfono fijo	Teléfono móvil	Radio	Televisión	Internet	Correo electrónico
Noticias	<input type="checkbox"/> Y 651	<input type="checkbox"/> Y 652	<input type="checkbox"/> Y 653	<input type="checkbox"/> Y 654	<input type="checkbox"/> Y 655	<input type="checkbox"/> Y 656
Redes sociales (amigos, familiares y conocidos)	<input type="checkbox"/> Y 657	<input type="checkbox"/> Y 658	<input type="checkbox"/> Y 659	<input type="checkbox"/> Y 660	<input type="checkbox"/> Y 661	<input type="checkbox"/> Y 662
Comunicación con otros productores	<input type="checkbox"/> Y 663	<input type="checkbox"/> Y 664	<input type="checkbox"/> Y 665	<input type="checkbox"/> Y 666	<input type="checkbox"/> Y 667	<input type="checkbox"/> Y 668
Información sobre la producción agropecuaria	<input type="checkbox"/> Y 669	<input type="checkbox"/> Y 670	<input type="checkbox"/> Y 671	<input type="checkbox"/> Y 672	<input type="checkbox"/> Y 673	<input type="checkbox"/> Y 674
Servicios con instituciones	<input type="checkbox"/> Y 675	<input type="checkbox"/> Y 676	<input type="checkbox"/> Y 677	<input type="checkbox"/> Y 678	<input type="checkbox"/> Y 679	<input type="checkbox"/> Y 680
Servicios técnicos (veterinarios, agrónomos etc.)	<input type="checkbox"/> Y 681	<input type="checkbox"/> Y 682	<input type="checkbox"/> Y 683	<input type="checkbox"/> Y 684	<input type="checkbox"/> Y 685	<input type="checkbox"/> Y 686
Precios del mercado	<input type="checkbox"/> Y 687	<input type="checkbox"/> Y 688	<input type="checkbox"/> Y 689	<input type="checkbox"/> Y 690	<input type="checkbox"/> Y 691	<input type="checkbox"/> Y 692
Compra y venta (insumos y productos)	<input type="checkbox"/> Y 693	<input type="checkbox"/> Y 694	<input type="checkbox"/> Y 695	<input type="checkbox"/> Y 696	<input type="checkbox"/> Y 697	<input type="checkbox"/> Y 698