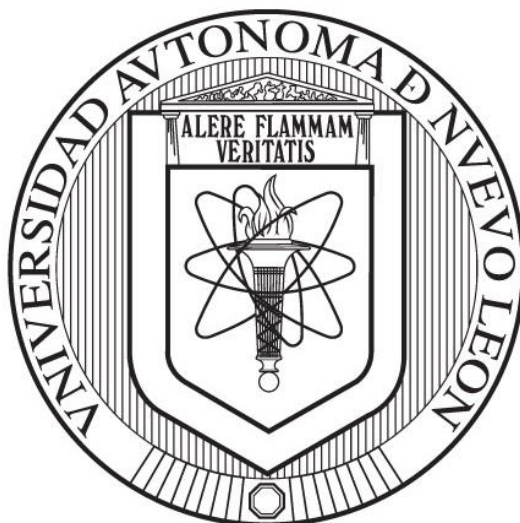


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES SOCIALES

MAESTRÍA EN CIENCIAS SOCIALES CON ORIENTACIÓN EN DESARROLLO
SUSTENTABLE



ANÁLISIS DE LA SUSTENTABILIDAD EN SISTEMAS AGRÍCOLAS DE
PEQUEÑOS PRODUCTORES EN NUEVO LEÓN: UNA PERSPECTIVA
AGROECOLÓGICA

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN CIENCIAS SOCIALES
CON ORIENTACIÓN EN DESARROLLO SUSTENTABLE**

PRESENTA

BRIANDA DANIELA FLORES GARCÍA

COMITÉ TUTORAL

DIRECTOR

DR. JOSÉ RAÚL LUYANDO CUEVAS

CODIRECTORA

DRA. MARÍA ESTELA ORTEGA RUBÍ

JULIO 2018

Este trabajo se realizó en su totalidad con recursos públicos proporcionados por la sociedad mexicana y gestionados por el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos a través de una beca del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)

*Número de becario
782162*

AGRADECIMIENTOS

A mi director -Dr. José Raúl Luyando Cuevas- y codirectora de tesis -Dra. María Estela Ortega Rubí-, mi más sincero agradecimiento por sus valiosas aportaciones, seguimiento y dirección en este trabajo. Por su paciencia ante mi inconsistencia. Por permitirme aprovechar su experiencia, educación y competencia.

A la Dirección de Fomento Rural de SEDAGRO-NL, en especial al Ing. Héctor de la Garza González y a las Ing. Imelda Martínez Hernández y Gabriela Quintero Martínez. Por el apoyo, consejos y herramientas otorgadas para la realización de este trabajo, sin ustedes no hubiera sido posible.

A todos los extensionistas y pequeños productores de Nuevo León que tuve la grata oportunidad de conocer durante mi trabajo de campo. Por su calidez y recibimiento. Por confiarme sus inquietudes y experiencias. Por el tiempo que me brindaron y las historias que compartieron.

A mi familia, por su incondicional apoyo, amor y dedicación que me han llevado hasta donde ahora estoy. Por siempre estar ahí, en cada logro, caída y meta. Por enseñarme el camino de perseverancia y dedicación. Son mi gran grande ejemplo, además de mi mayor orgullo y motivación para ser mejor.

A Abel, por las horas de trabajo y los buenos momentos, por las conversaciones científicas y no tanto. Por confiar en mi trabajo, en ocasiones más que yo misma. Por todos los ánimos y las risas. Por coincidir.

A Memo por recibirme durante mi estancia en Monterrey -y más recientemente a Luis-. Por las salidas ocasionales. Por apoyarme y escucharme. Por el cariño y palabras de aliento.

A todas las personas que contribuyeron de manera directa e indirecta en la realización de este trabajo. Por sus aportes, críticas y consejos.

RESUMEN

La agricultura se enfrenta a los nuevos paradigmas de la modernidad, en donde la base técnica que da sustento a la orientación productivista y contextos complejos obligan a repensar la producción agrícola y su desarrollo. El estado de Nuevo León, aún sin ser un referente agrícola, cuenta con actores que pretenden desarrollar este sector productivo; dónde los pequeños productores juegan un papel relevante. Este trabajo estima que, considerando algunas aportaciones de la Teoría Agroecológica, los sistemas agrícolas pueden ser espacios más sofisticados y sensibles al paradigma de la sustentabilidad, aportando un nuevo enfoque a la producción agrícola desde la diversificación y la interrelación entre componentes.

En general, esta investigación se centra en analizar los sistemas agrícolas de pequeños productores de Nuevo León, en el entendido que existen programas para promover su desarrollo desde la óptica de la sustentabilidad. En particular, se examina los aspectos ambientales o ecológicos, sociales y económicos relacionados a estos espacios. El estudio puntualiza en la ubicación, estructura y manejo, así como la presencia de prácticas agroecológicas. A partir de estos elementos se determinan las limitaciones que enfrentan los pequeños productores en su desarrollo y potencial agroecológico, a fin de profundizar en la comprensión y conocimiento de su situación actual y contribuciones a la sustentabilidad.

ÍNDICE

Índice	V
Índice de ilustraciones, tablas y gráficas	VII
Introducción	1
Justificación	4
Objetivos e hipótesis de investigación	5
Objetivo general	5
Objetivos específicos	5
Hipótesis	5
Capítulo I. Antecedentes	6
1.1 Alimentación, agricultura y medio ambiente	6
1.1.1 Sobre la agricultura y su desarrollo	7
1.1.2 De la revolución verde a la agricultura industrial	9
1.1.3 Globalización y producción agrícola	13
1.2 Impactos negativos de la agricultura industrial	14
Capítulo II. Marco teórico	20
2.1 Bases conceptuales de la agroecología	20
2.1.1 Sustentabilidad	20
2.1.2 Agricultura	22
2.1 Enfoques de la agroecología para una agricultura sustentable	26
Capítulo III. Marco metodológico	30
3.1 Consideraciones generales	30
3.2 Diseño metodológico de la investigación	31
3.2.1 Propuesta metodológica	31
3.2.1 Selección de la población y muestra del estudio	34
3.3 De las técnicas y herramientas de investigación	37
3.3.1 Estrategias de recolección y análisis de datos	40
3.3.2 Alcances y limitaciones de la metodología propuesta	42
Capítulo IV. Análisis y descripción de resultados	43
4.1 Precedentes en el análisis de resultados	43

4.1.1 Presentación del Programa de apoyos a pequeños productores	43
4.1.2 Sobre el Componente extensionismo, desarrollo de capacidades y asociatividad productiva	45
4.1.3 Panorama del Componente en Nuevo León	47
4.1.4 Localizando los sistemas agrícolas de pequeños productores en Nuevo León	49
4.2 Analisis de la sustentabilidad en los sistemas agrícolas en Nuevo León	51
4.2.1 Aspectos sociodemográfico	51
4.2.2 Consideraciones geográficas	56
4.2.3 Caracterización del espacio	62
4.2.4 Practicas agroecológicas	72
4.2.5 Conectividad	86
4.3 Reflexiones finales	96
Cápítulo V. Conclusiones	101
Bibliografía	105

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES, TABLAS Y GRÁFICAS

Ilustración 1. Mapa de los sistemas agrícolas de pequeños productores agrícolas de Nuevo León	50
Tabla 1. Beneficiarios del Programa de Apoyos a pequeños productores 2018: Componente extensionismo, desarrollo de capacidades y asociatividad productiva	36
Tabla 2. Delimitación de las dimensiones para el análisis de la sustentabilidad en sistemas agrícolas de pequeños productores de Nuevo León	38
Tabla 3. Matriz de indicadores	39
Tabla 4. Grupos productivos por cultivo y municipio adscritos al componente	48
Tabla 5. Grupos de pequeños productores distribuidos por edad promedio	52
Tabla 6. Grupos de pequeños productores distribuidos por número promedio de trabajadores temporales empleados en sus sistemas agrícolas	69
Tabla 7. Diversidad espacial en los sistemas agrícolas de pequeños productores de Nuevo León	73
Tabla 8. Diversidad vegetal funcional en los sistemas agrícolas de pequeños productores de Nuevo León	79
Tabla 9. Dependencia de insumos externos en los sistemas agrícolas de pequeños productores en Nuevo León	85
Gráfico 1. Propuesta metodológica para el análisis de la sustentabilidad en sistemas agrícolas mediante el uso de indicadores	32
Gráfico 2. Distribución de productores por subsector agropecuario	47
Gráfico 3. Escolaridad de pequeños productores agrícolas de Nuevo León	54
Gráfico 4. Tipo de tenencia sobre la tierra en los sistemas agrícolas de pequeños productores de Nuevo León	57
Gráfico 5. Derechos sobre la tierra en los sistemas agrícolas de pequeños productores en Nuevo León	58
Gráfico 6. Principal fuente abastecimiento de agua de los sistemas agrícolas de pequeños productores en Nuevo León	60
Gráfico 7. Tipos de riego empleados en los sistemas agrícolas de pequeños productores de Nuevo León	61
Gráfico 8. Tipo de maquinaria empleada en los sistemas agrícolas de pequeños productores de Nuevo León	63
Gráfico 9. Actividades agropecuarias complementarias que se realizan los pequeños productores agrícolas de Nuevo León.	65
Gráfico 10. Número de trabajadores permanentes empleados en los sistemas agrícolas de pequeños productores en Nuevo León	67
Gráfico 11. Relevo generacional en los sistemas agrícolas de pequeños productores de Nuevo León	71
Gráfico 12. Diversidad temporal en los sistemas agrícolas de pequeños productores de Nuevo León	75
Gráfico 13. Tipo de labranza en los sistemas agrícolas de pequeños productores de Nuevo León	77
Gráfico 14. Control de plagas en los sistemas agrícolas de pequeños productores de Nuevo León	80
Gráfico 15. Métodos de fertilización en los sistemas agrícolas de pequeños productores de Nuevo León	82
Gráfico 16. Métodos de control de maleza empleados en los sistemas agrícolas de pequeños productores de Nuevo León	83
Gráfico 17. Porcentaje de la producción que destinan para autoconsumo los pequeños productores agrícolas de Nuevo León	88
Gráfico 18. Método de comercialización de la producción de sistemas agrícolas de pequeños productores en Nuevo León	89
Gráfico 19. Acceso a servicios públicos municipales en los sistemas agrícolas de Nuevo León	92
Gráfico 20. Cobertura de servicio domiciliario de gas a pequeños productores agrícolas de Nuevo León	94
Gráfico 21. Cobertura de servicios de comunicación a pequeños productores agrícolas de Nuevo León	95

INTRODUCCIÓN

La complejidad de los desafíos a la que se enfrenta la agricultura en la actualidad hace ineludible el desarrollo de estrategias que permitan no solo satisfacer las demandas alimentarias, energéticas (biocombustibles sólidos, líquidos y gaseosos) y de diversos bioproductos de una población mundial cada vez más numerosa y cambiante en sus hábitos de consumo, sino además hacerlo de manera sustentable (Altieri & Nicholls, 2000; SOCLA, 2015). Esto implica realizar acciones más sofisticadas y sensibles al entorno que superen el paradigma de la intensificación productiva de la agricultura y su cosmovisión de inagotabilidad, desde nuevos modelos (formas de entender e incidir en el mundo) que contemplen la equidad social, viabilidad económica y preservación ambiental.

Desde esta perspectiva, la agroecología surge como un campo de conocimiento científico que ofrece distintas contribuciones disciplinarias para la conservación de la biodiversidad y la optimización de los recursos disponibles e insumos externos (agroquímicos, combustibles y maquinaria agrícola) mediante principios ecológicos, uso de tecnología apropiada¹ y prácticas de manejo que favorezcan la sustentabilidad en los sistemas agrícolas, así como el bienestar económico y social de los agricultores. En esencia, la agroecología (Wezel, y otros, 2009; Altieri & Toledo, 2011) aporta las bases científicas, metodológicas y técnicas para el diseño y manejo de sistemas agrícolas desde una visión

¹ Definición atribuida al economista germano-británico Ernst F. Schumacher. Para términos prácticos, esta se puede describir como toda tecnología que tiene mayor capacidad de alcanzar efectivamente el propósito deseado en una ubicación determinada y que, además, se construye y mantiene con materiales y conocimiento localmente disponible, por lo que es: (1) apropiada al contexto de su uso, (2) asequible y (3) ambiental y socialmente aceptable. Véase: Schumacher, E. F. (1973) *Small is beautiful. Economics as if people mattered*. Londres: Blond & Briggs.

integral que busca contribuir a reducir la pobreza en el medio rural; concibiéndola más allá de las carencias materiales asociadas a un ingreso bajo, sino también desde la escasez de activos físicos, financieros, naturales, humanos y de capital social (Diamani, 2008).

De acuerdo con la FAO (2017) los pequeños productores son un elemento esencial en lo que refiere a la agricultura y la sustentabilidad, especialmente en garantizar la seguridad alimentaria, la conservación de la biodiversidad y el conocimiento agrícola tradicional. Además del mejoramiento en las perspectivas e ingresos económicos de personas en estado de vulnerabilidad². De ahí la necesidad de una aproximación que recurra a un aporte multidisciplinario para comprender el papel que desempeñan estos agricultores en el ejercicio de su labor diaria, particularmente en lo referente a sus sistemas agrícolas, pues es en estos espacios donde manifiestan su concepción e incidencia en el medio ambiente.

En la actualidad, el estado de Nuevo León, sin ser un referente agrícola en México³, tiene un desarrollo que posee ciertas particularidades que la distinguen de otras entidades del país dedicadas a la agricultura. Por una parte, se aprecia una baja densidad demográfica fuera del área metropolitana de Monterrey (AMM), así como una tendencia y arraigo en el desarrollo de actividades pecuarias en el medio rural. De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2010), de los 4,653,458 personas que habitan Nuevo León, poco más de 723 mil se ubican en las zonas rurales y periurbanas, lo que representa el 15.54% de toda la población del estado. Al tiempo que el sector ganadero cuenta con una

² La población rural representa cuatro quintas partes de la población pobre en el mundo (FAO, 2017).

³ Nuevo León contribuye con 1.3% del total de la producción agrícola nacional (OEIDRUS, 2017)

superficie que asciende a 5 millones 535 mil 938 de hectáreas, equiparables al 86% de la superficie total de la entidad, en tanto que sólo se cuenta con 392 mil 415 hectáreas dedicadas a la agricultura, lo equivalente al 6% de la superficie total de la entidad (OEIDRUS, 2017)

A la luz del panorama antes descrito, la presente investigación se centra en analizar los sistemas agrícolas de pequeños productores en Nuevo León, en el entendido que existen programas para promover su desarrollo desde la óptica de la sustentabilidad. Para realizar este estudio se utiliza la propuesta teórica de la agroecología que cabe señalar aborda el tema desde una perspectiva holística y de interdependencia de los elementos que integran el agroecosistema. En particular, este trabajo examina los aspectos ambientales o ecológicos, sociales y económicos relacionados al manejo de estos sistemas agrícolas.

La problemática se analizará a partir del planteamiento de siguientes preguntas de investigación:

- ¿Dónde están ubicados los sistemas agrícolas de estos pequeños productores en Nuevo León?
- ¿Cómo están estructurados los sistemas agrícolas de pequeños productores en Nuevo León?
- ¿Qué prácticas agroecológicas se han establecido para el manejo de los sistemas agrícolas de pequeños productores de Nuevo León?
- ¿Cuáles son los elementos que desde la agroecología propician o limitan la sustentabilidad de los sistemas agrícolas de Nuevo León?

Siendo estos cuestionamientos fundamentales para la argumentación y desarrollo de este estudio.

JUSTIFICACIÓN

Hoy en día, la búsqueda de soluciones al cambio climático, la degradación ambiental, el abandono y pobreza del medio rural, además el incremento generalizado del hambre, desigualdad y las necesidades crecientes de nuevas formas de energía, invitan a repensar la producción de alimentos y la gestión de los recursos naturales para la agricultura desde nuevos enfoques que contemplen múltiples dimensiones de esta compleja problemática. Más aún, es primordial abarcar los principios de sustentabilidad desde una perspectiva integral que conjunte a todos los actores involucrados.

Al respecto, la ONU (2018) en su Agenda 2030, establece una serie de áreas prioritarias en lo relativo a alimentación y agricultura, las cuales se abordan desde 12 de los 17 objetivos de desarrollo sostenible: erradicar la pobreza, salud y bienestar, igualdad de género, agua limpia, trabajo decente y crecimiento económico, industria, innovación e infraestructura, reducción de la desigualdad, producción y el consumo sostenible, acciones por el clima, océanos y mares ecosistemas y biodiversidad terrestre y sociedades pacíficas.

En este contexto, surge el interés de analizar los sistemas agrícolas de Nuevo León, de manera tal que se pueda contribuir a la formulación de propuestas y modelos de agricultura sensibles al paradigma de la sostenibilidad, desde una perspectiva agroecológica. Así mismo, se considera que los resultados de la investigación pueden aportar, a una mejor comprensión y conocimiento de la situación actual del sector agrícola en esta entidad. Especialmente en lo referente a

las limitaciones que hoy enfrentan los pequeños productores para su desarrollo y potencial agroecológico. A partir de esta integración, se espera también que este análisis pueda ser relevante en la formulación de políticas públicas que busquen atender los problemas y particularidades de los sistemas agrícolas del Estado.

OBJETIVOS E HIPOTESIS DE INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL

- Analizar desde una perspectiva agroecológica la sustentabilidad en los sistemas productivos de pequeños agricultores en Nuevo León

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la ubicación geográfica de los sistemas agrícolas de pequeños productores en Nuevo León
- Caracterizar la estructura y manejo de los sistemas agrícolas de pequeños productores en Nuevo León.
- Identificar las prácticas agroecológicas que se realizan en los sistemas agrícolas de los pequeños productores en Nuevo León
- Determinar desde la perspectiva agroecológica los elementos que propician o limitan la sustentabilidad en los sistemas agrícolas de pequeños productores en Nuevo León

HIPÓTESIS

- Las prácticas agroecológicas en los sistemas agrícolas de pequeños productores son un factor esencial para propiciar la sustentabilidad del sector agrícola en Nuevo León.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1 ALIMENTACIÓN, AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE

La humanidad, a lo largo de su historia ha procurado, mediante distintos procesos organizativos y enfoques de desarrollo, la accesibilidad de alimentos suficientes para cubrir sus necesidades, así como el intercambio comercial de otros productos (fibras, textiles, alimentos pecuarios, materias primas agroindustriales) para asegurar la supervivencia física, bienestar económico y social; toda vez que ocasiona la paulatina transformación del medio natural en un medio humanizado, efecto de la incorporación, interiorización e institucionalización de ciertos elementos de la naturaleza para la producción de alimentos (Bifani, 1999).

En este sentido, los métodos de obtención de alimentos han experimentado diferentes transiciones, resultado de la interacción que establecen los seres humanos, como sociedad, con el mundo natural (Toledo, Alarcón Cháires, & Barón, 2002). Desde su inicial proceso no transformativo de caza y recolección; la domesticación de especies y el origen de la agricultura; hasta su modernización industrial basada en operaciones intensivas, aplicación de agroquímicos y el uso de cultivos híbridos de alto potencial de rendimiento (Hintze, 1989; Saradón & Flores, 2014).

Si bien, cada uno de estos periodos responde a distintas condiciones específicas, influenciadas por un determinado plano ecológico, económico, social, institucional, cultural y político; en su desarrollo es perceptible una relación cada vez más compleja con el medio

ambiente; elemento indispensable para la vida en sociedad, al ser proveedor de alimentos, seguridad e integración social (Iglesias-Piña, 2005).

1.1.1 SOBRE LA AGRICULTURA Y SU DESARROLLO

Uno de los acontecimientos más significativos en este proceso evolutivo, aún continuo, tuvo lugar hace aproximadamente 10,000 años, con el cambio de una economía sustentada en la caza y recolección de alimentos a una basada en la agricultura⁴ (Smith, 1998). Donde el abandono de la vida nómada y los primeros asentamientos dieron como resultado el desarrollo de nuevos conocimientos, técnicas y prácticas relativas a la agricultura y la domesticación de especies, las cuales favorecieron significativamente la disponibilidad de recursos para la subsistencia; factor que motivo el incremento y aceptación, casi generalizada, de este medio para la satisfacción de las necesidades primarias con respecto a lo alimentario de las primeras civilizaciones en todo el mundo.

Por su parte, Sáez (2010) señala a la agricultura como una actividad de gran relevancia para la riqueza de las naciones y el desarrollo autosuficiente, la cual comprende todo un conjunto de acciones humanas que deliberadamente transforman el medio ambiente, con el fin de garantizar su supervivencia y mejorar las condiciones para la producción de especies vegetales, principalmente para fines alimentarios. En general, la agricultura en su práctica, busca satisfacer las necesidades humanas ante las condiciones ambientales prevalecientes (Zizumbo Villarreal & García Marín, 2008).

⁴ Se plantea que este cambio ocurrió de manera independiente en por lo menos seis regiones del mundo, entre 11 000 y 5 000 AP, se piensa que cambios climáticos hacia temperaturas más templadas, así como escasez de caza y alimentos para la recolección, lo que condujo a los grupos nómadas a iniciar un largo proceso de manejo y selección de especies que dio inicio a la agricultura y a la domesticación de plantas (Zizumbo Villarreal & García Marín, 2008)

Al comienzo, la agricultura y la domesticación de especies se caracterizaban por ser actividades que obedecía fundamentalmente a la observación. El conocimiento empírico se transmitía de generación en generación y se perfeccionaba mediante el desarrollo de prácticas, ideas y procedimientos adaptados a las condiciones locales del contexto espacial-temporal (Sánchez-Olarte, Argumedo-Macías, Álvarez-Gaxiola, Méndez-Espinoza, & Ortiz-Espejel, 2016). Mas aún, en la práctica estas actividades aumentaron significativamente la producción de vegetales, además de mejorar las condiciones del suelo para el desarrollo de los cultivos para su intensificación y productividad. Por lo tanto, estos conocimientos y habilidades en el cultivo de la tierra fomentaron el desarrollo y cumplimiento de las necesidades alimentarias de la sociedad humana (Smith, 1998).

No obstante, estos avances sólo fueron el preámbulo para la innovación de otros métodos: la aplicación de ciencia y tecnología a esta labor milenaria impulsó notoriamente los conocimientos, recursos y técnicas que transformaron la agricultura, las cuales reemplazaron gradualmente el conocimiento empírico-práctico del productor (Ceccon, 2008). En conjunto, esto generó una importante transformación de la estructura agrícola, y sus diferentes connotaciones de orden social, político y económico-productivo, resultado del empleo de innovaciones tecnológicas para su *modernización*, a partir de la progresiva *integración industrial* de la agricultura que, basado en un modelo de concentración, especialización y tecnificación han favorecido su intensificación productiva⁵, enmarcándola

⁵ Para Pretty y Pervez (2014) esta intensificación agrícola puede entenderse desde tres parámetros principales: (1) incremento el rendimiento por hectárea; (2) aumento de la intensidad de cultivos por unidad (ej. dos o más cultivos) u otros insumos (ej. agua), o especies de maduración temprana, más resistentes o productivas; (3) reconversión de cultivos de poco valor por aquellos de mayor valor comercial o con mejor contenido nutricional.

como una actividad productiva cada vez más separada de su vínculo con el medio ambiente (Pretty & Pervez, 2014).

1.1.2 DE LA REVOLUCIÓN VERDE A LA AGRICULTURA INDUSTRIAL

De los procesos más característicos de la transformación del espacio agrícola y la intensificación en la agricultura, se encuentra la *Revolución Verde*, denominación usada para describir el importante incremento en los niveles de rendimiento de la producción alimentaria entre 1940 y finales de los años ochenta; considerada como un esfuerzo tecnoproductivo para lograr la autosuficiencia alimentaria; y un paso importante en dirección hacia la actual concepción de la *agricultura industrial*, cuyos factores dinámicos claves son: el Estado y la neo-regulación, los cuales proveen el contexto político legislativo y administrativo; las agroempresas multinacionales, las cuales constituyen los actores económicos que lo impulsan; y la biotecnología en cuanto forma tecnológica principal escogida para aumentar el rendimiento (Pechlaner & Otero, 2010).

En síntesis, la *Revolución Verde* surge con el discurso de la imperante necesidad de incrementar el abastecimiento de alimentos para subsanar la hambruna mundial, siendo esta premisa su defensa y justificación principal. No obstante, para entender su importancia es necesario precisar los motivos que fungieron como preámbulo para su desarrollo. Históricamente, sus albores reposan en una incursión tecnológica en el sector agrícola a finales de la Primera Guerra Mundial; no obstante, su expansión global tuvo lugar a mediados del siglo XX, cuando el mundo se enfrentó a los desafíos alimentarios por el crecimiento demográfico posterior a la Segunda Guerra Mundial, mismos que

pronosticaban una serie de cambios y transformaciones tanto en la agricultura como en la producción de bienes y servicios (Ortiz, 2004).

Al respecto, Ceccon (2008) sostiene que el desarrollo agrícola y tecnológico de la *Revolución Verde* puede distinguirse en dos etapas sustanciales. La primera tuvo como finalidad generar un aumento en la productividad agrícola utilizando tecnología de punta para su estandarización y tecnificación, mediante la selección genética de nuevas variedades de alto rendimiento, la explotación intensiva del suelo -permitida por el uso de maquinaria pesada y de riego- y el uso de una gran cantidad de químicos -fertilizantes, pesticidas y herbicidas-. La segunda, tuvo como semblante principal la creación de organismos genéticamente modificados (OGM) utilizando la biotecnología, como elemento tecnológico principal, producto de técnicas avanzadas de ingeniería genética basadas en la manipulación deliberada de la estructura natural de ciertas plantas mediante la recombinación y la modificación de genoma con miras al mejoramiento de una especie (Otero, 2013).

Sus iniciativas fueron lideradas, en gran medida, por el ingeniero agrónomo estadounidense y Premio Nobel de la Paz, Norman E. Borlaug, también conocido como “el padre de la *Revolución Verde*”, quien trabajó por más de 25 años con científicos mexicanos en el mejoramiento genético del trigo (FAO, 1996). Entre sus aportaciones más remarcables, se encuentra el proyecto colaborativo que, junto con la *Fundación Rockefeller* y la entonces denominada Secretaría de Agricultura Mexicana, dio como resultado la creación de un programa de desarrollo agrícola especializado en el mejoramiento de maíz y trigo; del cual surgiría el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo

10

(CIMMYT), considerado actualmente el centro de investigación agrícola sobre el desarrollo de variedades mejoradas de maíz y trigo más importante a nivel mundial.

Entre lo positivo se destaca que, en términos productivos, el aumento del rendimiento que dejó la *Revolución Verde*, principalmente en arroz, maíz y trigo, no tuvo precedente alguno. Diversas regiones de América Latina y Asia, hasta entonces deficitarios en la producción de comestibles, lograron obtener suficiente alimento para satisfacer las necesidades de su población, y en algunas naciones incluso comenzaron su exportación. A mediados de los años 60, México ya había conseguido adentrarse en los mercados internacionales con la comercialización de trigo, en tanto que, en medio oriente, Pakistán e India, lograron duplicar los rendimientos por área cultivada de arroz y trigo, lo que generó una aceptación considerable en todo el mundo (Philips, 2013).

En conjunto, estos acontecimientos supusieron un cambio de paradigma en las prácticas agrícolas, los cuales consolidaron a la *Revolución Verde* como la respuesta técnica más eficiente para el abastecimiento alimentario mundial, adoptando una visión única de concebir y hacer agricultura, que impulsaría alrededor de la agricultura un proceso de modernización industrial mediante métodos intensivos, que, paulatinamente fueron delimitado las agendas de investigación y desarrollo hacia el uso de tecnologías específicas, promovidas en su mayoría por los actores involucrados: científicos, tecnólogos, instituciones, incluidas las agroempresas, y los diseñadores de políticas públicas (Otero, 2013).

Así, se da origen a la denominada *agricultura industrial*, la cual parte de un modelo de producción que se concentra principalmente en operaciones generalmente especializadas en un solo cultivo e intensivas en el uso de capital (Holt, 2011), caracterizada por un fuerte contenido científico y tecnológico, consistente en la introducción de nuevas especies obtenidas a través de la ingeniería genética, plantaciones a gran escala y alta tecnificación agrícola (CGIAR, 2017). Donde, la agricultura deja de ser una actividad realizada por agentes económicos de pequeña escala para transformarse en una industria productiva intensiva, impulsada por la especialización, estandarización y las economías de escala.

Se agrega que el modelo de producción de la *agricultura industrial* se ha ido orientado hacia la obtención de *commodities*⁶ agrícolas; generando un nuevo y significativo espacio para la acumulación y valorización, donde la capitalización de la naturaleza se convierte en un activo financiero que se mercantiliza (Fornillo, 2014). El cual se inserta un modelo que se circunscribe primordialmente a la apropiación de recursos naturales por cuenta de acres mercantiles para la producción de materia prima e insumos para su transformación industrial desde la racionalidad económica del costo-beneficio.

Más aún, la consolidación de conglomerados corporativos agroindustriales ha ocasionado que la estructura de la producción agrícola y de desarrollo de productos biotecnológicos se concentre en una estructura oligopólica donde un limitado número de agroempresas determinan y controlan la regulación de insumos, manufactura y suministro

⁶ Un *commodity* es un bien primario de atributos no diferenciados, donde el factor precio es la clave determinante de compra. Es decir, son productos homogéneos entre sí, con elevado contenido de recursos naturales y demanda en el mercado que se comercializa sin diferenciación cualitativa de compra-venta.

de semillas; además de maquinaria, fertilizantes químicos, herbicidas y pesticidas; incluyendo el procesamiento y logística del modelo productivo; restringiendo las opciones del consumidor. Todo esto bajo una extendida privatización de recursos y control de las decisiones sobre qué, cómo y cuándo producir y consumir alimentos (Hendrickson & Heffernan, 2007).

1.1.3 GLOBALIZACIÓN Y PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

Así mismo, la globalización, entendida como un sistema económico caracterizado por un escenario de total fluidez para circulación de capitales, en la búsqueda de la mejor tasa, donde los factores de producción se vuelven móviles y transferibles, ha significado una notoria reorganización de la esfera productiva a nivel mundial, especialmente para los actuales procesos de obtención y abastecimiento de alimentos (Fritscher, 2002). El cambio en el esquema proteccionista del Estado y las transformaciones sociales, consecuencias de este proceso, dieron lugar una serie de cambios en producción agrícola a nivel mundial, aproximando y rompiendo fronteras alimentarias, donde la flexibilidad y la descentralización de las empresas agroindustriales culminó con un amplia apertura comercial y un intenso intercambio internacional de productos, insumos, equipos, tecnología y servicios que favorecen la intensificación del flujo del capital y la expansión de las multinacionales (Bonnano, 2003).

En particular, este proceso se caracteriza por generar vínculos pronunciados y extendidos entre los sitios de producción y consumo; cuyas consecuencias son percibidas en la disolución de las relaciones de proximidad y conexión entre productores y consumidores (Ploeg, 2008). Más aún, se tradujo en una clara tendencia de desconexión

cada vez más evidente entre la producción de alimentos, donde la obtención de alimentos se realiza mediante procesos productivos estandarizados, sin anclaje territorial, ni restricciones estacionales, que se inserta en extensas cadenas de suministro movilizadas de forma vertiginosa por todo el mundo (Entrena-Durán, 2008). Condición que han generado un suministro de alimentos con una mayor disponibilidad, variabilidad y accesibilidad que en cualquier otra época histórica; pero también, en una cada vez más evidente problemática en torno a la globalización y la producción agrícola, consecuencia de las contrariedades relativas a estas prácticas y procesos productivos.

Desde esta perspectiva, la suma de estos acontecimientos ha impulsado la continua reestructuración del proceso de producción agrícola hacia el aumento de la productividad, en la medida que la ciencia y la tecnología brindan nuevas formas de acumulación. Donde la compleja regulación económica y social moderna ha conducido a la agricultura hacia un modelo basado en la explotación intensiva, industrializada y globalizada, cuya evolución y funcionamiento constituyen un sistema insostenible cuyo carácter estructural se fundamenta en un deterioro ecológico, económico y social (Delgado, 2010; Otero, 2013).

1.2 IMPACTOS NEGATIVOS DE LA AGRICULTURA INDUSTRIAL

Si bien son evidentes los resultados positivos que la modernización de la agricultura ha logrado con el incremento significativo de la producción y productividad agrícola tales como: reducir el índice de precios de los alimentos, contribuir a la autosuficiencia alimentaria, además de fomentar la creación y desarrollo de nuevos sectores económicos; también son notables las consecuencias negativas que genera el funcionamiento central de

su modelo y lógica productiva, debido al alto costo económico, ambiental y social que genera.

Como es sabido, toda actividad productiva genera repercusiones a la naturaleza, ya sea por las decisiones relativas al aprovechamiento de los recursos naturales, o porque inciden colateralmente en el medio ambiente. Estos efectos externos que suponen una forma de utilización de la naturaleza se suele denominar *externalidades*, los cuales se consideran secuelas indirectas de las actividades productivas resultado de un fallo de mercado, cuyos costos no suelen ser asumidos por su generador, sino por actores secundarios o la sociedad en su conjunto (Palgrave Macmillan, 2008).

Las prácticas intensivas de la agricultura industrial han sido una de las principales causas de pérdida de la biodiversidad mundial, resultado de la simplificación de un sinfín de hábitats naturales para aumentar la superficie agrícola y la escasa variedad de plantas transgénicas o híbridas de alto rendimiento seleccionadas para éstos. De acuerdo con estimaciones de Secretaría del Convenio sobre Diversidad Biológica (2014) la uniformidad genética del espacio rural que propician los monocultivos al concentrarse, sin más, en especies de interés comercial y con acceso a mercados internacionales, así como la devastación de ecosistemas y deforestación de bosques que generan sus prácticas a gran escala, son responsables de la pérdida del más 70% de la diversidad terrestre. Dado que la lógica de modelo productivo no posee la capacidad de preservar la diversidad biológica.

Por otro lado, los plaguicidas a pesar de estar diseñados para resolver problemas fitosanitarios e incrementar la productividad en los sistemas agrícolas, su uso

indiscriminado e intensivo para el control de plagas ha resultado en desastres económicos de grandes proporciones para los agricultores, debido principalmente a la pérdida de cosechas. Además, al no tomar en cuenta la complejidad del ecosistema y la dinámica de las poblaciones de plaga, se ha dado lugar a drásticos descensos de diversas especies que utilizan como hábitat los espacios agrícolas, eliminando a su paso los enemigos naturales de las plagas, haciéndolos aún más susceptibles. Entre los principales problemas ocasionados se destacan: insectos resistentes a pesticidas y el resurgimiento de plagas por aplicaciones deficientes o excesivas; la aparición de otras plagas resultado de la destrucción de insectos que las tenían controladas; entre otros problemas colaterales que ocasionan los residuos tóxicos de los plaguicidas (Bustillo, 2008).

Así mismo, el uso de plaguicidas y herbicidas sintéticos, han contribuido a la pérdida progresiva de materia orgánica y nutrientes en el suelo, disminuyendo su productividad y capacidad de abastecer las actuales demandas de alimentos, vulnerando la seguridad alimentaria (FAO, 2017). Se destaca que la agricultura es de las pocas actividades donde se descarga deliberadamente productos químicos en medio ambiente para acabar con algunas formas de vida, muchas veces en dosis excesivas o inadecuadas, resultado del desconocimiento de los agricultores en el uso de estos productos.

Por otro lado, el incremento en la demanda de fertilizantes ha contribuido significativamente a la contaminación del agua. A nivel mundial, la agricultura depende del uso de 4.5 billones de toneladas de fertilizantes cada año, principalmente nitratos. No obstante, sólo cerca del 20% que se aplica, es absorbido por las plantas como nutriente, en tanto que el 80% restante (aproximadamente a 3.5000 millones de toneladas), es arrastrado

por la lluvia, corre hacia los mantos acuíferos o ríos y finalmente al océano; deteriorando a su paso la calidad del agua (Heal, 2017).

La contaminación de recursos hídricos a causa de fertilizantes es una de las principales causas de eutrofización⁷ en aguas superficiales, especialmente en los océanos y mares continentales, en donde se crean *zonas muertas*. Estas zonas se caracterizan por no poder mantener vida submarina, resultado de los bajos niveles de oxígeno disuelto en aguas profundas. Se destaca que el número y tamaño de estas zonas ha crecido exponencialmente en el último medio siglo. Actualmente, el mundo cuenta con más de 400 *zonas muertas* asociadas a la eutrofización, con una extensión aproximada de 245,000 km² (Díaz & Rosenberg, 2018). En el golfo de México, situada a la altura de la desembocadura del río Misisipi se establece una de las *zonas muertas* más grandes del mundo, con una extensión de 22.729 km², equivalente a la superficie total de El Salvador o 15 veces la superficie de la Ciudad de México (BBC, 2017).

A su vez, la degradación del suelo provocada por la deforestación, cambio de uso de suelo y la labranza intensiva, es uno de los principales problemas ambientales del mundo. La tierra es un elemento indispensable para las labores agrícolas y su rendimiento depende de diversos componentes inherentes (biológicos, químicos y físicos). Por tanto, es necesario establecer un manejo estratégico de este recurso natural; de lo contrario, resultaría en la pérdida de nutrientes del suelo y el potencial productivo del espacio, disminuyendo

⁷ La eutrofización es un tipo de contaminación química del agua, resultado de un aporte excesivo de nutrientes a un ecosistema acuático, el cual se ve severamente afectado. El fósforo y el nitrógeno son los principales causantes de este fenómeno (Díaz & Rosenberg, 2018).

considerablemente los rendimientos, sin mencionar, la influencia negativa en los ingresos, y el aumento en la migración al contar con mínimas o nulas oportunidades de empleo no agrícola y una mala calidad de vida en la mayoría de las zonas rurales del mundo (Zamudio & Méndez, 2011).

En diversas regiones del mundo, los efectos del cambio climático han resultado en afectaciones negativas a la producción agrícola, principalmente por la variabilidad de la temperatura, frecuencia de periodos de lluvia o sequía, la intensificación de fenómenos meteorológicos y la salinización de terrenos para cultivo y agua (FAO, 2016). Una de las causas principales es la gran cantidad de combustible fósil que requiere el uso de maquinaria y bombas de riego, así como la producción de fertilizantes químicos aplicados a los cultivos. En conjunto, éstos suponen alrededor del 26% de las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero (FAO, 2017); mientras que la degradación de la tierra, perturbación de los ecosistemas y la pérdida de biodiversidad comprometen seriamente la capacidad de la agricultura de abastecer de alimentos a la población mundial, imposibilitando la erradicación de hambre, pobreza y malnutrición.

La producción agrícola se encuentra ante un problema estructural sumamente complejo que repercutirá significativamente en la disponibilidad de alimentos, además del desarrollo económico futuro (FAO, 2016). Las prácticas intensivas y a gran escala, propias de la agricultura industrial, presentan serias limitaciones para satisfacer, de manera apta, las necesidades humanas y cuidar el medioambiente. Puesto que, este tipo de producción agrícola basada en el desarrollo tecnológico y la producción en masa no suele considerar las consecuencias de sus prácticas a largo plazo, ya que centra su atención en la intensificación

de su producción, lo que repercute en las dinámicas ecológicas de los sistemas agrícolas y su desarrollo; provocando diversos efectos directos e indirectos en el medio ambiente. En suma, esto genera nuevos retos para la agricultura, y conjuntamente la necesidad de evaluar ecológicamente, la eficiencia de sistemas de producción rural (agricultura, ganadería, silvicultura y pesca) en un contexto de sustentabilidad.

En este sentido, la agricultura debe ser fundamentalmente redireccionada hacia modelos de producción sustentables. Pues, el impacto de estas externalidades cobra mayor relevancia a medida que la densidad poblacional y la interconexión e interdependencia entre sociedades aumenta, resultado del proceso de globalización. Actualmente la población mundial asciende a más de siete billones de habitantes, cifra que se estima aumente a 9 billones para 2030. Por tanto, al no ser consideradas en los modelos productivos quebrantan el desarrollo de las generaciones presentes y futuras, pues influyen significativamente al bienestar humano y la preservación del medioambiente (Heal, 2017).

CAPÍTULO II. MÁRCO TEORICO

2.1 BASES CONCEPTUALES DE LA AGROECOLOGÍA

2.1.1 SUSTENTABILIDAD

Uno de los elementos más relevantes sobre la sustentabilidad global ha sido promover la preservación de los sistemas agrícolas -de los que subsiste y depende la producción alimentaria- con esquemas distintos a los utilizados con anterioridad a los procesos industriales (en particular, para los pequeños agricultores) debido al impacto negativo que se ha generado en el medio ambiente: degradación de los ecosistemas, pérdida de biodiversidad, contaminación de suelo y agua; cuestiones que comprometen la capacidad continua de los recursos naturales para apoyar la agricultura.

De igual manera, el cambio climático es considerado uno de los problemas prioritarios de la agenda ambiental, donde la agricultura es una actividad significativamente vinculada a este fenómeno, pues, este sector no solo contribuye a la emisión de gases de efecto invernadero, sino que, en gran medida, se encuentra afectada por él (OECD, 2011). Estimaciones de la FAO (2015) sobre los gases de efecto invernadero muestran que las emisiones procedentes de la agricultura intensiva⁸ se han duplicado en los últimos cincuenta años, y podrían aumentar, en caso de no llevarse a cabo un esfuerzo mayor para reducirlas.

⁸ La intensificación de la producción agrícola durante los últimos 35 años estuvo asociada con el aumento de 6,9 veces la fertilización con nitrógeno, de 3,5 veces la fertilización con fósforo y de 1,7 veces las tierras irrigadas.

Esto ocasionaría la probabilidad de fracaso de la cosecha a corto plazo y una significativa disminución del crecimiento y producción de la actividad agrícola a largo plazo, además de un aumento en la proliferación de plagas y malas hierbas (IFPRI, 2009), debido a que el cambio climático se traduce en episodios meteorológicos más frecuentes y extremos como: sequías e inundaciones, precipitaciones menos previsibles y modificaciones en las estaciones del clima; factores que ya están teniendo un grave impacto en la capacidad de algunas regiones y comunidades para producir alimentos.

Por otra parte, todo esto constituye una amenaza importante para la seguridad alimentaria, el acceso al agua potable y a la materia prima utilizada por la industria y los servicios. Los impactos medio ambientales, además, causan repercusiones sociales negativas, sobre todo, en las personas que por alguna situación son más vulnerables ante un desastre natural. Por tanto, al colocar el beneficio económico sobre el social y el ecológico, el sistema alimentario actual se ha convertido en un modelo que no tiende a la sustentabilidad.

Hoy día, casi 800 millones de seres humanos sufren cotidianamente los efectos de la pobreza y el hambre, situación que en gran parte es debida a la desigualdad en los derechos de propiedad y gestión de la tierra como recurso productivo. Considerando que 550 millones de pequeños productores sólo tienen acceso al 12% de las tierras cultivables y en una cantidad menor a los mercados, la asistencia técnica y a los créditos. Ellos son los que producen el 70% de los alimentos con técnicas diversificadas y quienes utilizan semillas tradicionales y modelos de cultivo que cuidan el medio ambiente (Altieri, 1999).

En este sentido se puede decir que la agricultura sustentable tendría que ser aquella que proporciona alimentos suficientes para satisfacer las necesidades actuales, al tiempo que preserva el ecosistema para proporcionar alimento no sólo para las generaciones actuales sino también para las venideras, con un impacto negativo mínimo para el medio ambiente. Fomentando la participación de agentes locales para la producción y comercialización, con el propósito de garantizar la disponibilidad, accesibilidad y asequibilidad de alimentos en el sentido antes señalado. Todo lo anterior desde una visión socialmente justa, económicamente viable y ecológicamente equilibrada.

2.1.2 AGRICULTURA

Una de las formas de intrusión de las sociedades sobre el medio ambiente es la agricultura, sobre todo en lo relativo a producción alimentaria. En la medida que las prácticas agrícolas del modelo industrial ha desencadenado una alta contaminación ambiental, degradación de los recursos naturales y una crisis multidimensional sin precedentes -condición que ha llevado a la agricultura a márgenes no sustentables-, parece imperante la necesidad de reorientar el proceso productivo hacia un enfoque más ligado con el medio ambiente y, por tanto, que tenga en cuenta los límites biofísicos de la naturaleza, además de considerar principios de diversidad cultural y de justicia social. Además de promover el diseño y uso de agroecosistemas sustentables con una visión integradora que fomente el desarrollo y la seguridad alimentaria (Altieri & Nicholls, 2010).

En los últimos años, ante la creciente preocupación sobre los impactos negativos de ciertas prácticas del sistema de producción actual, se ha reiterado la necesidad de reorientar la agricultura hacia un nuevo enfoque que no solo maximice la productividad, sino que

también optimice el agroecosistema en lo económico, social y ecológico (Altieri & Nicholls, 2000). De manera que promueva adecuados niveles de producción en conjunción con la necesaria conservación de los recursos naturales, mediante nuevos principios de organización que permitan repensar la manera en la que se concibe a la agricultura y construir un modelo agrícola más sustentable (Sarandón & Flores, 2014). Por supuesto que un enfoque de esta magnitud lleva consigo la comprensión del funcionamiento de los sistemas naturales desde el punto de vista ambiental y de su conservación desde la actividad socioeconómica.

Siendo el desafío inmediato la transición hacia sistemas productivos más equitativos y viables en términos de sustentabilidad que permitan una nueva relación racional entre naturaleza y sociedad; y que además fortalezcan un manejo óptimo del ambiente y recursos naturales desde la producción, usos y consumo de los alimentos (Gutiérrez, Aguilera, & González, 2008). Es necesario un cambio significativo en la forma en concebir, definir y resolver los problemas que en la actualidad ha ocasionado la producción alimentaria.

La agroecología se instituye en los países de la periferia económica⁹, durante los años setenta, como respuesta a la crisis ambiental que se generó con la *Revolución Verde*, el alza en el consumo de energías no renovables y la globalización del sistema alimentario. Como tal, es una propuesta teórica, metodológica y práctica alternativa a la agricultura industrial, con una perspectiva sustentable. Ésta propone la construcción colectiva de un

⁹ La categoría centro-periferia sirve como referencia para elaborar estrategias de desarrollo y analizar las relaciones entre diferentes países en la economía internacional, esta visión fue un producto de la escuela estructuralista latinoamericana. Su principal exponente fue la CEPAL (Comisión Económica para América Latina), donde tuvo una gran influencia el pensamiento del economista argentino Raúl Prebisch (Dubois, 2006)

nuevo modelo de desarrollo basado en alternativas autogestionarias, desde enfoque que permitiría afrontar la crisis ecológica y social contemporánea, a partir de considerar a los agroecosistemas como unidades fundamentales para el estudio de formas de producción, distribución y consumo sustentables. Partiendo de esta premisa, la agroecología implementa una mirada integral a la producción de alimentos, donde los procesos biológicos y las relaciones socioeconómicas son investigados y analizados como un todo. Puesto que los sistemas sociales y agroecológicos se reflejan mutuamente, pues han coevolucionado juntos.

En diferentes dimensiones, la agroecología representa un enfoque ecológico, técnico-agronómico, socioeconómico, y político cuyos principios se basan en un paradigma científico que contrasta con el determinismo tecnológico y reduccionista del sistema de producción industrializado. En este sentido, la agroecología instituye las bases científicas para atender la degradación de los recursos naturales y los costes sociales generados por las prácticas agrícolas industriales: labranza intensiva, establecimiento de monocultivos, aplicación de fertilizantes sintéticos, irrigación con deterioro de los sistemas hídricos superficiales y subterráneos, control de plagas y enfermedades con químicos y la manipulación genética. Proponiendo esta nueva visión una revalorización y recuperación de la racionalidad ecológica de la agricultura tradicional (Cleves, Orduz, & Fonseca, 2012). Por tanto, este enfoque agroecológico permite analizar de una manera integral el proceso productivo a partir de las interacciones presentes en el agroecosistema y sus diferentes componentes, y como estos participan en la conservación y mantenimiento de sistemas agroalimentarios (Gliessman, 2002)

El papel principal de estas interacciones sería el de propiciar unas condiciones de suelo favorables para el crecimiento de plantas, particularmente mediante el manejo de la materia orgánica y el aumento de la actividad biótica del suelo; incluyendo el reciclaje de nutrientes y energía, en lugar de introducir insumos externos; así como la integración de cultivos y ganado. Diversificando las especies y los recursos genéticos en los agroecosistemas, en lugar de centrarse en especies individuales. Siendo su valor central proteger y preservar los agroecosistemas para garantizar la sustentabilidad en todo el sistema agrícola, de tal manera que también se logre el mejoramiento del bienestar de aquellas personas que participan en los procesos productivos agroecológicos (Altieri, 1999)

En síntesis, la agroecología (Altieri, 2009) se considera una ciencia en construcción que se originó como una combinación de esfuerzos entre agrónomos y ecólogos en la búsqueda de sistemas productivos alternativos que tuvieran significado ecológico y aplicabilidad agrícola. En su formación ha sido fundamental el aporte de diferentes áreas del conocimiento: la ecología, las ciencias sociales, económicas, administrativas y fundamentalmente de la agronomía. Se distingue por su carácter integrador, en ella se aplican conceptos y principios de la ecología al diseño, desarrollo y gestión de sistemas agrícolas (ecológica, social y económicamente rentables en términos de sustentabilidad a largo plazo). Es una propuesta que recoge un conjunto de situaciones adversas generadas por el enfoque productivista de la agricultura intensiva y trata de resolver mediante una orientación integradora (Cleves, Orduz, & Fonseca, 2012).

Partiendo de esta premisa, este nuevo paradigma científico para el desarrollo agrícola aborda en su teoría y metodología los agroecosistemas desde un enfoque holístico

y sistémico que permita desarrollar, integrar y mejorar las prácticas agrícolas desde lo local, mediante propuestas de desarrollo participativo en el marco de una agricultura sustentable (Martínez, 2004). En este sentido, el enfoque agroecológico se presenta como un nuevo campo de conocimientos y una disciplina científica que reúne, sintetiza y aplica conocimiento de diferentes disciplinas, implicaciones teóricas, epistemológicas, metodológicas y prácticas, que desde una perspectiva integral y transdisciplinaria propone la construcción de sistemas agrícolas más sensibles, al reivindicar la necesaria unidad de las ciencias naturales con las ciencias sociales, para así, comprender las interacciones existentes entre procesos agronómicos, económicos y sociales; reivindicando la vinculación esencial que existe entre el ser humano y la naturaleza.

2.1 ENFOQUES DE LA AGROECOLOGÍA PARA UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE

La *agroecología* debe entenderse como un enfoque amplio, holístico y sistémico. Uno que reemplaza la concepción exclusivamente técnica por una que incorpora la relación entre la agricultura y el medio ambiente. Además, sus diferentes dimensiones se nutren tanto de un campo de conocimiento multidisciplinario como de las experiencias de los propios agricultores -estos últimos, vistos como sujetos y no sólo como objetos del proceso de investigación-. En este sentido, los sistemas sólo se pueden concebir a través de las perspectivas que abordan las diferentes áreas de conocimiento. En tal razón, la agroecología debe ser vista como una búsqueda permanente de nuevos puntos de encuentro que nos permitan entender realidades concretas y específicas entre las dimensiones ecológicas o ambientales, sociales, culturales, políticas, económicas y temporales.

Desde la dimensión ecológica, buscar la conservación y rehabilitación de los recursos naturales con el fin de potenciar la productividad del sistema agrícola, su estabilidad y autorregulación. Partiendo del principio de integración de las prácticas productivas, las unidades de paisaje y los ciclos naturales, desde una perspectiva holística y un enfoque sistémico que atienda a todos los componentes y relaciones del agroecosistema, que son susceptibles a ser deteriorados por las decisiones humanas. Siendo una de sus propuestas evitar o reconstruir el daño ocasionado a partir del ecologismo ecocentrista y el respeto a los equilibrios biológicos (Altieri & Nicholls, 2000; Martínez, 2009)

Desde la dimensión social, buscar una mayor equidad partiendo de la necesidad de mantener niveles óptimos de bienestar -presentes y futuros-, mediante la autosuficiencia alimentaria, satisfacción de necesidades locales, el derecho de acceso a los medios de producción, la oportunidad de restablecer la equidad entre el campo y la ciudad (Martínez, 2002). Esto implica promover una distribución más equitativa -tanto de la producción como de los costos- entre los beneficiarios de las generaciones actuales sin poner en riesgo la manutención de las generaciones futuras. Pues, contempla que la producción y ganancias generadas en el agroecosistema aseguren una mejor calidad de vida de la población que le permita fortalecer su seguridad alimentaria y el avance hacia la construcción de formas de acción colectiva que fortifiquen el desarrollo y mantenimiento del capital social (Bifani, 1999).

En cuanto a la dimensión cultural, la agroecología fomenta y fortalece la revalorización del saber local, pues considera que la intervención sobre los agroecosistemas -tipo y distribución de cultivos, plantas y animales- y sus especificidades dependen de los

valores, creencias y objetivos del agricultor, sus conocimientos e interés y la relación con su comunidad (Altieri & Nicholls, 2000). Para Martínez (2009), lo sociocultural se encuentra en el tipo de relaciones sociales, costumbres culturales, en la visión social y la forma de administrar los agroecosistemas. En este sentido, este componente juega un papel relevante en los métodos y técnicas agrícolas basadas en el alcance del proceso participativo local y la construcción colectiva, confrontando de esta manera la ideología reduccionista que favorece el desarrollo de un solo tipo de agricultura (Saradón & Flores, 2014). Por tanto, resalta la importancia de los recursos ecológicos y económicos de un determinado territorio para el desarrollo de tecnología que sea cultural y socialmente aceptable.

En la dimensión económica, se diseñan sistemas más estables y con menores riesgos financieros (Mártinez, 2002) En esencia, se busca cubrir las necesidades económicas de todos los actores involucrando, sin dañar al ambiente; buscando la posibilidad de generar ingresos superiores a los gastos por medio del desarrollo del potencial local -sea insumos o fuerza de trabajo- tomando en cuenta o considerando, todos los costos y no sólo aquellos que pueden expresarse en unidades monetarias (Saradón & Flores, 2014). En general, se busca reducir el consumo de combustible fósil (gasolina), fertilizantes y pesticidas y la compra de semillas patentadas. Con el objetivo de disminuir los riesgos asociados a la dependencia de los insumos externos y, por tanto, la baja diversificación de productos -las fluctuaciones de los precios en los mercados internacionales y las regulaciones nacionales que afectan la disponibilidad de ciertos insumos en éstos (López, 2012).

Por último, la dimensión política se aborda desde los procesos participativos y democráticos, en el contexto de la producción agrícola y su desarrollo, así como sus diferentes expresiones organizativas y procesos de cooperación social. Las condiciones e instituciones que se deben construir para transitar hacia ese tipo de modelos de desarrollo, en especial en el caso de agricultura sustentable (Calle, Gallar, & Candón, 2013). Particularmente, esta visión busca revisar y relacionar los estilos de organización, las estrategias colectivas en la satisfacción de sus necesidades, los retos de la participación en la toma de decisiones y la autogestión de los bienes ambientales y sociales; abordando el rol del gobierno en la creación, mantenimiento y fomento de este tipo de agricultura (Calle & Gallar, 2010).

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1 CONSIDERACIONES GENERALES

La perspectiva metodológica que se ha seguido en esta investigación es mixta. Desde ésta se pretende abordar tanto la dimensión cuantitativa como cualitativa, mediante la integración de ambos enfoques para una mayor comprensión del fenómeno en cuestión. Para Pereira (2011) este método busca alcanzar un conocimiento más amplio y profundo acerca del objeto de estudio y comprenderlo integralmente. Agregando que, en los últimos años este método se ha fortalecido y actualmente se aplica en diversos campos disciplinarios, en especial, dentro de las Ciencias Sociales. Se destaca que en la investigación mixta el interés está puesto en agregar rigor, amplitud y profundidad a cualquier investigación mediante el uso de diferentes estrategias, materiales empíricos, perspectivas y observadores (Denzin & Lincoln, 2000).

Así mismo, en la investigación de tipo mixta existen diferentes estrategias de indagación que se clasifican de acuerdo con el propósito general del estudio. Por su parte, Greene, Caracelli, y Graham (1989) lo clasifican de la siguiente manera: (a) triangulación (es decir, la búsqueda de convergencia y corroboración de hallazgos de diferentes métodos que estudian el mismo fenómeno); (b) complementariedad (es decir, buscar detallar, ilustrar y aclarar los resultados de un método con los resultados del otro método); (c) iniciación (es decir el descubrimiento de paradojas y contradicciones que conducen a un replanteamiento de las preguntas de investigación); (d) desarrollo (es decir, usar los resultados de un método para orientar otro método); (e) expansión (es decir, busca aumentar la amplitud y el alcance

de la investigación mediante el uso de diferentes métodos y distintos componentes de análisis).

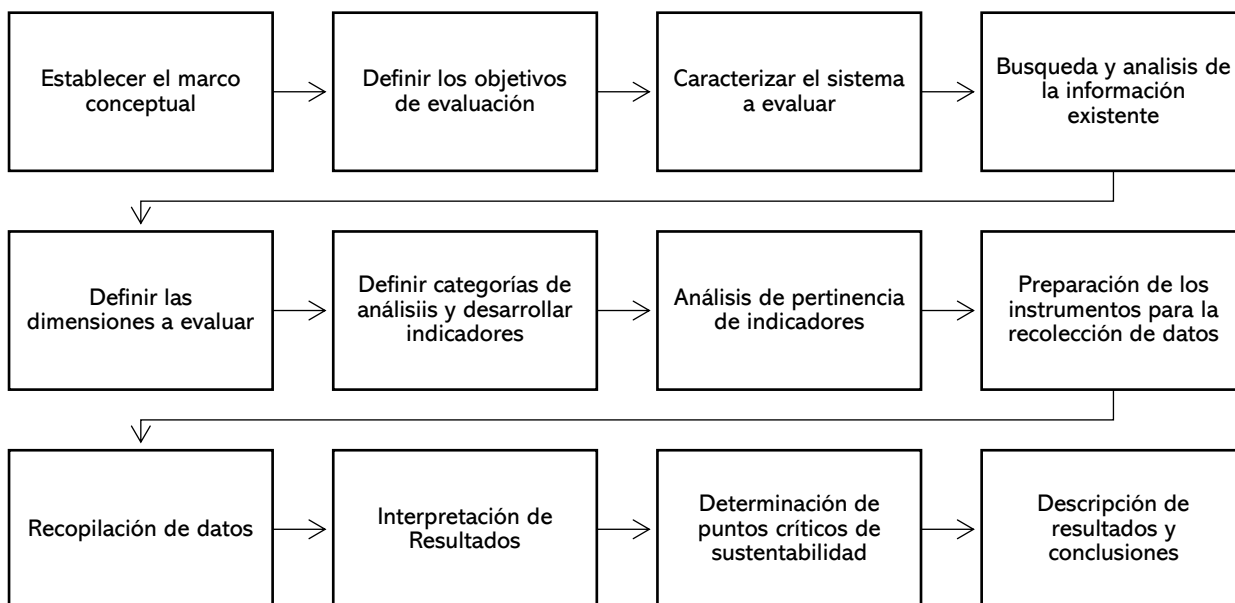
Para propósitos de este estudio, la estrategia de indagación seguida es la triangulación, dado que se busca aumentar la validez e interpretabilidad de una misma unidad de análisis. Toda vez que se confirman, correlacionan o corroboran los datos derivados de distintos métodos e instrumentos (Pereira, 2011). Esta estrategia se ha seleccionado por el interés de integrar de manera simultánea, la perspectiva cuantitativa y cualitativa en la fase de la recopilación de datos. Esto con el propósito de dar consistencia a los resultados de ambos enfoques y posteriormente identificar posibles contradicciones y paradojas (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2010). Siendo esta investigación de tipo confirmatoria, con datos cualitativos y análisis estadístico (Rocco, Bliss, Gallagher, Pérez-Prado, & Aixa, 2003).

3.2 DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.1 PROPUESTA METODOLÓGICA

En lo que respecta al diseño metodológico, este estudio se fundamenta en la propuesta metodológica planteada por Sarandón y Flores (2009) cuyo propósito principal es analizar la sustentabilidad en los sistemas agrícolas mediante la construcción y uso de indicadores, mismos que permitan identificar aquellos aspectos que favorecen o comprometen el logro de la agroecología en estos espacios. A grandes rasgos, esta metodología consta de una serie de pasos secuenciales, mismos que se ilustran en la siguiente gráfica.

GRÁFICO 1. PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL ANÁLISIS DE LA SUSTENTABILIDAD EN SISTEMAS AGRÍCOLAS MEDIANTE EL USO DE INDICADORES



Fuente: Elaboración propia con base en Sarandón y Flores (2009)

En el sentido expuesto, el diseño metodológico de la investigación se enmarco en estos lineamientos. Se parte de los objetivos, preguntas de investigación e hipótesis planteados en este trabajo; estableciendo como marco conceptual a la teoría agroecológica (Altieri, 1999; Altieri & Nicholls, 2000; Martínez, 2002; Sevilla Guzmán, 2006; Gutiérrez, Aguilera, & González, 2008; Wezel, y otros, 2009; Sarandón & Flores, 2014). Donde, el proceso de análisis se estructura de la siguiente manera:

1. *Delimitación.* Se establece el nivel de análisis del sistema, límites y componentes. Esto con la finalidad de “percibir y analizar las interrelaciones entre los componentes del sistema, distinguir entre las entradas y salidas (deseadas o no) del mismo y detectar las consecuencias de las acciones humanas

sobre la sustentabilidad del sistema de estudio” (Sarandón & Flores, 2009, pág. 21).

2. *Exploración.* Se realiza recopilación de información sobre el objeto de estudio que pudiera ser relevante para la investigación. Este diagnóstico permitirá una contextualización preliminar del sistema o sistemas a analizar.
3. *Definición.* Se establecen las dimensiones analíticas a considerar en el estudio y que repercuten de manera significativa a la sustentabilidad del sistema, así como las categorías, descriptores e indicadores¹⁰ y su pertinencia. Todo esto en función de la visión de sustentabilidad establecida en el marco conceptual y el correcto funcionamiento del sistema en cuestión.
4. *Recolección.* Se hace la selección de los instrumentos necesarios para la obtención de datos, se establece la selección de la muestra, así como una escala temporal y espacial del estudio. Los objetivos planteados y las características de la población deberán ser considerados a la hora de elegir el tipo de preguntas, modo y duración de la entrevista.
5. *Análisis.* Una vez recabados los datos y construidos los indicadores, se procede a interpretar la información recopilada. El análisis de los indicadores permitirá detectar aquellos puntos que favorecen o comprometen la sustentabilidad del

¹⁰ De acuerdo con Sarandón y Flores (2009) los indicadores deberán cumplir con los siguientes requisitos: estar estrechamente relacionados con los requisitos de sustentabilidad, ser adecuados al objetivo perseguido, ser sensibles a un amplio rango de condiciones, presentar poca variabilidad natural durante el periodo de muestreo, tener habilidad predictiva, ser confiables, de fácil recolección y uso, ser independientes del observador o recolector y de características universales, peor adaptados a cada condición en particular.

sistema. La descripción de los resultados y conclusiones del estudio deben ser expresados de forma clara y sencilla.

3.2.1 SELECCIÓN DE LA POBLACIÓN Y MUESTRA DEL ESTUDIO

En la búsqueda de información relevante para el análisis de sistemas agrícolas de Nuevo León se revisaron posibles casos de estudio que permitieran aproximarse al contexto actual del sector en la entidad. Al principio, se planteó abordar como objeto de estudio la producción orgánica del estado, sin embargo, no se encontró con datos actuales este modelo de agricultura ni de sus productores¹¹. Incluso existen casos en lo que productores con técnicas orgánicas en el manejo de sus predios no son reconocidos oficialmente como tal pues no cuentan con una certificación que los avale.

Así mismo, se examinaron los documentos y bases de datos disponibles en el *Sistema Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Nuevo León* (OEIDRUS, 2017). De la literatura reportada se examinó la siguiente información: localidades rurales de Nuevo León; producción primaria y productividad agrícola del estado; instituciones gubernamentales y programas de apoyo al campo y; organizaciones nacionales e internacionales afines a tema. Conjuntamente, se agendaron reuniones con representantes del sector público responsables del desarrollo agrícola en Nuevo León, quienes dieron a conocer las políticas públicas, programas o acciones vigentes relacionadas con la agricultura.

¹¹ Nuevo León, a diferencia de otros estados de la República Mexicana, no se cuenta con una cantidad significativa de productores orgánicos. Durante la investigación se encontró con algunos productores orgánicos del estado, dando un total de 4, sólo uno con certificación. Estos no fueron considerados en el estudio.

Durante la visita a la Secretaría de Desarrollo Agropecuario de Nuevo León (SEDAGRO-NL) se encontró con el *Componente Extensionismo, Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva* que forma parte del *Programa de Apoyos a Pequeños Productores 2017* de la SAGARPA. Este es coordinado por la *Dirección de Fomento Rural*, su propósito principal es brindar servicios profesionales a pequeños productores que buscan aumentar su eficiencia y facilitar su integración a las cadenas de valor. Los Servicios Profesionales ofrecidos incluyen: planificación estratégica, acceso a apoyos gubernamentales, así como asesoría técnica y capacitación.

De los servidores públicos, encargados del componente, se obtuvo: requisitos, perfil de los productores a atender y referencias sobre los beneficiarios y sus unidades de cultivo¹². En suma, esta información fue determinante para delimitar la población y muestreo de la presente investigación, puesto que no existe dato censal reciente sobre pequeños productores agrícolas de Nuevo León. Se agrega que los contactos obtenidos en la SEDAGRO-NL facilitaron el acceso y contacto con los pequeños productores durante la realización del trabajo de campo.

Desde esta perspectiva, la población analizada corresponde a los pequeños productores agrícolas adscritos al *Componente Extensionismo Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva 2017*. Éste comprende un total de 49 grupos de pequeños productores, donde cada uno tiene al menos 30 integrantes que desarrollan actividades del sector agropecuario. Para propósitos de este estudio únicamente se analiza el sector

¹² Se obtuvo una base de datos que contiene: Nombre del grupo de productores, número de beneficiarios por grupo, municipio, localidad, área (agrícola o ganadera), producto principal y nombre del extensionista encargado de cada grupo.

agrícola, el cual se compone de 15 grupos productivos, distribuidos en los municipios de Aramberri, Cadereyta Jiménez, Dr. Arroyo, Galeana, General Terán, Los Ramones, Pesquería, Santiago y Villaldama.

TABLA 1. BENEFICIARIOS DEL PROGRAMA DE APOYOS A PEQUEÑOS PRODUCTORES 2018: COMPONENTE EXTENSIONISMO, DESARROLLO DE CAPACIDADES Y ASOCIATIVIDAD PRODUCTIVA

NOMBRE DEL GRUPO	NO. DE PRODUCTORES	MUNICIPIO(S)	LOCALIDAD(ES)	PRODUCTO PRINCIPAL
Citricultores de Santa Isabel y Dolores	32	Cadereyta Jiménez	Santa Isabel y Dolores	Naranja
Grupo de productores la manzana	30	Santiago	San Isidro, Laguna de Sánchez, San Juan Bautista y Tejocote	Manzana
Grupo de productores granos básicos del sur	30	Aramberri	San Juanito de Solís, San Enrique, Puerto Bajo Y Puerto De Antejitos	Granos básicos
Grupo de productores de ajos la Chona	30	Aramberri	La Ascensión	Ajos
Grupo de productores manzaneros del 18 de marzo	30	Galeana	Dieciocho de Marzo	Manzana
Grupo de productores nuevo horizonte	30	Galeana	San Ignacio de Texas, La Victoria	Granos básicos
Grupo de productores el temporal de Arroyo	30	Dr. Arroyo	Charco de la Granja, Cruz De Elorza, El Tepetate, Guadalupe de Silva, San Cayetano de Vacas.	Granos básicos
Grupo de productores Oasis del Sur	30	Aramberri	Aramberri	Aguacate
Agro ramones	30	Los Ramones	San Isidro	Granos básicos
Nogaleros unidos de Villaldama	30	Villaldama	Santa Fe	Nuez
Agricultores de pesquería	30	Pesquería	Santa María, La Floreña	Granos
Grupo de productores de alfalfa del sur	30	Aramberri	San Juan de Avilés y Puentes	Alfalfa
Grupo participativo solidario citricultores de General Terán, Nuevo León	32	General Terán	Ramírez, Las Anacuas, California, Santa Ana Nuevo, San Rafael Del Llano, Jesús María, Ampliación La Laguna, Hacienda Ojo De Agua Y La Corona	Naranja
Grupo de productores horticultores de Galeana	30	Galeana	San Joaquín	Tomate
Grupo de productores de San Joaquín	30	Galeana	San Joaquín	Tomate

Fuente: Secretaria de Desarrollo Agropecuario de Nuevo León (2017)

El tamaño de muestra poblacional fue probabilístico, con un nivel de confianza de 95 y un margen de error de 10.8, La selección se estableció con base en la accesibilidad y disponibilidad de los pequeños productores en el plazo destinado al trabajo de campo (Otzen & Manterola, 2017). De las limitantes que se presentaron en la recolección de datos, se remarcan: la inseguridad que existe en algunos municipios, así como la distancia entre los municipios, localidades y productores.

3.3 DE LAS TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE INVESTIGACIÓN

Por la condición mixta que revisten la investigación, se contempló el uso de diferentes técnicas y herramientas para la recolección de datos. Esto con el propósito de visualizar el objeto de estudio desde diferentes perspectivas, y aumentar la validez y consistencia de los hallazgos (Okuda & Gómez-Restrepo, 2005). El primero consiste en un instrumento tipo cuestionario, que corresponde a un enfoque cuantitativo, complementado con la técnica de observación, característica del enfoque cualitativo.

A grandes rasgos, la aplicación de estas técnicas tiene como explicar la condición y dinámicas que ocurren en los sistemas agrícolas de Nuevo León, el perfil de los pequeños productores que participan en estos espacios; así como las prácticas y manejo que tienen en el ejercicio de la agricultura y, si éstas son sustentables o no. Ello hace necesario establecer las dimensiones de análisis del presente estudio que nos permitan adquirir las respuestas a las preguntas planteadas en la investigación.

Para el análisis de la agroecología y su carácter sustentable en los sistemas agrícolas de Nuevo León, se procuró la adecuada delimitación de las dimensiones y categorías

pertinentes mediante la elaboración de una matriz de congruencia. Esta herramienta fue indispensable para concretar la selección de las categorías, descriptores e indicadores de la presente investigación, y comprobar su coherencia. En específico, las categorías de análisis corresponden a los aspectos significativos del sistema, los descriptores son las características específicas de cada elemento a analizar y los indicadores son las variables seleccionadas y cuantificadas que nos permiten ver una tendencia que de otra forma no es fácilmente detectable (Sarandón & Flores, 2014).

TABLA 2. DELIMITACIÓN DE LAS DIMENSIONES PARA EL ANÁLISIS DE LA SUSTENTABILIDAD EN SISTEMAS AGRÍCOLAS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DE NUEVO LEÓN

TÍTULO	ANÁLISIS DE LA SUSTENTABILIDAD EN SISTEMAS AGRÍCOLAS ORGÁNICAS DE NUEVO LEÓN: UNA PERSPECTIVA AGROECOLÓGICA.			
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	¿Dónde están ubicados los sistemas agrícolas de pequeños productores en Nuevo León?	¿Cómo están estructurados los sistemas agrícolas de pequeños productores en Nuevo León?	¿Qué prácticas agroecológicas se han establecido en los sistemas agrícolas de pequeños productores orgánicos de Nuevo León?	¿Cuáles son los elementos que desde la agroecología propician o limitan la sustentabilidad de los sistemas agrícolas de Nuevo León?
OBJETIVO GENERAL	Analizar desde una perspectiva agroecológica la sustentabilidad de los sistemas agrícolas orgánicos de Nuevo León			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	Determinar la ubicación de los sistemas agrícolas de pequeños productores en Nuevo León	Caracterizar la estructura y manejo de los sistemas agrícolas de pequeños productores en Nuevo León.	Identificar las prácticas agroecológicas que se establecen en los sistemas agrícolas de los pequeños productores en Nuevo León	Determinar desde la perspectiva agroecológica los elementos que propician o limitan la sustentabilidad en los sistemas agrícolas de pequeños productores en Nuevo León
HIPÓTESIS	Las prácticas agroecológicas en los sistemas agrícolas orgánicos de nuevo león propician la sustentabilidad en el sector agrícola			
CATEGORÍAS DE ANÁLISIS	Localización geográfica	Sistemas agrícolas	Prácticas agroecológicas	Agricultura Sustentable

Fuente: Elaboración propia con base en los objetivos, preguntas e hipótesis de la presente investigación

Se parte del concepto de agricultura sustentable establecido desde la agroecología, que la define como un sistema de producción de alimentos, materias primas, servicios ambientales y otros satisfactores de origen agrícola basados en el manejo ecológico del proceso, que además toma en cuenta los aspectos sociales y económicos que se relacionan e influyen en el proceso (Altieri, 1999). En este sentido, a matriz de indicadores queda compuesta de 42 ítems que corresponden a las siguientes dimensiones de análisis: localización geográfica, sistemas agrícolas, prácticas agroecológicas y agricultura sustentable. La intención de los indicadores es sistematizar la información de cada dimensión, para posteriormente identificar los elementos que propician o limitan la sustentabilidad de los sistemas agrícolas de Nuevo León.

TABLA 3. MATRIZ DE INDICADORES

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ITEM
Dirección	Localización geográfica	Coordenadas	No aplica
Población	Datos de identificación del encuestado	Características sociodemográficas	Edad
			Sexo
			Lugar de Nacimiento
			Tiempo habitando Nuevo León
			Pertenencia a un grupo étnico
			Último año de estudios concluido
		Nivel de Formación	Edad de inicio en actividades agrícolas
		Situación Laboral	Cargo que desempeña
	Datos de identificación del sistema agrícola	Características generales	Localidad
			Municipio
			Actividad principal
Actividades complementarias			
	Comercialización	Precio final de su producto	
Sistema agrícola	Estructura del modelo productivo	Terreno	Superficie total
			Tenencia de la tierra
			Principal fuente de agua
			Derecho sobre la tierra

		Sistema de cultivo	Tipo de cultivo
			Capacidad productiva
			Principal producto agrícola
			Otros productos agrícolas
		Instalación y equipo	Sistemas de protección para cultivo
			Sistema de riego
			Otras instalaciones
			Maquinaria y equipo agrícolas
		Fuerza de trabajo	Relevo generacional
			Trabajadores permanentes
			Trabajadores temporales
		Prácticas agroecológicas	Manejo del modelo productivo
Dependencia de agroquímicos			
Diversidad agrícola			
Asociación entre cultivos			
Integración forestal y animal			
Dimensión económica	Productividad		
	Gastos principales		
	Comercialización		
	Autoconsumo		
Dimensión social	Acceso a servicios		
	Acceso a apoyos gubernamentales		
	Evaluación al programa		

Fuente: Elaboración propia

3.3.1 ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

Debido a que el estudio sólo recolecta y analiza datos en un periodo de tiempo específico, la investigación es de tipo transversal. El trabajo de campo fue realizado de enero a marzo del 2018. El cuestionario y la técnica de observación¹³ se realizan de manera simultánea para recolectar la información necesaria. En cada visita se aplicará un

¹³ Ésta es definida como la descripción sistemática de eventos, comportamientos y artefactos en el escenario social elegido para ser estudiado (Kawulich, 2005).

cuestionario compuesto de 41 preguntas¹⁴ cerradas a manera de proveer varias opciones de respuesta con fin de obtener información objetiva y fácil de codificar, para posteriormente continuar con la segunda parte, correspondiente a la observación. El cuestionario se aplicó de manera personal a cada uno de los pequeños productores y se ordenó de la siguiente manera:

1. Presentación del estudio: se explica la estructura del cuestionario, datos de entrevistador, objetivos, instrucciones y duración
2. Datos de identificación de productor y la organización
3. Estructura y manejo del sistema agrícola
4. Agradecimientos

Una vez aplicado el cuestionario, se prosigue con el recorrido por sistemas agrícolas dónde se realizó observación y fotografías (para los casos en los que se contó con el consentimiento del productor). Para este paso, el análisis se llevará a cabo mediante el uso de un *diario de campo*, en el que se incluyó información descriptiva y analítica sobre los hechos que acontecen en las visitas a estos espacios y se consideren relevantes para el análisis de la sustentabilidad en estos espacios. De acuerdo con lo anterior, es del interés del investigador conocer lo siguiente:

- Diversidad biológica, genética, ecológica, paisajista, productiva
- Instalaciones, maquinaria y equipo
- Uso de suelo y agua
- Prácticas agroecológicas

¹⁴ Cuestionario disponible para su consulta y descarga: <https://goo.gl/forms/cXOVtq88N3vXHtcQ2>

En este caso, la observación que se realiza es externa y no participante. Dado que, se busca observar y registrar lo que sucede en cada uno de los sistemas agrícolas de Nuevo León sin intervenir en las actividades de los productores. En cierta medida es estructurada, pues los elementos a observar fueron determinados en función de los aportes de los diferentes autores que integran el marco teórico.

Por último, en el análisis se hizo uso de métodos estadísticos. Para lo cual, se organizó y sistematizó la información obtenida en una base de datos. Esta parte de las categorías analíticas propias del propósito de este estudio, tomando como base teórica la agroecología. Donde el uso de los indicadores permitió detectar aquellos puntos críticos en el manejo del sistema agrícola y su impacto en la sustentabilidad. Los resultados fueron sistematizados en Excel.

3.3.2 ALCANCES Y LIMITACIONES DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA

A pesar de las limitaciones que hay en el uso de indicadores, tales como la restricción a una región determinada o el sesgo que resulta limitar la sustentabilidad a un restringido número de objetivos y a un marco teórico establecido, se cree que la metodología desarrollada permite detectar, en forma clara y sencilla, los elementos que propician o limitan la sustentabilidad en los sistemas agrícolas de Nuevo León. En esencia, lo que esta propuesta metodológica permite es establecer cuáles son, justamente, aquellos aspectos que merecen un análisis más detallado, sin embargo, esto no significa que el análisis deba restringirse sólo a las apreciaciones generales del problema. Por lo que, la profundización de aquellos aspectos que aparezcan como críticos, es un paso sucesivo que puede continuarse o emprenderse con la profundidad y nivel de análisis que se desee.

CAPÍTULO IV. ANALISIS Y DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS

4.1 PRECEDENTES EN EL ANALISIS DE RESULTADOS

Si bien el propósito de este estudio no es analizar el contexto institucional ni político del sector agrícola en Nuevo León o su aplicación y financiamiento, al disponer de una población que pertenece a un programa gubernamental, se considera importante dar una breve descripción de su estructura, objetivos y ejecución en virtud de ofrecer un panorama que favorezca la comprensión del objeto de estudio y sus particularidades. Así mismo, se analizan los datos obtenidos relativos al *Componente Extensionismo Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva* en el estado de Nuevo León, con el fin de caracterizar los sistemas a evaluar y proseguir con el análisis de la información obtenida en el trabajo de campo.

4.1.1 PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA DE APOYOS A PEQUEÑOS PRODUCTORES

Desde la promulgación de la *Ley de Desarrollo Rural Sustentable*¹⁵ en 2001, la política agrícola de Mexico se ha dirigido a mejorar las condiciones de vida de la población de la población rural, asistiendo prioritariamente las zonas marginadas y sectores económicamente débiles de la economía rural para estimular la generación y diversificación de empleo, así como la integración de la agricultura a pequeña escala al desarrollo nacional. En este sentido, la actual administración del Ejecutivo Federal en su *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*¹⁶ busca dar soluciones específicas mediante el diseño y gestión de políticas públicas que contribuyan a la construcción de un sector agropecuario con altos

¹⁵ Última reforma consultada, publicada el 20 de junio de 2018 en el Diario Oficial de la Federación.

¹⁶ Aprobada en el decreto publicado el 20 de mayo de 2013 en el Diario Oficial de la Federación.

niveles de productividad, rentabilidad y competitividad, a favor del garantizar la seguridad alimentaria del país.

En suma, estas estrategias abordan los principios que establece el artículo 25 de la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*¹⁷, donde se manifiestan la rectoría del desarrollo nacional del Estado: Este considera que todo desarrollo debe ser integral, sustentable, soberano y democrático, Es decir, se debe fomentar, sin distinción, crecimiento económico, empleo, justa distribución de recursos económicos y del pleno ejercicio de libertad de todas las personas. Así mismo, es obligación del Estado garantizar la estabilidad financiera nacional y promover equidad social, productividad y sustentabilidad en todos los sectores que contribuyen al desarrollo económico. En tal virtud, se debe sujetar al sector privado a ejercer con responsabilidad social, toda vez que se facilita en el sector social las actividades económicas.

De acuerdo con las *Reglas de Operación del Programa de Apoyos a Pequeños Productores* de la SAGARPA de 2017¹⁸, para alcanzar este objetivo de interés público se parte del implemento de los siguientes lineamientos, cada uno enfocado a proyectos individuales de apoyo: (1) la inversión en capital físico, humano y tecnológico, (2) el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, (3) la creación de modelos de asociación que generen economías de escala y mayor valor agregado a los productores del sector, (4) favorecer un ambiente de certidumbre mediante mecanismos de administración de riesgos y (5) modernizar del marco normativo e institucional agrario.

¹⁷ Ultima reforma consultada, publicada el 15 de septiembre de 2017 en el Diario Oficial de la Federación.

¹⁸ Ultima reforma consultada, publicada el 31 de diciembre de 2016 en el Diario Oficial de la Federación.

Bajo estos lineamientos, se instituye el *Programa de Apoyos a Pequeños Productores*¹⁹, su propósito es orientar el desarrollo de pequeños productores y agentes económicos rurales de bajos ingresos, prioridad claramente señalada por la política pública del Estado. Pues, considera que son estos productores los que presentan mayores limitaciones debido a una inadecuada productividad en sus unidades de producción resultado del entorno desfavorable en el que se encuentran inmersos, como lo son la baja inversión y los riesgos sanitarios, ambientales y de mercado a los que se enfrentan. En su aplicación, el programa de apoyos es delegado a la SAGARPA, quien lo coordina desde diferentes organismos ejecutores. La selección de la entidad gubernamental que se encargará de su ejecución es en función del programa y sus objetivos. Esta puede ser estatal, federal o municipal, según el alcance del programa.

4.1.2 SOBRE EL COMPONENTE EXTENSIONISMO, DESARROLLO DE CAPACIDADES Y ASOCIATIVIDAD PRODUCTIVA

Para el caso del *Componente Extensionismo, Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva*, es coordinado y ejecutado por la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del gobierno de Nuevo León. Su objetivo es brindar apoyo mediante servicios de asistencia técnica para incrementar la producción de alimentos y fortalecer el desarrollo comunitario. Dicha asistencia se recibe por medio de contratistas externos del sector privado, quienes prestan su servicio profesional y se les denomina *extensionistas*. Se agrega que el cumplimiento de sus funciones se limita a una sola actividad productiva, ya sea agrícola, ganadero o pesquero.

¹⁹ Véase: Programa de Apoyos a Pequeño Productores 2018. Disponible en <https://www.gob.mx/sagarpa/acciones-y-programas/programa-de-apoyos-a-pequenos-productores-2018>

Para la inscripción al componente, los interesados deberán formar parte de las *Unidades Económicas Rurales* (UER) del sector social. Estas se remiten a toda persona física o moral, ligada a un predio, que desarrollan actividades agropecuarias o de pesca en el medio rural circunscritas a los estratos: (E1) *Familiar de subsistencia sin vínculo al mercado*, afectado principalmente por la pobreza alimentaria²⁰; (E2) *Familiar de subsistencia con vinculación al mercado*, caracterizado por la poca rentabilidad y la necesidad de encontrar fuentes de ingreso alternas a sus sistemas de producción²¹; y (E3) clasificado *en transición*, debido las dificultades que presenta para mantener y mejorar la rentabilidad de la unidad agropecuaria a pesar de contar con ingresos suficientes para cubrir las necesidades básicas (SAGARPA, 2012).

De acuerdo con el Censo Agrícola Ganadero y Forestal (INEGI, 2007) en México existen alrededor de 5,3 a 5,4 millones de UER, de las cuales el 81.3% corresponde a los estratos antes señalados. Es decir, más de tres cuartas partes de UER se encuentran en estado de vulnerabilidad, distribuidos de la siguiente manera: el 22.4% del total corresponden al estrato (E1), el 50.6% al estrato (E2) y apenas un 8.3% al estrato en transición (E3)²². Siendo el estrato *Familiar de subsistencia con vinculación al mercado* (E2) el que predomina en el campo mexicano (SAGARPA, 2012). Situación observable durante el periodo de trabajo de campo, puesto, a la hora de la aplicación de la encuesta, muchos de los productores encuestados se encontraban trabajando en espacios ajenos a sus

²⁰ Entendida como la incapacidad de satisfacer las necesidades nutricionales mínimamente adecuadas.

²¹ Los productores de este estrato tienden a complementar su ingreso familiar con la venta de mano de obra asalariada o mediante el emprendimiento en actividades no agropecuarias.

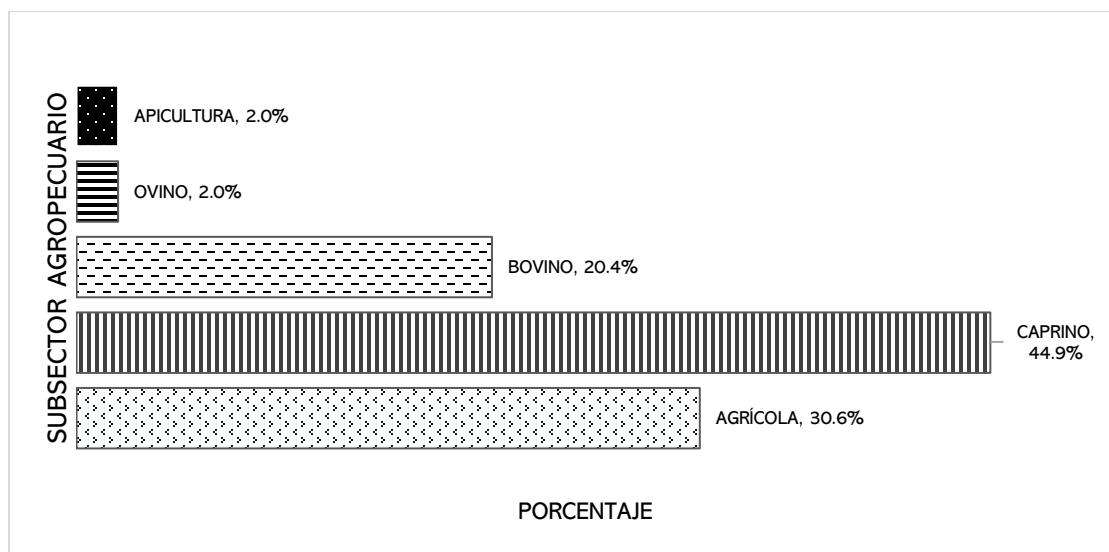
²² El resto (18.7%) pertenece a los estratos: (E4) *Estrato empresarial con rentabilidad frágil*, con 9.9%, (E5) *Estrato empresarial pujante* con 8.4 y, (E6) *Estrato empresarial dinámico* con 0.3%. Estas UER no entran en la categoría de análisis al pertenecer al sector de UER empresariales.

unidades de cultivo tales como, tiendas de abarrotes y talleres mecánicos; o no pudieron concretar la entrevista dadas las limitaciones de su jornada laboral

4.1.3 PANORAMA DEL COMPONENTE EN NUEVO LEÓN

Cómo se menciona en el capítulo anterior, en el estado de Nuevo León, el *Componente Extensionismo Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva* comprende un total de 49 grupos de pequeños productores, los cuales desarrollan actividades del sector agropecuario. El 69.40% de los beneficiarios del programa opta por la ganadería, siendo ésta la mayor de las actividades productivas en la entidad federativa, especialmente la crianza de ganado bovino y caprino (OEIDRUS, 2017).

GRÁFICO 2. DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTORES POR SUBSECTOR AGROPECUARIO



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario de Nuevo León (SEDAGRO-NL).

Para la muestra sólo se consideró a la población correspondiente al sector agrícola que reporta un 30.6% de beneficiarios. Siendo la agricultura la segunda actividad

productiva con mayor porcentaje de pequeños productores adscritos al programa, sólo después de la ganadería caprina, como se muestra en el gráfico 2.

De los 15 grupos de pequeños productores agrícolas, el 40% corresponde al cultivo de cereales: trigo, maíz y sorgo; el 33.3% a hortalizas: tomate, alfalfa y ajos; y el 26.7% de la producción son árboles frutales: manzanos, naranjos, aguacates y nogales. Es importante considerar que el 73.33% de estos pequeños productores se concentran al sur del estado, especialmente en Aramberri y Galeana²³, solo estos dos municipios concentran el 50% de los beneficiarios del programa.

TABLA 4. GRUPOS PRODUCTIVOS POR CULTIVO Y MUNICIPIO ADSCRITOS AL COMPONENTE

MUNICIPIO/CULTIVO	NÚMERO DE GRUPOS PRODUCTIVOS POR CULTIVO							
	AJOS	ALFALFA	AGUACATE	CEREALES	MANZANA	NARANJA	NUEZ	TOMATE
DR. ARROYO				1				
ARAMBERRI	1	1	1	1				
GALEANA				1	1			2
GENERAL TERÁN						1		
SANTIAGO					1			
CADEREYTA						1		
LOS RAMONES				1				
PESQUERÍA				1				
VILLALDAMA							1	

Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario de Nuevo León (SEDAGRO-NL).

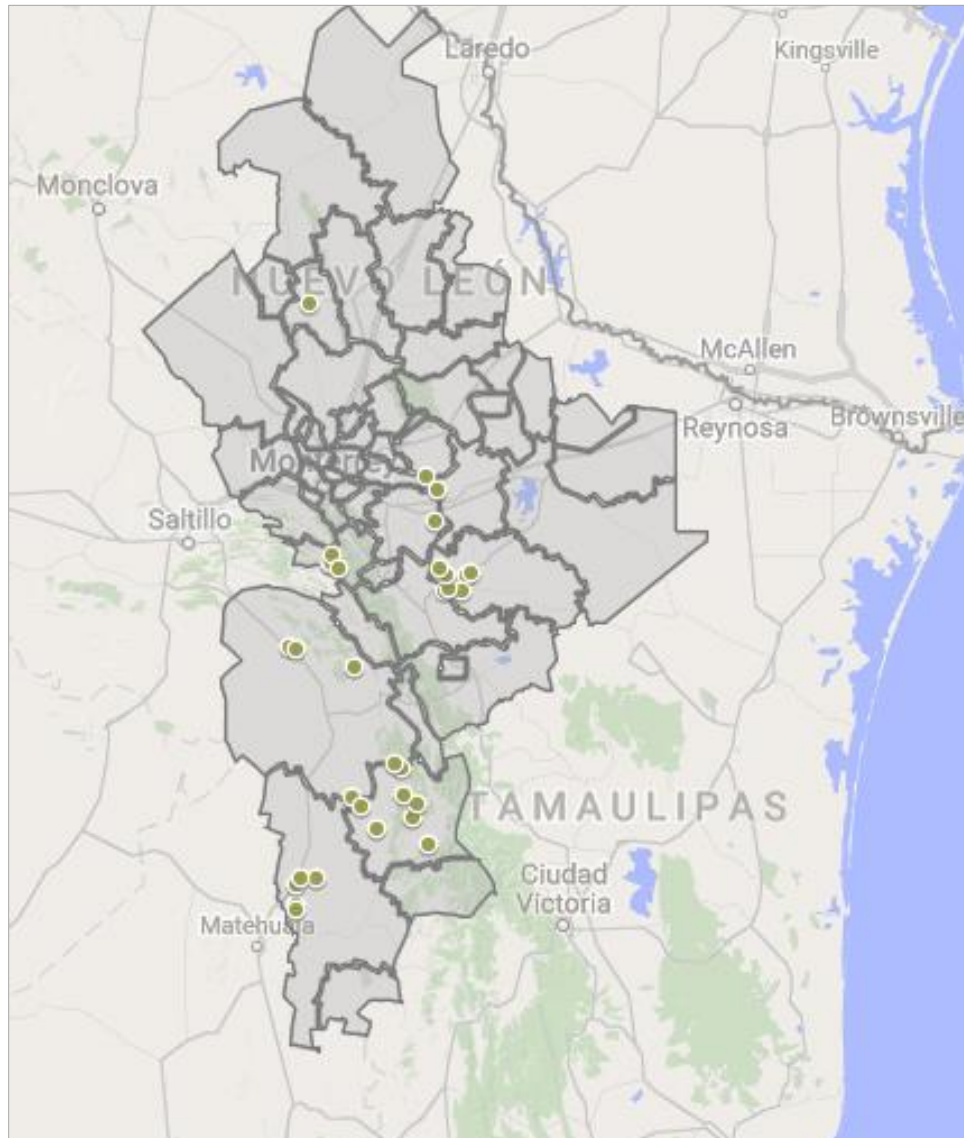
²³ Galeana es el municipio más grande en extensión territorial del estado con 7.154,6 km² (INEGI, 2016)

Por otro lado, la zona centro agrupa al 20% de los pequeños productores, en tanto que sólo un 6.67% corresponden al norte. Este ordenamiento es atribuible principalmente a cuestiones orográficas propias de la entidad, pues la presencia de ciertos relieves propicia climas favorables para la agricultura, especialmente al centro y sur de Nuevo León. En contraste, las condiciones climáticas extremosas características de la región norte resultan en una baja densidad de población agrícola (Ortega-Gaucin, 2011).

4.1.4 LOCALIZANDO LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES EN NUEVO LEÓN

Con los datos oficiales recolectados en la visita a SEDAGRO-NL se pudo localizar geográficamente, dentro de un sistema de coordenadas, los sistemas agrícolas de pequeños productores en Nuevo León. La elaboración de este mapa fue indispensable para optimizar la recolección de datos para el estudio, ya que permitió trazar rutas, orientar la logística del seguimiento de la encuesta, así como medir distancia entre productores y estimar el área de producción. El uso de sistemas de información geográfica (SIG) fue de gran utilidad al permitir contrastar estos datos con información preexistente como calles, división municipal, hidrología y orografía del estado de Nuevo León, pero indudablemente el valor significativo radica en que se pudo conceptualizar el entorno o ambiente del objeto de estudio a partir del conocimiento sobre cercanía a cuerpos de agua, accesibilidad a ciertos servicios y vías de comunicación.

ILUSTRACIÓN 1. MAPA DE LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES EN NUEVO LEÓN



Fuente: Elaboración propia con información de SEDAGRO-NL a partir de los registros del *Componente Extensionismo, Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva*. Disponible para su consulta y descarga: <https://goo.gl/6e13RZ>

4.2 ANALISIS DE LA SUSTENTABILIDAD EN LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS EN NUEVO LEÓN

Para el análisis se obtuvo una muestra poblacional de 79 pequeños productores agrícolas de Nuevo León correspondientes a 12 de los grupos de productores beneficiarios del programa. Es importante señalar que no se pudo concretar la visita a tres de estos grupos por motivos diversos: El *Grupo de Productores el Temporal de Arroyo*, abandono el programa antes de poder concretar una visita a los productores. Por otro lado, no se pudo coincidir con los productores pertenecientes al *Grupo de Granos Básicos del Sur* durante la visita al municipio de Aramberri. Así mismo, por limitaciones de tiempo el *Grupo de Productores Manzaneros 18 de marzo* quedo excluido de la muestra.

4.2.1 ASPECTOS SOCIODEMOGRÁFICO

En las variables sociodemográficas se observa una población longeva principalmente masculina con una participación escasa de mujeres²⁴. Del total de la muestra, apenas un 11.44% son productoras, mientras que el 88.60% son productores. Para ambos casos, el 96.2% expresó ser originario de Nuevo León, a excepción de un 3.8% que corresponde a productores de Coahuila. Cabe destacar que no se encontró con población indígena propietaria de los espacios de cultivo. En cuanto a escolaridad, los resultados indicaron un nivel educativo bajo, principalmente estudios de primaria y secundaria (concluidos e incompletos). Cabe señalar, que muchos de estos productores agrícolas encuestados iniciaron esta actividad durante su niñez o adolescencia.

²⁴ El 89% de las mujeres que se dedican a la agricultura pertenecen los grupos de pequeños productores de tomates en San Joaquín, Galeana y de naranjas en el Ejido de Santa Isabel y Dolores en Cadereyta.

4.2.1.1 EDAD

La edad promedio de los productores fue de 60.24 años, donde el valor mínimo fue de 23 y el máximo fue de 88. Se percibe que la edad promedio de las *Unidades Económicas Rurales* (UER) encuestadas está por encima de la media nacional (54.2 años) (SAGARPA, 2012). Exclusivamente, el 24.05% de los pequeños productores de Nuevo León tiene una edad menor a este valor. La muestra se compone en un 56.96% de adultos de 35 a 64 años, y en un 40.51% de productores con más de 65 años, en tanto que el 2.53% restante corresponde a pequeños productores en edades de 20 a 35 años. Es decir, no se aprecia una proporción significativa de jóvenes en los productores agrícolas en Nuevo León.

TABLA 5. GRUPOS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DISTRIBUIDOS POR EDAD PROMEDIO

GRUPO DE PRODUCTORES POR CULTIVO	MUNICIPIO	EDAD PROMEDIO* (DE MENOR A MAYOR)	VALOR MÁXIMO	VALOR MÍNIMO	DESVIACIÓN ESTANDAR
TOMATE	GALEANA	45.57	66	23	11.58
CEREALES	LOS RAMONES	49.33	61	42	6.77
AJO	ARAMBERRI	49.83	70	44	6.67
CEREALES	PESQUERIA	55.57	69	43	10.54
ALFALFA	ARAMBERRI	56.83	70	44	10.4
NUEZ	VILLALDAMA	64.14	85	50	14.09
MANZANA	SANTIAGO	65.43	84	48	14.6
NARANJA	GENERAL TERÁN	67.5	78	54	10.59
MAÍZ	GALEANA	72.14	88	54	11.65
AGUACATE	ARAMBERRI	72.5	78	62	6.02
NARANJA	CADEREYTA	77.71	85	68	6.45

* En la edad se indica con color rojo los valores más bajos, de ámbar aquellos cercanos a la media y verde los valores más altos (escala de semáforos). **Fuente:** Elaboración propia con base en el cuestionario aplicado a pequeños productores agrícolas beneficiarios del Programa de Apoyos a Pequeños Productores: Componente Extensionismo, Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva.

En promedio, la población relativamente más joven se concentra en los grupos de pequeños productores de tomate en Galeana (con 45.57 años). En la tabla anterior²⁵, se puede observar que las edades que van desde 23 hasta los 66 años. En contrapunto, la población con la edad media más avanzada corresponde a los pequeños productores de naranja en Cadereyta (con 77.71 años), los cuales señalaron tener una entre 68 a 85 años. Por último, en Galeana se encontró al productor con mayor edad en la muestra (con 88 años).

4.2.1.2 NIVEL EDUCATIVO

Sobre la escolaridad de los pequeños productores agrícolas de Nuevo León, se encontró que el 75.95% de la muestra cuenta con estudios de nivel básico, correspondiente a primaria y secundaria. Le sigue con 16.47% los agricultores que cuentan con educación media superior, es decir, estudios de preparatoria o bachillerato y educación profesional técnica. Por último, el 3.8% expresó contar con estudio de nivel superior, específicamente licenciatura y posgrado. No obstante, estos últimos no cuentan con una educación formal en agronomía o carreras relacionadas al sector productivo²⁶.

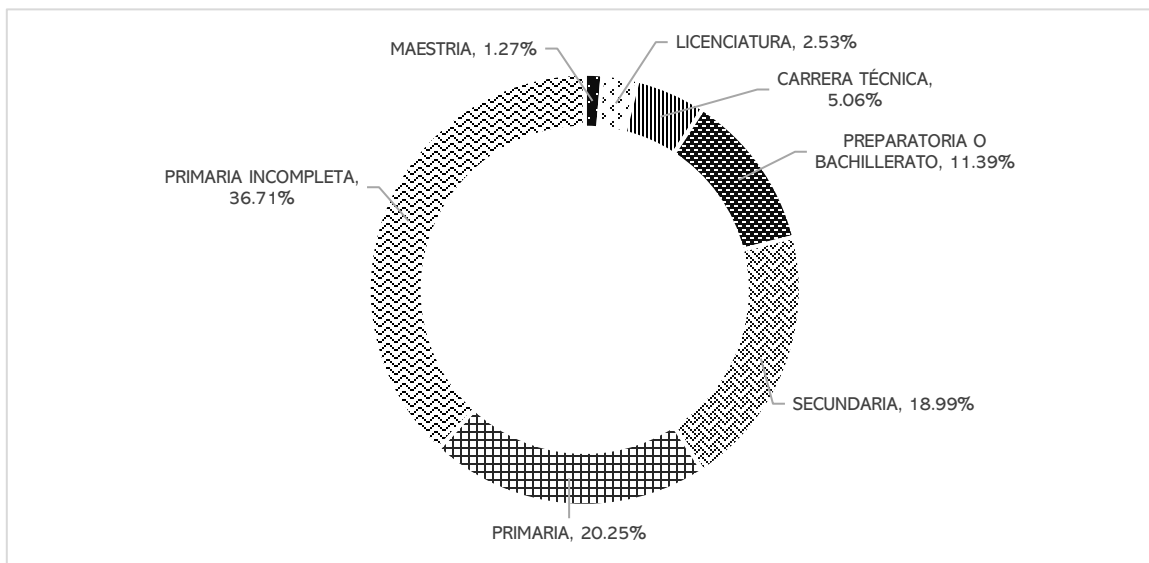
En suma, la mayor parte de estos productores (56.96%) sólo cuentan con estudios de primaria incompleta y completa. Lo anterior es algo que cabría esperar dado el rango de edades, aunque el problema desde la perspectiva del programa es que son productores con atavismos muy enraizados, éstos desde la perspectiva de la agroecología serían productores más cercanos a las prácticas que busca esta propuesta, una cultura agrícola ancestral que

²⁵ Véase tabla 4. Grupos de pequeños productores distribuidos por edad promedio.

²⁶ Este porcentaje corresponde a 3 de los 79 productores encuestados, estos contaban con estudios de ingeniería industrial, contaduría y administración respectivamente.

dado el panorama que se observó está destinada a perecer, pues no hay las condiciones económicas y sociales para que pueda coexistir adecuadamente con las prácticas que está impulsando el gobierno del estado, enfocadas principalmente en la productividad, sin considerar el aspecto ecológico y social.

GRÁFICO 3. ESCOLARIDAD DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGRÍCOLAS DE NUEVO LEÓN



Fuente: Elaboración propia con base en el cuestionario aplicado a pequeños productores agrícolas beneficiarios del Programa de Apoyos a Pequeños Productores: Componente Extensionismo, Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva.

De los factores que señalaron los productores influyeron para truncar sus estudios, se encontró uno que parece evidente la necesidad económica de las familias que los obligó a iniciar esta actividad a edad temprana. Otro de los aspectos que señalan es la falta de planteles educativos cercanos a las localidades en las que habitan.

4.2.1.3 EDAD DE INICIO EN ACTIVIDADES AGRÍCOLAS

De la muestra obtenida, el 54.43% de los pequeños productores se inició en las actividades agrícolas antes de cumplir los veinte años, especialmente entre los 10 y 15 años.

Al respecto estos productores expresaron que sus padres y abuelos les inculcaron una vocación agrícola desde pequeños, pues se trataba de la principal fuente de sustento familiar. Como se señalaba anteriormente existe una correlación importante entre la baja escolaridad y el inicio temprano en actividades agrícolas.

Por otro lado, el 34.18% corresponde a pequeños productores que se inician en la agricultura entre los 20 y 40 años. Esta proporción se conforma por los grupos de productores más jóvenes²⁷, esencialmente por los agricultores de cereales (San Isidro, Los Ramones), de ajo (La Ascensión, Aramberri) y de tomate (San Joaquín, Galeana), le sigue con el 8.86% de la muestra que señaló iniciar esta actividad entre de 40 a 60 años. Su población se clasifica por ser la más heterogénea.

Finalmente, sólo el 2.53% corresponde a productores que comienzan su formación agrícola con más de 60 años, la escolaridad de estos productores suele ser mayor al promedio de la muestra. En general, estos productores se componen de jubilados y pensionados del sector público y privado, que compran predios ya cultivados y migran de la *ciudad* al *campo*. Siendo uno de los motivos principales para el desarrollo de actividades agrícolas la terapia ocupacional²⁸.

²⁷ Véase tabla 4. Grupos de pequeños productores distribuidos por edad promedio.

²⁸ Esta condición es propia de los pequeños agricultores de Santiago dedicados al cultivo de manzana.

4.2.2 CONSIDERACIONES GEOGRÁFICAS

Antes de comenzar el análisis espacial de los sistemas agrícolas, es relevante destacar que una cantidad significativa de pequeños productores expreso tener más de un predio en funcionamiento, generalmente en espacios geográficos diferentes al que se aplicó la encuesta, algunos de ellos con cultivos y métodos de manejo distintos al que se analiza en este estudio. Aunque estos no fueron considerados en la muestra, se enfatiza que si es de interés estudiar los sistemas agrícolas de Nuevo León se tome a consideración este aspecto. Puesto que favorecería un análisis más detallado del desarrollo de la agricultura en el estado.

4.2.2.1 SUELO

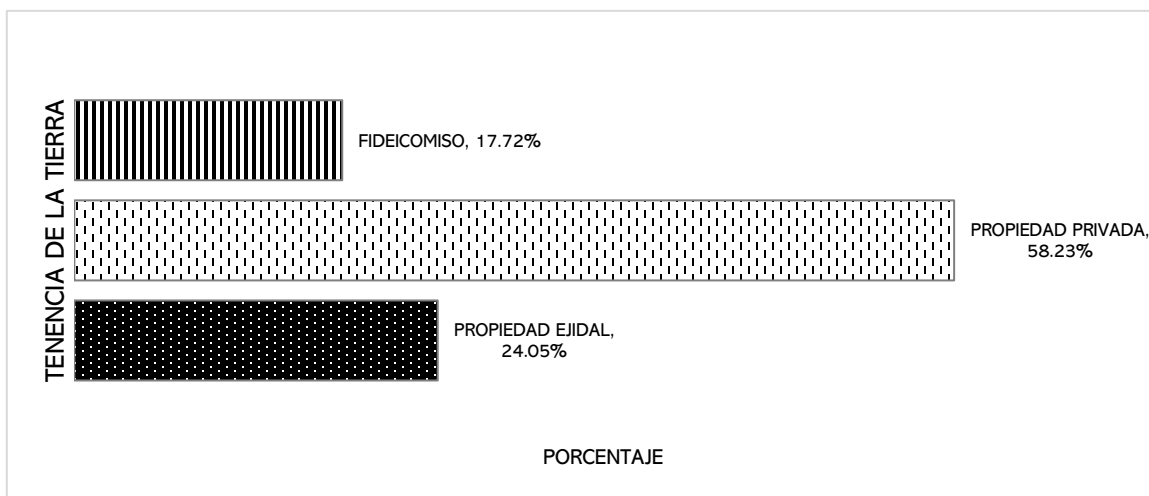
Respecto a la tenencia de la tierra²⁹, Nuevo León es una de las entidades con mayor superficie agrícola privada del país, junto con Chihuahua, Sonora y Coahuila, situación contraria al que presentan la mayoría de las entidades federativas del resto del país, en dónde existe una proporción mayor de superficie agrícola correspondiente a ejidos y comunidades agrarias (INEGI, 2016). En Nuevo León el 58.23% de la tenencia de la tierra es de carácter privado, mientras que sólo el 24.05% es ejidal. Los pequeños productores que cuentan con propiedad ejidal se encuentran principalmente en los municipios de Cadereyta, Galeana, General Terán y Aramberri.

El 17.72% restante es propiedad fiduciaria, la cual concierne a los pequeños productores circunscritos al *Tecnoparque, Complejo Agrícola Nuevo León Unido* ubicado

²⁹ La tenencia de la tierra se define como las formas de propiedad reconocidas por la ley, en las que una persona o grupo de personas posee la tierra o dispone de ella.

en San Joaquín, Galeana. En este fideicomiso se les concede a los pequeños productores el título de una concesión que otorga el derecho de explotación agrícola en este espacio, por un periodo determinado, que además favorece el acceso a diferentes bienes y servicios de las instituciones públicas y privadas involucradas, siendo su principal actividad el cultivo de tomate. En suma, los grupos de pequeños productores con este tipo de propiedad se congregan entre: (1) el *Grupo de Productores de San Joaquín* y (2) el *Grupo de horticultores de Galeana*

GRÁFICO 4. TIPO DE TENENCIA SOBRE LA TIERRA EN LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DE NUEVO LEÓN

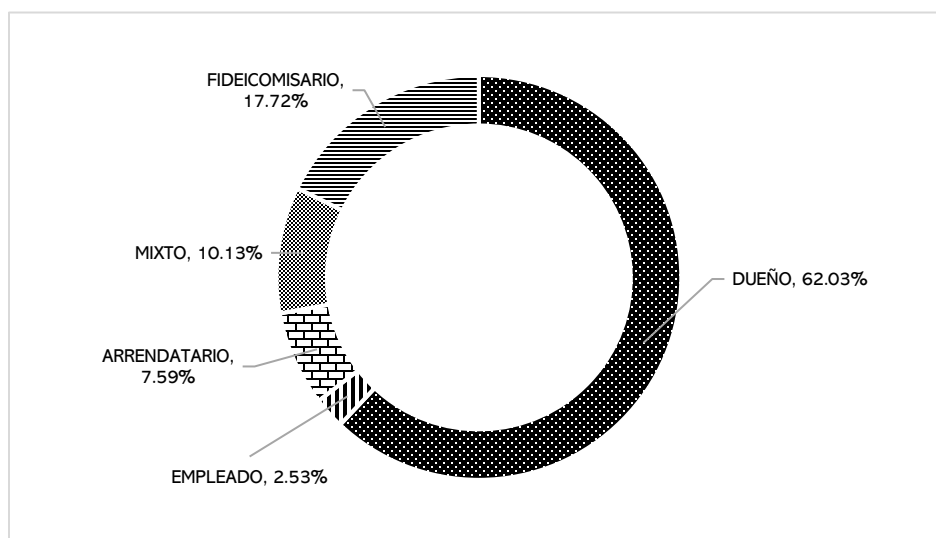


Fuente: Elaboración propia con base en el cuestionario aplicado a pequeños productores agrícolas beneficiarios del Programa de Apoyos a Pequeños Productores: Componente Extensionismo, Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva.

En lo referente al derecho sobre la tierra se aprecia que el 64.56% de los pequeños productores agrícolas de Nuevo León expresó también ser dueños del predio. Es importante mencionar que el 10.13% de la muestra presenta una condición mixta, es decir, son dueños y arrendatarios a la vez. Esta situación, es propia de los pequeños productores agrícolas de cereales en Los Ramones y Pesquería, pues, señalan que en los últimos años se han visto en

la necesidad de aumentar la cantidad de hectáreas cultivadas, para poder mantener su productividad. Sin embargo, como no cuentan con recursos económicos suficientes para comprar o no existe disponibilidad de terrenos a la venta, optan por rentar.

GRÁFICO 5. DERECHOS SOBRE LA TIERRA EN LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES EN NUEVO LEÓN



Fuente: Elaboración propia con base en el cuestionario aplicado a pequeños productores agrícolas beneficiarios del Programa de Apoyos a Pequeños Productores: Componente Extensionismo, Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva.

Así mismo, el 17.72% de los productores corresponde a pequeños productores fideicomisarios, seguido de un 10.13% que corresponde a arrendatarios, en tanto que el 5.06% expreso que su predio era prestado. Para este caso los dueños eran familiares que por motivos diversos no se dedican a la agricultura. En contraparte, sólo el 2.53% de los productores indicó ser empleado, siendo estos los encargados de las actividades agrícolas, mientras que los dueños se enfocan en la comercialización.

Sobre el tema, es significativo mencionar que la propiedad de la tierra en los sistemas agrícolas de Nuevo León se concentra en manos de pequeños productores con una

edad promedio de 68.06 años, mientras que los productores relativamente más jóvenes son los que rentan o tienen una concesión para el uso de la tierra, con una edad promedio de 48 años.

4.2.2.2 AGUA

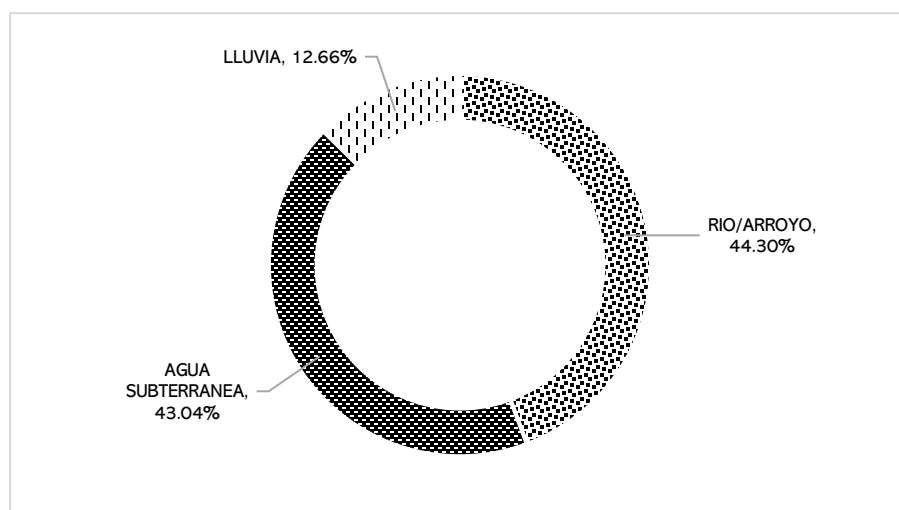
Resultado de su ubicación geográfica y características orográficas³⁰, el estado de Nuevo León presenta condiciones climáticas diversas debido a la desigualdad del relieve, en su mayoría poco propicias para la agricultura. Al mismo tiempo, por su latitud muestra una precipitación pluvial escasa, ya que se encuentra dentro del cinturón de los grandes desiertos del mundo. Esto hace que el sector dependa de una alta demanda de recursos hídricos, pues está expuesto a un clima extremo con recurrentes sequías que en los últimos años han ido en aumento (Ortega-Gaucin, 2011). En este sentido se debe remarcar que la mayor demanda de suministro de agua en el estado la realiza el uso agrícola. Este representa el 63.8% del volumen total de agua para usos consuntivos concesionados por la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA). En este sentido, el agua es un recurso de gran importancia para el desarrollo de las actividades agrícolas en Nuevo León (Sanchez, y otros, 2015).

De acuerdo con INEGI (2017) Nuevo León cuenta con 32 ríos, 9 cuerpos de agua y 29 acuíferos, de ahí que se observen diferencias en las fuentes de abastecimiento de agua de los sistemas agrícolas de Nuevo León. El 44.3% del suministro depende esencialmente de *ríos o arroyos* cercanos al predio, seguido de una proporción similar de 43.04% que tiene

³⁰ Nuevo León es uno de los estados que atraviesa la cadena montañosa denominada Sierra Madre Oriental.

como fuente principal de abastecimiento *agua subterránea* que extrae por medio de pozos. En contraste, se aprecia que sólo el 12.66% de espacios de cultivo depende completamente del *agua de lluvia*. Es decir, el 87.34% de los sistemas agrícolas practica la agricultura de riego, mientras que el resto (12.66%) es agricultura de temporal.

GRÁFICO 6. PRINCIPAL FUENTE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES EN NUEVO LEÓN



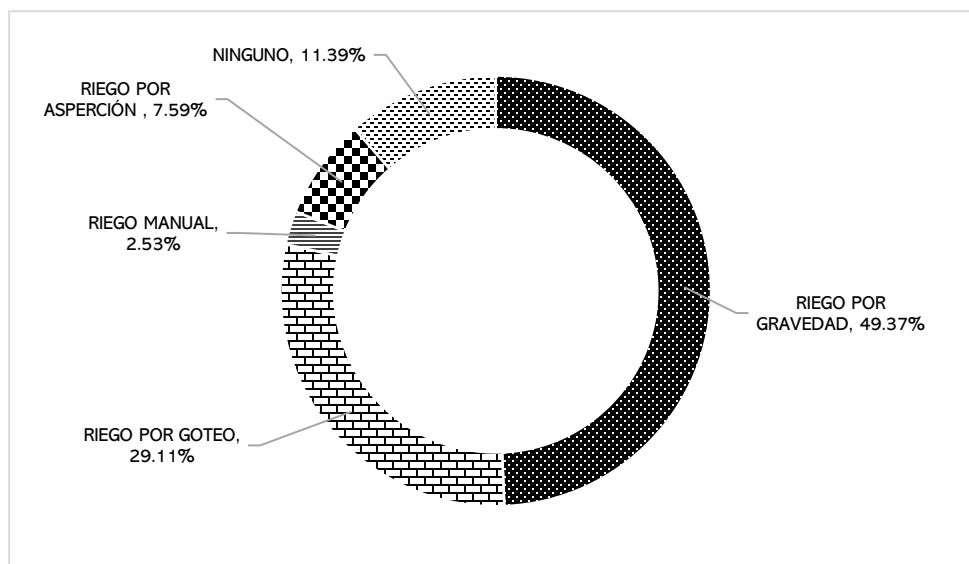
Fuente: Elaboración propia con base en el cuestionario aplicado a pequeños productores agrícolas beneficiarios del Programa de Apoyos a Pequeños Productores: Componente Extensionismo, Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva.

Sobre este punto es relevante expresar que son pocos los pequeños productores que cuentan con fuentes alternas de suministro de agua en caso de una eventualidad. Incluso hay productores que expresaron no contar con acceso a agua limpia, esta situación pudo apreciarse especialmente en los sistemas agrícolas de cereales en Los Ramones y Pesquería quienes externaron que los recursos hídricos de los que dependen son de calidad deficiente, aspecto que se corroboró durante la visita a los predios, donde además se pudo observar contaminación por residuos, especialmente de envases de agroquímicos, a las orillas del *rio Pesquería*, principal fuente de abastecimiento de agua de estos cultivos. Sobre el tema los

productores consideran que la llegada de plantas y complejos industriales al municipio ha influido significativamente en este aspecto; además de una falta de compromiso de las autoridades correspondientes.

En lo que concierne al método de riego en los cultivos, se observa una inclinación por el uso de *riego por gravedad*, coloquialmente llamada *agua rodada*, esta representa el 49.37% del tipo de riego utilizado en los sistemas de cultivo, mientras que el 29.11% corresponde a *riego por goteo*. En cambio, entre los métodos de riego menos utilizados se encuentra el *riego por aspersión* con 7.59% y el *riego manual* con 2.53%. Este último, es utilizado principalmente por productores que no cuentan con los permisos para acceder a otras fuentes de agua alternas, o que por su condición física y económica no pueden consentir un tipo de riego distinto para sus cultivos.

GRÁFICO 7. TIPOS DE RIEGO EMPLEADOS EN LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DE NUEVO LEÓN



Fuente: Elaboración propia con base en el cuestionario aplicado a pequeños productores agrícolas beneficiarios del Programa de Apoyos a Pequeños Productores: Componente Extensionismo, Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva.

Finalmente, el 11.39% restante corresponde a sistemas que no utilizan *ningún tipo de riego* adicional al pluvial (agricultura de temporal). En adición, se expresa que muchos de los productores que utilizan métodos de riego distintos al de *agua rodada*, principalmente aspersión y goteo, es resultado, en gran medida, del acceso a apoyos gubernamentales que les han permitido transitar a métodos de riego más eficientes en el uso de recursos hídricos.

4.2.3 CARACTERIZACIÓN DEL ESPACIO

4.2.3.1 INSTALACIONES Y EQUIPO

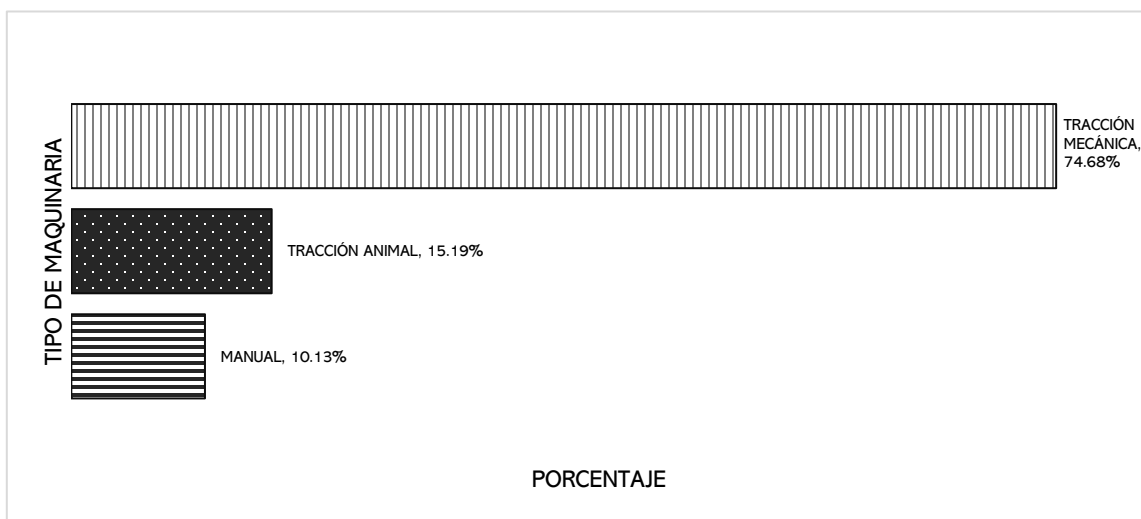
Con relación a las instalaciones de los sistemas agrícolas en Nuevo León, se registró que el 82.28% de la muestra utiliza el método tradicional de *campo abierto*, en tanto que el 17.72% corresponde a *agricultura protegida*, el cual, como su nombre lo indica, refiere a todos aquellos predios que cuentan con algún tipo de estructura³¹ que protege sus cultivos de agentes externos, tales como, lluvia, plagas, enfermedades, hierbas y animales. Para el caso de Nuevo León, este método sólo es utilizado por pequeños productores de tomate que pertenecen al *Tecnoparque, Complejo Agrícola Nuevo León Unido* en donde se utilizan invernaderos como método de protección. Sin embargo, el resto de los pequeños productores expreso no utilizar ningún método de protección debido al alto costo de adquisición y mantenimiento.

Respecto al uso de maquinaria en los sistemas agrícolas de Nuevo León, entendida como el conjunto de máquinas y equipos que utilizan los agricultores en el ejercicio de sus labores, se aprecia que el 74.78% de los pequeños productores opta por el uso maquinaria

³¹ Estas pueden ser micro y macro túnel, mallas sombra, mallas contra insectos o pájaros, e invernaderos.

de *tracción mecánica*, generalmente tractores, algunos rentados y otros propios³². Por otro lado, hay un 15.19% de productores que emplean en sus sistemas agrícolas la *tracción animal*, es decir, la yunta; ésta última es utilizada principalmente por los pequeños productores de aguacate en Aramberri, quienes la consideran menos costosa que otras opciones. El 10.13% restante señalo usar maquinaria *manual*. En general, esta maquinaria es empleada por productores de manzana en Santiago, argumentando que las condiciones orográficas de la superficie en la que establecen sus sistemas agrícolas limitan el uso de otro tipo de maquinaria.

GRÁFICO 8. TIPO DE MAQUINARIA EMPLEADA EN LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DE NUEVO LEÓN



Fuente: Elaboración propia con base en el cuestionario aplicado a pequeños productores agrícolas beneficiarios del Programa de Apoyos a Pequeños Productores: Componente Extensionismo, Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva.

En referente al uso de maquinaria *de tracción mecánica* se recopilaron diferentes inquietudes por parte de los pequeños productores, entre las que destacan las siguientes: (1)

³² En su mayoría adquiridos gracias a los apoyos gubernamentales de SAGARPA

falta de liquidez para la compra de maquinaria agrícola nueva; (2) aumento del gasto que representa su uso consecuencia del incremento en el precio del Diesel, (3) altos costos en renta de tractores u otro tipo de maquinaria de este tipo; y (4) resignación por el uso de otros métodos (*manual y de tracción animal*) o renta de equipo, al no disponer de los recursos económicos suficientes para reparar o dar mantenimiento a la maquinaria con la que ya se cuenta.

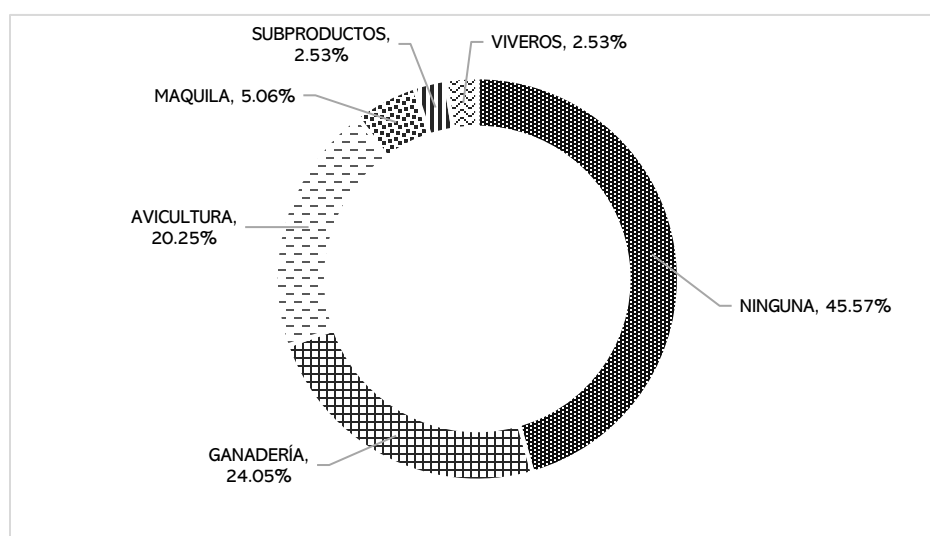
4.2.3.2 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Respecto a las actividades complementarias se reconoció que el 45.57% de los productores indicó que no realiza ninguna, es decir, que se dedican exclusivamente a la agricultura. Esto no significa que no realicen actividades ajenas al campo, pues como se mencionó anteriormente, en su mayoría los pequeños productores pertenecen las UER del estrato (E2) *Familiar de subsistencia con vinculación al mercado*, los cuales al no contar con ingresos suficientes de la agricultura se ven en la necesidad de complementar su ingreso con actividades no agropecuarias.

En contraste, de los pequeños productores que señalaron dedicarse a actividades agropecuarias complementarias a la agricultura, el 24.05% tiene como segunda actividad la *ganadería* -principalmente caprina y en proporción menor la bovina-, el 20.25% optó por la cría de gallinas (*avicultura*), durante las visitas se pudo apreciar que esta actividad productiva la realizan generalmente en sus hogares y es utilizada primeramente para generar huevo para el sustento familiar. Un 5.06% se dedica la *maquila agrícola*, es decir a prestar bienes y servicios para la preparación del suelo, siembra, fertilización o cosecha.

Por último, el 2.53% restante se dedica a la venta de plantas, especialmente árboles frutales o la sub-producción agrícola. La primera actividad es característica de los grupos de productores de General Terán, ya que cultivan en *viveros* plantas para predios nuevos, generalmente para lugares cercanos. Mientras que sólo los pequeños productores de manzana en San Isidro (Santiago), generan *subproductos agrícolas*: licores, ates, mermeladas y frutas en almíbar.

GRÁFICO 9. ACTIVIDADES AGROPECUARIAS COMPLEMENTARIAS QUE SE REALIZAN LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES AGRÍCOLAS DE NUEVO LEÓN.



Fuente: Elaboración propia con base en el cuestionario aplicado a pequeños productores agrícolas beneficiarios del Programa de Apoyos a Pequeños Productores: Componente Extensionismo, Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva.

Aunque bien son representativos los pequeños productores que realizar actividades complementarias concernientes a lo agropecuario, debe de considerarse también que estas actividades no siempre se realizan dentro de los mismos sistemas agrícolas, incluso existen casos en los que su propio hogar se encuentra distante del mismo. Es decir, no existe completamente, ni en todos los casos una integración de estos elementos en un mismo espacio. Esto es relevante, especialmente, en la comprensión de las dinámicas que se

generan en el desarrollo de actividades, primarias y complementaria de los pequeños productores agrícolas de Nuevo León.

4.2.2.3 FUERZA DE TRABAJO

De acuerdo con la Oficina Internacional del Trabajo (OIT, 2017) una de las principales fuentes de ingreso y empleo para las naciones del mundo es la agricultura, principalmente para en los países en vías de desarrollo. Se estima aproximadamente que mil millones de personas son empleadas en el sector agrícola (FAO, 2014), sin embargo, en los últimos años esta cifra se ha visto reducida considerablemente, siendo una de las causas, el aumento en el desplazamiento de la población rural hacia los centros urbanos, en especial de los jóvenes.

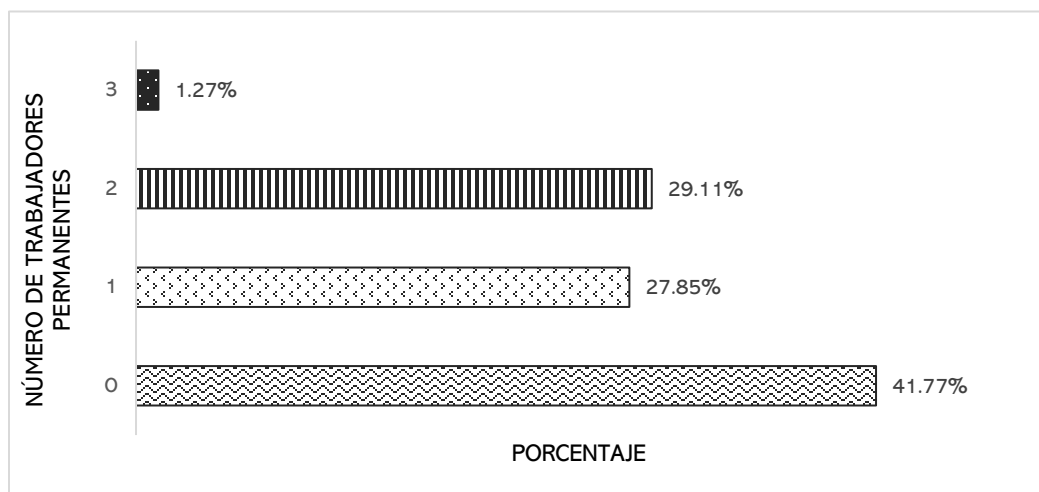
En este sentido, la promoción del *empleo decente* en este sector productivo es fundamental para mejorar las condiciones económicas y sociales en el medio rural, además de fortalecer el arraigo de la población joven a este espacio. No obstante, para proponer soluciones y mejoras viables, se considera indispensable comprender el contexto laboral de trabajadores agrícolas y de los pequeños productores³³. Pues, con frecuencia, son los grupos socialmente más vulnerables al enfrentarse al alto nivel de desempleo en áreas rurales, salarios bajos, mercados laborales débiles, riesgos en el trabajo, además de carecer de acceso a seguridad social y protección (OIT, 2008; FAO, 2007).

Para el caso aquí estudiado sobre Nuevo León, se exploró que, en el desarrollo de las actividades agrícolas, son pocos los pequeños productores que emplean *trabajadores*

³³ Los pequeños productores también suelen realizar labores agrícolas pagadas a fin de complementar sus propios ingresos.

permanentes en sus espacios de cultivo. Tan sólo el 30.38% señaló contar con más de un *trabajador permanente*, aunque, en general, no excedían de tres, sin considerar al empleador, dueño o encargado. Como era de esperarse, los sistemas agrícolas que empleaban a más de un trabajador se encuentran en el *Tecnoparque, Complejo Agrícola Nuevo León Unido*³⁴ o poseen una dimensión mayor a las 8 hectáreas (Ha). Sobre estos últimos, el sistema agrícola que contrata la mayor cantidad de *trabajadores permanentes* se encuentra en San Bartolo (Los Ramones, Nuevo León), se compone de 60 hectáreas (Ha) y representa el 1.27% de la muestra.

GRÁFICO 10. NÚMERO DE TRABAJADORES PERMANENTES EMPLEADOS EN LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES EN NUEVO LEÓN



Fuente: Elaboración propia con base en el cuestionario aplicado a pequeños productores agrícolas beneficiarios del Programa de Apoyos a Pequeños Productores: Componente Extensionismo, Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva.

En un porcentaje alto, como se puede observar en el gráfico 12, es el mismo dueño o encargado el que es responsable de realizar las labores agrícolas en el predio (41.77%).

³⁴ Estos productores a pesar de contar con una extensión de espacio pequeña (0.25 hectáreas), se establece como regla del fideicomiso que se deben contar con un mínimo de 3 trabajadores que se dediquen permanentemente a realizar las actividades agrícolas en los invernaderos del tecnoparque.

Los que emplean a un sólo *trabajador permanente* son el 28.85%, sin embargo, en general, se pudo advertir que se trataba de familiares o amigos cercanos al dueño, por lo que, eran pocos los casos en los que estos trabajadores recibían una remuneración monetaria.

Para el caso de los 2 pequeños productores que indicaron ser empleados³⁵ también se les pregunto si tenían algún tipo de seguridad social. Para ambos casos, se registró que contaban con servicios de asistencia médica, uno de ellos está afiliado en seguro popular y el segundo caso eligió el trabajo actual, precisamente porque los dueños le ofrecieron seguro social. No obstante, del resto de los *trabajadores permanentes* no pudo obtenerse esta información pues, esta variable no fue considerada en este estudio.

Ahora bien, en lo que respecta a los *trabajadores temporales* estos son contratados para la realización de tareas concretas en determinados periodos de tiempo, especialmente cuando los empleadores no cuentan con las capacidades para realizar ciertas actividades en los sistemas agrícolas. Cabe señalar que al ser temporales es difícil que cuenten con prestaciones de ley o seguridad social³⁶. En Nuevo León, los pequeños productores utilizan en promedio 4 *trabajadores temporales* por periodo.

En general, estos son contratados para realizar labores de preparación de suelo, siembra, cosecha y poda o para abrir los canales de riego, sin embargo, la cantidad requerida de *trabajadores temporales* varía dependiendo de las necesidades y limitaciones

³⁵ Véase Tabla 6. Derecho sobre la tierra en los sistemas agrícolas de pequeños productores en Nuevo León

³⁶ La seguridad social como lo señala la Organización Internacional del Trabajo (OIT) o la Organización de las Naciones Unidas (ONU) es un derecho fundamental de la gente. Más en concreto la OIT señala: “La seguridad social es la protección que una sociedad proporciona a los individuos y los hogares para asegurar el acceso a la asistencia médica y garantizar la seguridad del ingreso, en particular en caso de vejez, desempleo, enfermedad, invalidez, accidentes del trabajo, maternidad o pérdida del sostén de familia” (OIT, 2001).

de sistema agrícola. Donde el principal grupo empleador en la investigación fueron son los pequeños productores de ajo en La Ascensión (Aramberri, Nuevo León) con un promedio de 13 *trabajadores temporales*, en su mayoría miembros de la misma localidad, que cabe señalar es uno de los cultivos con mayores beneficios económicos.

TABLA 6. GRUPOS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DISTRIBUIDOS POR NÚMERO PROMEDIO DE TRABAJADORES TEMPORALES EMPLEADOS EN SUS SISTEMAS AGRÍCOLAS

GRUPO DE PROUCTORES POR CULTIVO	MUNICIPIO	NÚMERO PROMEDIO DE T. TEMPORALES* (DE MENOR A MAYOR)	VALOR MÁXIMO	VALOR MÍNIMO	DESVIACIÓN ESTANDAR
MAÍZ	GALEANA	0.43	2	0	0.78
TOMATE	GALEANA	1	1	1	0
AGUACATE	ARAMBERRI	1.83	2	1	0.4
ALFALFA	ARAMBERRI	2.33	3	1	0.81
NARANJA	GENERAL TERÁN	2.50	10	1	3.67
NARANJA	CADEREYTA	3.14	5	1	1.34
CEREALES	PESQUERIA	4.17	8	2	2.13
NUEZ	VILLALDAMA	4.57	15	2	4.64
CEREALES	LOS RAMONES	4.71	8	2	2.13
MANZANA	SANTIAGO	4.83	7	3	1.41
AJO	ARAMBERRI	12.83	20	8	4.62

*En el apartado *número de trabajadores* se indica con color rojo los valores más bajos, de ámbar aquellos cercanos a la media y verde los valores más altos (escala de semáforos). **Fuente:** Elaboración propia con base en el cuestionario aplicado a pequeños productores agrícolas beneficiarios del Programa de Apoyos a Pequeños Productores: Componente Extensionismo, Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva.

Al respecto, algunos de los pequeños productores dedicados a la fruticultura (41.77% de la muestra), expresaron que la cantidad de *trabajadores temporales* señalada no incluye las labores relativas a la pizca. En estos casos, los compradores son los que contratan este tipo de trabajo para recolectar los frutos con cargo al total que deben pagar,

esto generalmente se hace cuando el productor no cuenta con el capital para contratar a la gente y realizar la labor. Por tanto, se desconocen las características sociodemográficas de los trabajadores que contrata el comprador y las condiciones en que laboran.

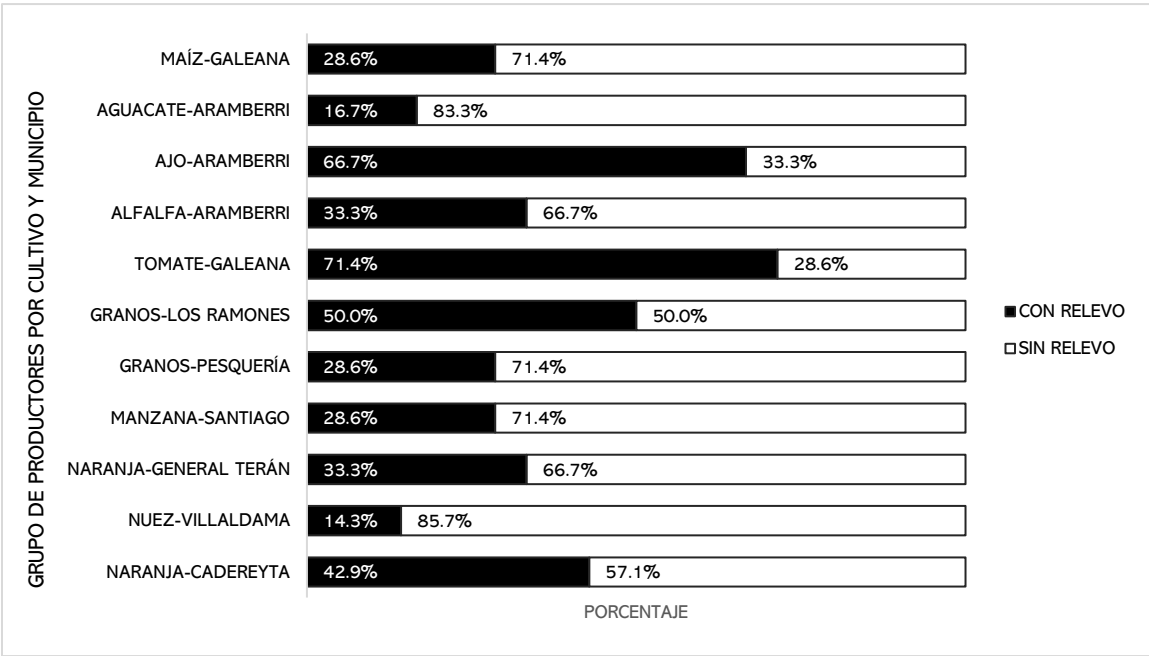
Por otro lado, también se observó que, durante la visita a los espacios de cultivo, había una cantidad considerable de árboles con fruta que no fue cosechada, mucha de ésta en estado de descomposición. Al respecto, los fruticultores señalaron que esa fruta no fue pizcada por los compradores, puesto que no contaba con el tamaño o con la calidad requerida para su comercialización. Así mismo, la mayoría de los pequeños productores expuso que en sus localidades no existe o es insuficiente la mano de obra capacitada para realizar ciertas labores agrícolas que requieren de técnica y especialización, como lo es la poda. Incluso hay productores que han llegado a perder cosechas completas al no contar con los recursos humanos disponibles para realizar la pizca de su producto. Esto pudo apreciarse especialmente en Villaldama, donde los pequeños productores señalaron que existe un marcado abandono del lugar por parte de la población joven.

Por último, en lo que refiere al *relevo generacional* de la agricultura, entendido como la persona encargada de la sucesión o relevo en sus labores del predio. Se les pregunto a los pequeños productores del proyecto en Nuevo León, si en las labores de sus sistemas agrícolas involucraban a familiares jóvenes, sean hijos, sobrinos o nietos, en trabajos *permanentes* o *temporales*. Al respecto, el 40.51% de la muestra expuso que incluían en estas actividades a familiares jóvenes, especialmente a hombres. Siendo los pequeños productores de ajos (La Asunción, Aramberri) y de tomate (San Joaquín,

Galeana) los sistemas agrícolas con mayor presencia de familiares jóvenes en el desarrollo de estas actividades.

A su vez, el 59.49% de la muestra expreso no contar con un *relevo generacional* para sus sistemas agrícolas, a esta proporción también se circunscriben los agricultores que no cuentan con descendencia directa. Para estos casos, hubo señalamientos de que grandes terratenientes habían ofrecido comprar estos predios cuando sus propietarios ya no pudiesen laborar, principalmente por cuestiones de edad. Particularmente, los sistemas agrícolas con menor presencia de familiares jóvenes pertenecen a pequeños productores de Villaldama (Nuez) y Aramberri (Aguacate).

GRÁFICO 11. RELEVO GENERACIONAL EN LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DE NUEVO LEÓN



Fuente: Elaboración propia con base en el cuestionario aplicado a pequeños productores agrícolas beneficiarios del Programa de Apoyos a Pequeños Productores: Componente Extensionismo, Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva.

Sobre el tema, la proporción de la muestra que señaló no contar con relevo generacional para la agricultura, explico que sus familiares jóvenes habían migrado a espacios urbanos en México o ciudades de los Estados Unidos a falta de oportunidades de desarrollo en el lugar. Se añade que los trabajos *temporales* y *permanentes* de los sistemas agrícolas de Nuevo León son realizados en su mayoría por empleados de sexo masculino, aunque existe un 24% de mujeres que señalaron dedicarse a esta actividad.

4.2.4 PRACTICAS AGROECOLÓGICAS

La *diversidad* es un componente fundamental para el cumplimiento de estos principios agroecológicos en los sistemas agrícolas, su mantenimiento es esencial para la producción de alimentos al proporcionar ambientes balanceados que contribuyen a la sustentabilidad. Por tanto, el establecimiento e interacción de una mayor diversidad de elementos promueve complementariedades y sinergismos que en su complejidad favorecen el manejo óptimo de los recursos, ya que mejora las condiciones ambientales de los sistemas agrícolas mediante la adopción de procesos ecológicos, tales como: la activación biológica de suelo, el reciclado de materia orgánica y nutrientes, o asociaciones simbióticas. Desde esta perspectiva, el análisis de las prácticas agroecológicas en los sistemas agrícolas de Nuevo León se aborda desde los siguientes niveles de integración y sinergias entre componentes: (1) *diversidad espacial*, (2) *diversidad temporal* y (3) *diversidad funcional*.

4.2.4.1 DIVERSIDAD ESPACIAL: POLICULTIVOS

En lo que concierne a *diversidad espacial*, se analiza la presencia de policultivos, también denominados cultivos múltiples. Donde se encontró que el 40.51% de estos

sistemas emplea la técnica de policultivos, mientras que el 59.49% son *monocultivos*. Esto refiere que muchos pequeños productores optan por plantaciones de una sola especie en sus sistemas agrícolas, lo que limita la diversidad espacial de los sistemas agrícolas. Esta condición es propia de los grupos de productores de cereales, tomate ajo y maíz de los municipios de Los Ramones, Pesquería, Aramberri y Galeana.

TABLA 7. DIVERSIDAD ESPACIAL EN LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DE NUEVO LEÓN

GRUPO DE PRODUCTORES POR CULTIVO	MUNICIPIO	CULTIVOS COMPLEMENTARIOS			DIVERSIDAD ESPACIAL* (DE MAYOR A MENOR)
		FRUTALES	CEREALES	HORTALIZAS	
AGUACATE	ARAMBERRI	X	X	X	ALTA
NUEZ	VILLALDAMA	X	X		MEDIA
NARANJA	GENERAL TERÁN	X	X		MEDIA
MANZANA	SANTIAGO	X		X	MEDIA
ALFALFA	ARAMBERRI		X		BAJA
NARANJA	CADEREYTA	X			BAJA
CEREALES	PESQUERIA				NULA
CEREALES	LOS RAMONES				NULA
TOMATE	GALEANA				NULA
AJO	ARAMBERRI				NULA
MAÍZ	GALEANA				NULA

*En el apartado *diversidad espacial* se indica con color rojo los sistemas agrícolas sin cultivos complementarios, de ámbar aquellos con una o dos variedades distintas al cultivo principal y verde los sistemas con mayor diversidad en cultivos complementarios (escala de semáforos). **Fuente:** Elaboración propia con base en el cuestionario aplicado a pequeños productores agrícolas beneficiarios del Programa de Apoyos a Pequeños Productores: Componente Extensionismo, Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva.

La mayoría de estos buscan en los *monocultivos* la estandarización de su producción, con el propósito de mejorar su productividad y así obtener mejores beneficios. También existen otros factores que inciden en la preferencia por los *monocultivos*, uno de ellos es el acceso nulo o limitado a los mercados donde se comercializan otros cultivos distintos al principal. Por otro lado, los sistemas agrícolas de tomate (San Joaquín, Galeana)

al formar parte del *Tecnoparque, Complejo Agrícola Nuevo León Unido* existen para los pequeños productores ciertas condiciones que restringen la *diversidad espacial* en sus cultivos, pues así lo estipula el fideicomiso del que dependen.

En contraste, los *policultivos* son característicos de los sistemas agrícolas de frutales y alfalfa, algunos de estos son tan diversos que llegan a tener hasta 10 especies diferentes en un mismo espacio³⁷. Siendo los pequeños productores de aguacate en Aramberri, los que registran mayor *diversidad espacial* en sus sistemas agrícolas, puesto que coexisten distintas variedades de cultivos en estos espacios. Una buena parte de los productores que optan por esta técnica (*policultivo*) destinan la producción de sus cultivos complementarios al autoconsumo.

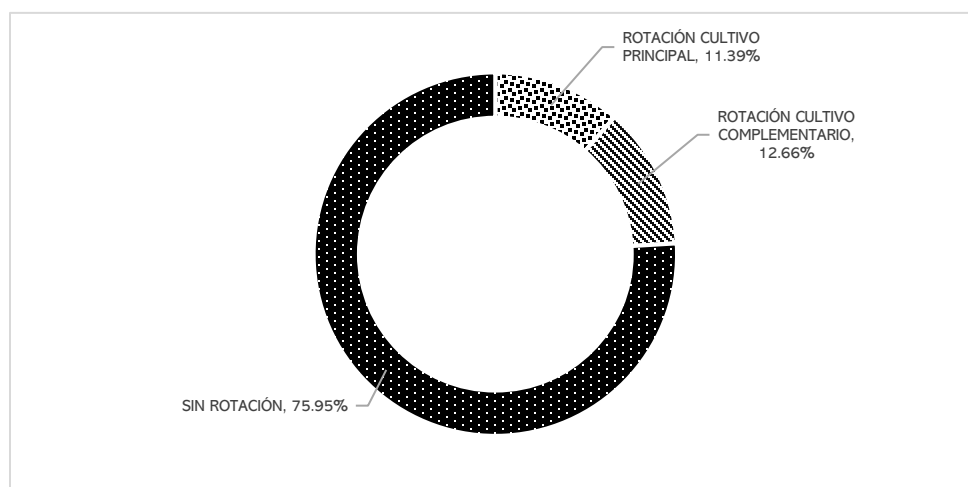
4.2.4.2 DIVERSIDAD TEMPORAL: ROTACIÓN DE CULTIVOS

En lo relativo a la diversidad *temporal* de los sistemas agrícolas de Nuevo León, se analiza la práctica de *rotación de cultivo*, la cual corresponde únicamente al 24.05% de la muestra, puesto que el 75.95% expreso no realizar ningún tipo de rotaciones en sus cultivos. Esto se debe principalmente a que la estructura operacional de sus sistemas agrícolas no favorece esta práctica. Cabe destacar que del porcentaje de la muestra que realiza *rotación de cultivos* tiene dos condiciones distintas: Por un lado, se encuentran los pequeños productores que expresaron alternar su *cultivo principal* con otras especies (11.39%).

³⁷ De la muestra, el pequeño productor con mayor diversidad de policultivos en sus sistemas agrícolas pertenece al grupo de nuez en Villaldama y cuenta con 10 especies diferentes en sus cultivos: limón, naranja, guayaba, persimonia, lima, aguacate, durazno, maíz, avena y nuez.

Esta condición la caracterizan los pequeños productores de maíz en Galeana y algunos agricultores de ajos en Aramberri y de cereales en Los Ramones y Pesquería, los cuales incorporan leguminosas periódicamente en sus cultivos, específicamente frijol, para mejorar los nutrientes del suelo al incorporar plantas con necesidades nutritivas distintas. En tanto que el 12.66% restante, señaló realizar *rotaciones de cultivos complementarios*, estos se componen de sistemas agrícolas con *policultivos*, específicamente los de manzana en Santiago y aguacate en Aramberri.

GRÁFICO 12. DIVERSIDAD TEMPORAL EN LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DE NUEVO LEÓN



Fuente: Elaboración propia con base en el cuestionario aplicado a pequeños productores agrícolas beneficiarios del Programa de Apoyos a Pequeños Productores: Componente Extensionismo, Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva.

4.2.4.3 DIVERSIDAD FUNCIONAL: INTEGRACIÓN VEGETAL Y ANIMAL

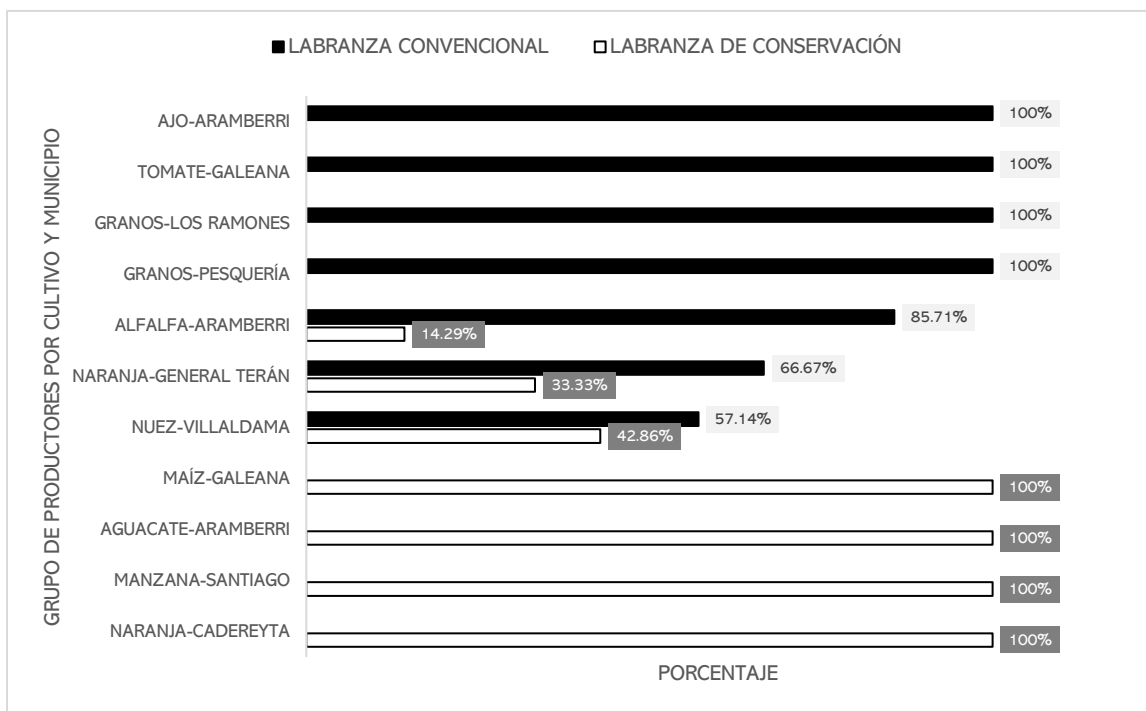
El siguiente aspecto es la *diversidad funcional*. Esta se comprende la integración vegetal y animal en los sistemas agrícolas y como optimiza las funciones y procesos mediante la interacción entre varios componentes bióticos. Para este estudio, se analizan específicamente aquellas técnicas y estrategias que contribuyen a favorecer la fertilidad del

suelo, la captación de nutrientes, la regulación de plagas y la productividad agrícola. En la primera parte, se detalla *diversidad vegetal funcional* desde dos elementos distintos, pero complementarios: conservación de cobertura del suelo y asociación de cultivos. En tanto que la *diversidad funcional animal* puntualiza en la presencia de actividad biológica para control de plagas.

Uno los factores que inciden notoriamente en la reducción de la *cobertura del suelo* es su manejo de forma intensiva. Esta práctica, propia de la *labranza convencional*, se caracteriza por disminuir considerablemente el contenido de materia orgánica del suelo, muchas veces a tasas mayores que las posibilidades de regeneración, lo que ocasiona la pérdida gradual de nutrientes y rendimientos (Gliessman, 2002). Bajo esta tesitura, la agroecología promueve el uso de operaciones alternativas de labranza que favorezcan la conservación del suelo, estas son: la labranza mínima y cero en determinadas temporadas. En conjunto, estas componen la denominada *labranza de conservación*, la cual consiste en la permanencia *in situ* de residuos u hojarasca de las cosechas hasta la próxima siembra (Báez & Aguirre Medina, 2011).

Para la muestra, se aprecia que existe, en los sistemas agrícolas de Nuevo León una propensión a desarrollar prácticas intensivas. El 58.49% de los pequeños productores emplea en sus cultivos la técnica de *labranza convencional*, en tanto que sólo el 41.77% opta por *labranza mínima*. Se añade que no se encontró en la población analizada casos de *labranza cero*. Sobre ésta última, los pequeños productores señalaron no considerarla viable por sus costos al requerir de una mayor inversión de agroquímicos y mano de obra para controlar la maleza.

GRÁFICO 13. TIPO DE LABRANZA EN LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DE NUEVO LEÓN



Fuente: Elaboración propia con base en el cuestionario aplicado a pequeños productores agrícolas beneficiarios del Programa de Apoyos a Pequeños Productores: Componente Extensionismo, Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva.

Los pequeños productores de cereales en Los Ramones y Pesquería, ajo y alfalfa en Aramberri, tomate en Galeana son los que expresaron emplear un laboreo de suelo convencional en sus sistemas agrícolas. Le siguen con una proporción menor los de naranja en General Terán y nuez en Villaldama. Por otro lado, el laboreo de conservación es característico de los sistemas agrícolas de manzana en Santiago, aguacate en Aramberri, maíz en Galeana y naranja en Cadereyta. En su mayoría, estos sistemas también son los que

emplean maquinaria de tracción manual y tracción animal, lo que explicaría el empleo de esta técnica de labranza.

En lo que respecta a *asociación de cultivos* se parte de la presencia de *cultivos de cobertura* en los sistemas agrícolas de Nuevo León. Estos se definen como todo cultivo vegetal que se integra de manera temporal o permanente al suelo agrícola y está en asociación con otras plantas (intercalado, en relevo o en rotación), su finalidad es responder a funciones amplias y multipropósito.

Para el caso de Nuevo León, se encontró con los siguientes tipos de cultivos de coberturas y usos específicos: (1) cultivos leguminosos: al ser fuente importante de nitrógeno, estos son utilizados para mejorar la estructura del suelo y extraen nutrientes de los estratos de suelo más profundo, generalmente son empleados por pequeños productores que no pueden permitirse comprar las cantidades necesarias de fertilizante; (2) cultivos no-leguminosos: aunque se le atribuyen diferentes funciones, estos son utilizados en los sistemas agrícolas de Nuevo León para aumentar la disponibilidad de alimentos y reducir la competencia entre maleza; (3) plantas polinizadoras: como su nombre lo indica los agricultores las emplean para atraer insectos polinizadores a sus cultivos, estos sólo son empleados en sistemas frutícolas del estado.

De la muestra, los sistemas agrícolas de manzana en Santiago y aguacate en Aramberri son los que cuentan con mayor *diversidad vegetal funcional*. Le siguen, los pequeños productores de naranja General Terán y nuez en Villaldama, quienes poseen una cantidad menor de *cultivos de cobertura* en sus sistemas agrícolas. En contraste, el tomate

es el único grupo productivo que no cuenta con cultivos de cobertura, esto puede atribuirse a las condiciones del *Tecnoparque, Complejo Agrícola Nuevo León Unido*, así como a las restricciones en las interacciones entre componentes al no existir *diversidad espacial* o *temporal* en estos sistemas agrícolas.

TABLA 8. DIVERSIDAD VEGETAL FUNCIONAL EN LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DE NUEVO LEÓN

GRUPO DE PRODUCTORES POR CULTIVO	MUNICIPIO	CULTIVOS DE COBERTURA			DIVERSIDAD VEGETAL FUNCIONAL* (DE MAYOR A MENOR)
		CULTIVOS LEGUMINOSOS	CULTIVOS NO-LEGUMINOSOS	PLANTAS POLINIZADORAS	
MANZANA	SANTIAGO	X	X	X	ALTA
AGUACATE	ARAMBERRI	X	X	X	ALTA
NARANJA	GENERAL TERÁN		X	X	MEDIA
NUEZ	VILLALDAMA		X	X	MEDIA
ALFALFA	ARAMBERRI		X		BAJA
NARANJA	CADEREYTA		X		BAJA
GRANOS	PESQUERIA	X			BAJA
GRANOS	LOS RAMONES	X			BAJA
AJO	ARAMBERRI	X			BAJA
MAÍZ	GALEANA	X			BAJA
TOMATE	GALEANA				NULA

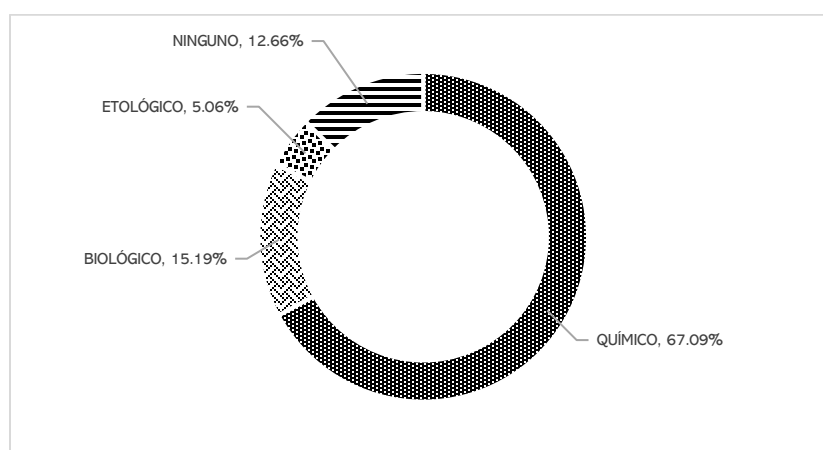
* En el apartado *diversidad vegetal funcional* se indica con color rojo los sistemas agrícolas sin cultivos de cobertura, de ámbar aquellos con una o dos variedades funcionales y verde los sistemas con mayor diversidad de cultivos funcionales (escala de semáforos). **Fuente:** Elaboración propia con base en el cuestionario aplicado a pequeños productores agrícolas beneficiarios del Programa de Apoyos a Pequeños Productores: Componente Extensionismo, Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva.

Así mismo, el 50% de la muestra expreso contar con un solo *cultivo de cobertura*. En este sentido, más de la mitad de los sistemas agrícolas de Nuevo León cuenta con niveles bajos o nulos de *diversidad vegetal funcional*. Estos corresponden principalmente a sistemas agrícolas donde dominan los *monocultivos*. Por tanto, a medida que se simplifican

los sistemas agrícolas, la diversidad se va erosionando, lo que restringe la presencia de coberturas funcionales en los cultivos.

Por otro lado, en la variable de *diversidad animal funcional* se analiza el uso de control biológico de plagas en los sistemas agrícolas de Nuevo León. Ésta se define como una técnica alternativa basada en el uso de los principios agroecológicos para aumentar la *actividad biológica*, a partir de la integración de organismos benéficos que controlen la población de plagas que puedan dañar los cultivos, enfatizando el uso de enemigos naturales, ya sean parasitoides, depredadores o patógenos (Altieri & Nicholls, 2009). Para la muestra, se aprecia una baja presencia de *diversidad animal funcional* en los cultivos, ya que el control biológico de plagas es una técnica poco utilizada en los sistemas agrícolas de Nuevo León, únicamente el 15.19% señaló emplearla en sus cultivos. Se añade que, en caso de una eventualidad éstos productores señalaron contar con medidas alternas para el control de plagas, principalmente químicos.

GRÁFICO 14. CONTROL DE PLAGAS EN LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DE NUEVO LEÓN



Fuente: Elaboración propia con base en el cuestionario aplicado a pequeños productores agrícolas beneficiarios del Programa de Apoyos a Pequeños Productores: Componente Extensionismo, Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva

Los pequeños productores que señalaron utilizar la técnica pertenecen a los grupos de manzana en Santiago y de naranja en Cadereyta, quienes específicamente emplean crisopas para el control de pulgones. Se destaca que su uso ha supuesto una opción viable para reducir la dependencia de agroquímicos, puesto que, la mayoría de estos productores no cuentan con tiendas cercanas o recursos económicos para la adquisición de pesticidas.

4.2.4.4 DEPENDENCIA DE INSUMOS EXTERNOS

Como se aprecia en el gráfico anterior³⁸, el 67.09% de los sistemas agrícolas de Nuevo León emplea químicos para el control de plagas, es decir una cantidad considerable de productores *depende de insumos externos* para controlar las plagas en sus cultivos. Sobre el tema, se encontró que su uso representa uno de los gastos principales de los pequeños productores, especialmente en los cultivos de cereales en Los Ramones y Pesquería, ya que su productividad deriva principalmente de estos insumos, debido a la propensión de plagas en estos cultivos, así como la resistencia a insecticidas resultado de dosis no óptimas y mal empleo de químicos.

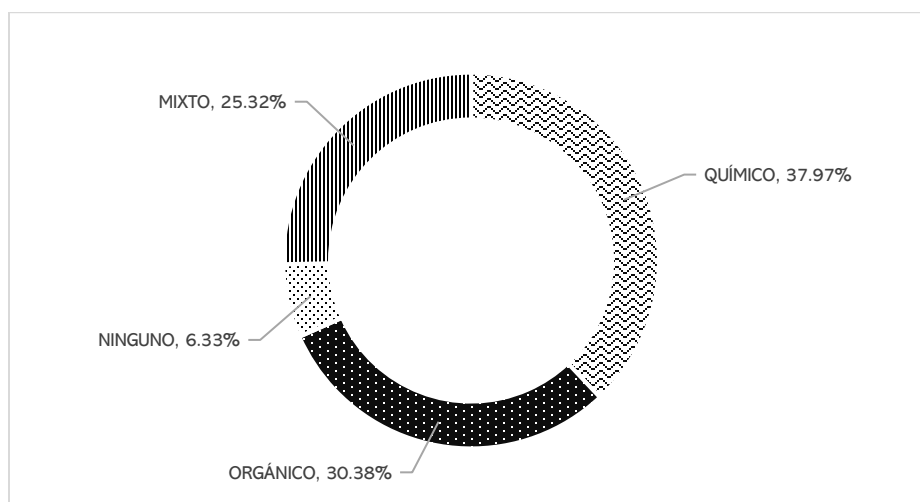
En contrapunto, el 12.66% señaló que no emplea *ningún método* en sus cultivos. Estas características son propias de los sistemas agrícolas de maíz en Galeana y de dos productoras de naranja de Cadereyta y General Terán. Al respecto, éstos expresaron que los altos precios de estos insumos agrícolas les impedían adquirirlos. Por último, el 5.06% restante corresponde a productores que emplean trampas contra insectos (*control etológico*), éstas son utilizadas como medida precautoria para la detección de plagas, su

³⁸ Véase gráfico 16. Control de plagas en los sistemas agrícolas de pequeños productores de Nuevo León.

ocurrencia estacional y abundancia. En suma, son estos los sistemas agrícolas más propensos a la pérdida de la cosecha, en caso de sufrir una invasión de insectos, al no contar con métodos alternos para controlarlas.

En lo que respecta al uso de *fertilizantes*, en los sistemas agrícolas de Nuevo León, se observan que el 37.97% los utiliza *químicos*, principalmente son los productores de ajo en Aramberri y cereales en Los Ramones y Pesquería. Por otra parte, el 30.38% de los sistemas agrícolas optaron por el uso abonos orgánicos en sus cultivos, en su mayoría son los productores de frutales -se encontró que emplean generalmente estiércol y *tierra de bordo*.

GRÁFICO 15. MÉTODOS DE FERTILIZACIÓN EN LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DE NUEVO LEÓN



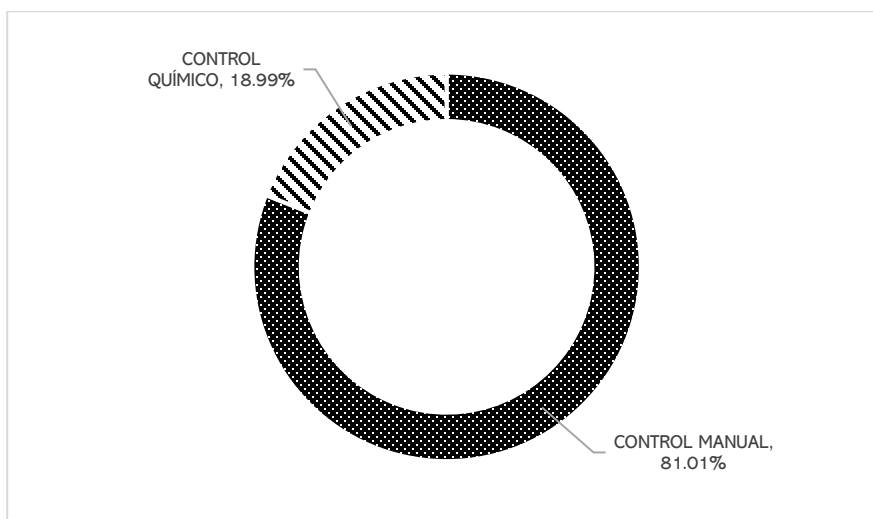
Fuente: Elaboración propia con base en el cuestionario aplicado a pequeños productores agrícolas beneficiarios del Programa de Apoyos a Pequeños Productores: Componente Extensionismo, Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva

Así mismo, el 6.33% son productores que señalaron no emplear ningún tipo de fertilizante, como es el caso de los sistemas agrícolas de maíz en Galeana, pero hay que destacar que éstos destinan aproximadamente el 80% de su producción al autoconsumo, lo

que limita el capital disponible para compra de abonos o fertilizantes. El 25.32% son sistemas agrícolas que emplean dos métodos en sus cultivos (químico-orgánico), específicamente pequeños agricultores del *Tecnoparque, Complejo Agrícola Nuevo León Unido* y de nuez en Villaldama.

Finalmente, en lo referente a *control de malezas*, entendidas como aquellas plantas que interfieren con las actividades agrícolas y que compiten con los cultivos por nutrientes, agua y luz. Se encontró que el control manual es el más usado en los sistemas agrícolas de Nuevo León con 81.01% de la muestra, en tanto que el 27.85% restante corresponde a *control químico*, es decir herbicidas. Se destaca que, el uso de este método (*control químico*) es principalmente utilizado en los sistemas agrícolas de cereales en Los Ramones y Pesquería.

GRÁFICO 16. MÉTODOS DE CONTROL DE MALEZA EMPLEADOS EN LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DE NUEVO LEÓN



Fuente: Elaboración propia con base en el cuestionario aplicado a pequeños productores agrícolas beneficiarios del Programa de Apoyos a Pequeños Productores: Componente Extensionismo, Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva.

No obstante, se encontró con dos productores de naranja en General Terán, que también señalaron emplear el *método químico* para el control de maleza, estos se caracterizan por contar con predios de grandes extensiones, uno de 11 hectáreas (Ha) y otro de 23. Sobre el tema, estos productores expresaron que este método es el más eficiente para combatir la maleza en sus cultivos, dadas las dimensiones de sus predios y el tipo de cultivo, especialmente para los cereales. Pues, la maleza puede influir significativamente en su crecimiento y rendimiento de éstos.

En conjunto, se puede apreciar que 8 de los 12 grupos de productores que componen la muestra, dependen significativamente del uso de agroquímicos en la realización de sus labores agrícolas especialmente los pequeños agricultores de cereales en Pesquería y los Ramones, quienes expresaron emplear una mayor variedad de químicos en sistemas de cultivo (pesticidas, fertilizantes y herbicidas). Se destaca que también son estos productores los que cuentan con baja o nula diversidad espacial, temporal y funcional en sus cultivos.

En contraste, sólo los productores de maíz en Galeana señalaron no emplear ningún químico en sus cultivos, sus limitaciones en el uso de estos productos se debe a la falta de tiendas que vendan estos productos en sus localidades, además de la falta de recursos económicos para su compra, mientras que los productores de aguacate y alfalfa en Aramberri y naranja en Cadereyta son los productores que menos dependen del uso de agroquímicos en sus cultivos, pues su uso se limita a un solo tipo.

TABLA 9. DEPENDENCIA DE INSUMOS EXTERNOS EN LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES EN NUEVO LEÓN

GRUPO DE PRODUCTORES POR CULTIVO	MUNICIPIO	USO DE AGROQUÍMICOS			DEPENDENCIA DE INSUMOS EXTERNOS
		PESTICIDAS	FERTILIZANTES	HERBICIDAS	
GRANOS	PESQUERIA	X	X	X	ALTA
GRANOS	LOS RAMONES	X	X	X	ALTA
NARANJA	GENERAL TERÁN		X	X	MEDIA
NUEZ	VILLALDAMA	X	X		MEDIA
AJO	ARAMBERRI	X	X		MEDIA
TOMATE	GALEANA	X	X		MEDIA
MANZANA	SANTIAGO	X	X		MEDIA
AGUACATE	ARAMBERRI	X			BAJA
ALFALFA	ARAMBERRI	X			BAJA
NARANJA	CADEREYTA		X		BAJA
MAÍZ	GALEANA				NULA

* En el apartado *dependencia de insumos externos* se indica con color rojo los sistemas agrícolas que utilizan mayor variedad de tipos agroquímicos, de ámbar aquellos que utilizan uno a dos tipos distintos y verde los sistemas que no usan agroquímicos en sus cultivos (escala de semáforos). **Fuente:** Elaboración propia con base en el cuestionario aplicado a pequeños productores agrícolas beneficiarios del Programa de Apoyos a Pequeños Productores: Componente Extensionismo, Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva.

Ambos extremos, afectan significativamente a los sistemas agrícolas. Por un lado, el uso de estos productos (agroquímicos), supone uno de los gastos principales de los productores con alta dependencia a insumos externos, al grado que la cantidad invertida muchas veces sobrepasa el rendimiento cosechado. De ahí que estos productores requieran cada vez de una mayor extensión de tierra para mantener su rentabilidad³⁹. Por otro lado, la falta de acceso a agroquímicos pone en una situación de gran vulnerabilidad a estos productores, pues al no poder costear fertilizantes para sus sistemas agrícolas, los

³⁹ Véase gráfico 6. Derechos sobre la tierra en los sistemas agrícolas de pequeños productores en Nuevo León.

rendimientos de sus cultivos pueden llegar a ser bajos; o en caso de ser invadidos por plagas estarían expuestos a la pérdida total o parcial de sus cosechas, al no contar con los elementos necesarios para combatirla.

4.2.5 CONECTIVIDAD

4.2.4.3 ACCESO A MERCADOS

La incertidumbre y volatilidad de los precios, los regímenes injustos de comercio y la segregación en el acceso a bienes, servicios e infraestructura en el medio rural, son algunas de las numerosas barreras a las que se enfrentan continuamente los pequeños productores agrícolas para acceder a los mercados e insertarse exitosamente en las cadenas de valor de un sector en continua transformación, como éste (Fanjul & Guereña, 2010). Desde esta perspectiva, se hace imperante realizar acciones que permitan integrar a estos actores productivos en las cadenas de valor y establecer vínculos sólidos con el mercado; ya que representaría la oportunidad de generar un desarrollo integral en las zonas rurales que contribuya a reducir la pobreza.

No obstante, toda intervención a favor de los pequeños productores demanda examinar el panorama en el que se instituye. Esto supone reconocer cómo y hasta qué punto intervienen los pequeños productores en fijar la cantidad producida y la calidad del producto. Al ser pequeños están a expensas de lo que se suele llamar mercado, pero que en realidad son intermediarios o cadenas productivas que pueden fijar precios mínimos, dado que estos productores no tienen alternativas, es decir, en muchas ocasiones sus dos únicas opciones son vender a los antes señalados o dejar perder sus cosechas.

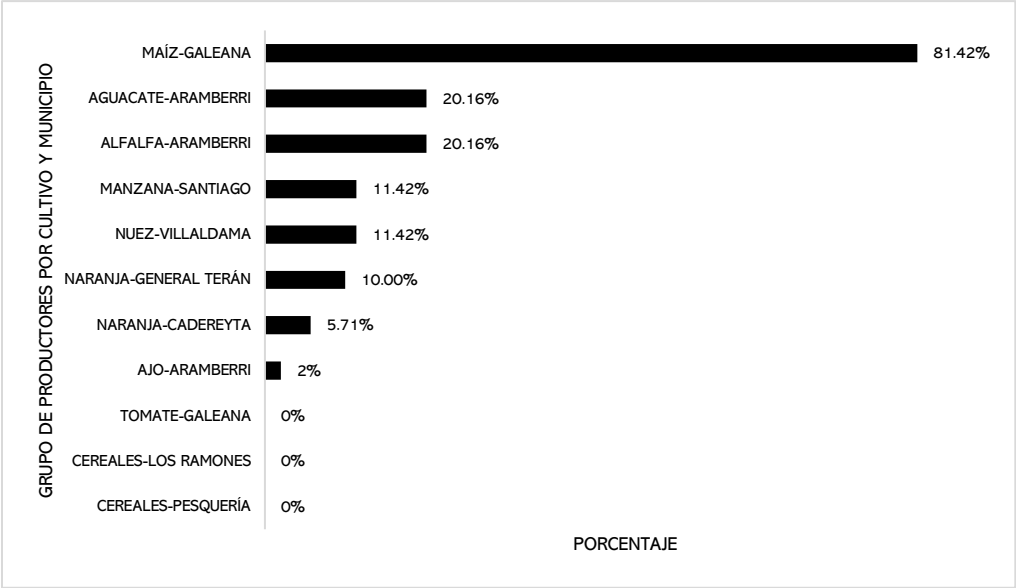
El enfoque del gobierno es que puedan tener la posibilidad de acceder a cadenas de valor que les ofrezcan oportunidades de inclusión mediante el aumento a la productividad y así obtener mayores márgenes de beneficio. En este sentido, el desarrollo de estrategias que favorezcan el acceso a los mercados debe partir del contexto al que pertenecen cada uno de los agricultores: la variedad de cultivos que realizan y las técnicas que practican, entre otras. Dado que estos dependen de las condiciones locales, la disponibilidad de recursos, los apoyos federales, estatales y municipales y control y poder de los agentes que interceden. Por tanto, el acceso a mercados de los sistemas agrícolas de pequeños productores se analiza desde las siguientes variables: (1) *autoconsumo* y (3) *comercialización*.

Como se menciona en el capítulo anterior, la población analizada corresponde a las UER de los estratos: (E1) *Familiar de subsistencia sin vinculo al mercado*, (E2) *Familiar de subsistencia con vinculación al mercado* y (E3) *clasificado en transición*. Éstas poseen características económicas que las diferencian de otras formas de producción y de inserción a mercados. Sin embargo, en Nuevo León a pesar de que existe una proporción importante de UER que pertenecen a la *agricultura familiar*, estimulada por la necesidad de satisfacer, principalmente las demandas de consumo y los requerimientos de subsistencia de la familia que la compone, no se encuentra en la muestra un porcentaje significativo que dependa de su producción para autoabastecerse de alimentos.

De la muestra, únicamente los pequeños productores de maíz destinan la mayor parte de su producción para autoconsumo, específicamente el 81.42%, le siguen agricultores de aguacate y alfalfa de Aramberri con 20.16%; y con 11.42% manzana en

Santiago y nuez en Villaldama. En conjunto, estos dependen principalmente de los cultivos complementarios para la autosuficiencia. En cambio, los pequeños productores de tomate en Galeana y de cereales en Los Ramones y Pesquería expresaron no destinar ningún porcentaje de su producción para autoconsumo.

GRÁFICO 17. PORCENTAJE DE LA PRODUCCIÓN QUE DESTINAN PARA AUTOCONSUMO LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES AGRÍCOLAS DE NUEVO LEÓN

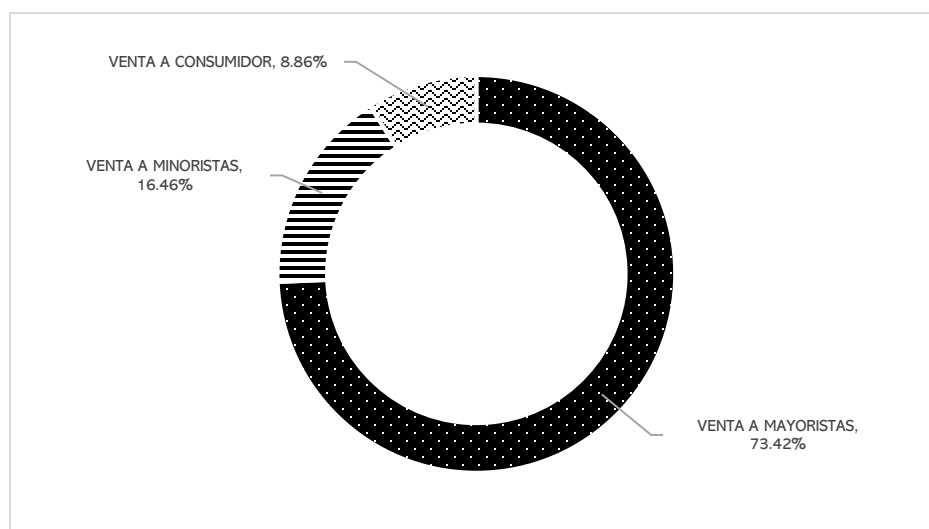


Fuente: Elaboración propia con base en el cuestionario aplicado a pequeños productores agrícolas beneficiarios del Programa de Apoyos a Pequeños Productores: Componente Extensionismo, Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva

Es importante señalar que los productores con mayor proporción de su producción agrícola para el autoconsumo pertenecen a municipios de la zona sur del estado, en tanto que los productores que señalaron no destinan producción para el autoabastecimiento pertenecen a municipios cercanos al área metropolitana de Monterrey o cuentan con vínculos sólidos en el mercado para la comercialización de sus productos, como es el caso de los pequeños productores de tomate (San Joaquín, Galeana) y ajo en (La Ascensión, Aramberri).

Otro aspecto fundamental en el análisis de acceso a mercados de los sistemas agrícolas en Nuevo León es la comercialización. Para la muestra se aprecia que predomina en los pequeños productores la venta a mayoristas con el 73.42%, mientras que 16.47% opta por la *venta a minoristas*, y sólo el 8.86% realiza su *comercialización directa con consumidores*.

GRÁFICO 18. MÉTODO DE COMERCIALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE SISTEMAS AGRÍCOLAS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES EN NUEVO LEÓN



Fuente: Elaboración propia con base en el cuestionario aplicado a pequeños productores agrícolas beneficiarios del Programa de Apoyos a Pequeños Productores: Componente Extensionismo, Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva

Al respecto se encontró con las siguientes particularidades, la *venta directa a consumidor* es exclusiva de los pequeños productores de maíz en Galeana, quienes venden sus excedentes agrícolas a miembros de la misma localidad. Por otro lado, los agricultores que pertenecen a los grupos de Nuez en Villaldama y manzana en Santiago son los únicos que señalaron realizar *ventas minoristas* de su producción agrícola. Los primeros, suelen vender por kilogramo su producto, pues el rendimiento de sus cultivos restringe otros mercados, en tanto que los productores de manzana al dedicarse también a la

producción de conservas y licores destinan parte importante de sus cosechas para su procesamiento.

Si bien, la mayoría de los pequeños productores de Nuevo León cuenta con canales de comercialización para sus productos agrícolas, durante el trabajo de campo se pudo apreciar las limitantes que persisten en la venta de sus productos, muchas derivadas del nulo o restringido acceso a diferentes mercados. En primera, se encontró que los productores generalmente sólo tienen acceso al mercado para sus productos principales, pues son los que generan mayor productividad, en su mayoría son vendidos a intermediarios y los precios son establecidos por el comprador. De hecho, existen casos donde los comerciantes son también los encargados de realizar de la cosecha de los cultivos; esta situación se aprecia especialmente en pequeños productores de árboles frutales, quienes por limitaciones económicas y falta de liquidez para contratar trabajadores que pizquen su fruta, optan por comercializar *in situ*⁴⁰.

Así mismo, los productores expresaron que los recursos económicos que generan de la agricultura les permite subsistir, pero no invertir en sus cultivos. Por tanto, la productividad, calidad y diversidad de los alimentos que producen no cumple con los estándares que solicitan los compradores del producto, lo que restringe su entrada a cadenas de valor convencionales.

⁴⁰ A este tipo de venta se le denomina coloquialmente *venta a pie de árbol*.

4.2.4.4 ACCESO A SERVICIOS

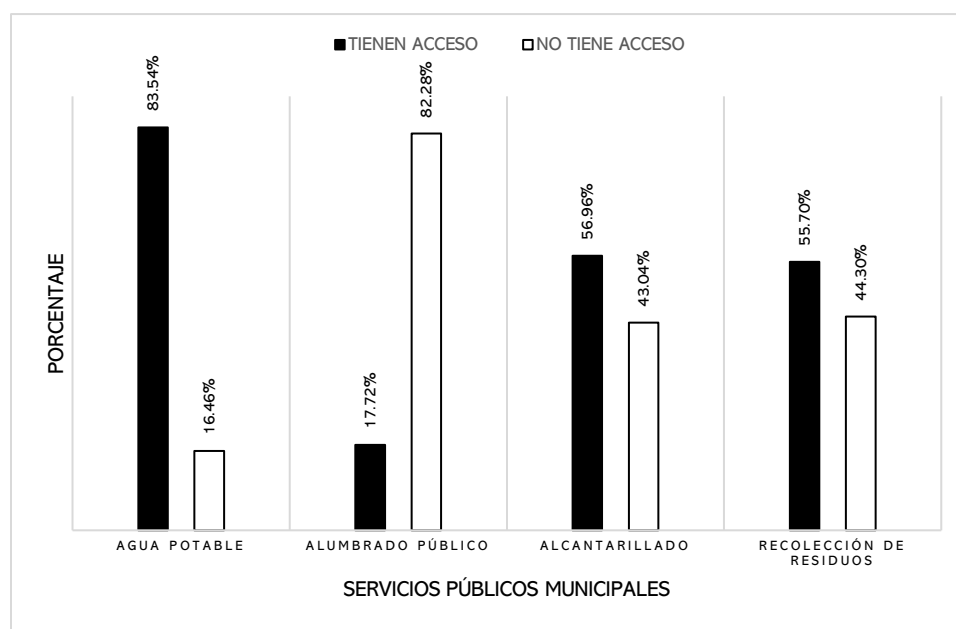
El acceso a servicios es fundamental para las actividades sociales y económicas que constituyen el proceso de desarrollo, además de ser un factor determinante para garantizar la satisfacción de necesidades básicas y el bienestar de las personas. Por tanto, una buena cobertura de servicios públicos y privados permitiría mejorar significativamente la calidad de vida en el medio rural al permitir el acceso a ambientes que permitan el desarrollo pleno de las comunidades e individuos (Pardo & Vásquez, 2007).

En este sentido, la investigación se interesa por analizar el grado de accesibilidad a servicios que tienen los pequeños productores agrícolas de Nuevo León. En particular, se busca examinar la cobertura de *servicios públicos municipales* en los sistemas agrícolas, así como los *servicios domiciliarios* a los acceden estos actores productivos, con la finalidad de examinar la situación actual, así como las condiciones y calidad de vida en el medio rural.

Para abordar el acceso a *servicios públicos municipales* se particulariza en los siguientes servicios: (1) alcantarillado, (2) abastecimiento de agua potable, (3) recolección de residuos y (4) alumbrado público, puesto que tienen un importante impacto en el desarrollo de las actividades productivas en los sistemas agrícolas. Para la muestra se aprecia una cobertura deficiente, ya que una proporción considerable de productores carecen de estos servicios en estos espacios. Únicamente el 17.72% de los encuestados señalo contar con *alumbrado público*, mientras que el 56.96% cuenta con servicios de *alcantarillado* y el 55.70% de *recolección de residuos*.

El servicio con mayor cobertura en los sistemas agrícolas en Nuevo León el de *agua potable*, con el 83.54% de la muestra, esto se debe principalmente a que este recurso es utilizado para sus sistemas de riego. Sin embargo, es preocupante que el 16.46% de los encuestados no tenga acceso a este servicio, puesto que no solo se ven limitados en el desarrollo de sus actividades, sino que también impide satisfacer una necesidad esencial del ser humano. Esta proporción corresponde en su totalidad a pequeños productores de cereales en Los Ramones y Pesquería, quienes expresaron la mala calidad del agua en el río Pesquería⁴¹, la cual es la única fuente de abastecimiento de agua con la que cuentan sus sistemas agrícolas.

GRÁFICO 19. ACCESO A SERVICIOS PÚBLICOS MUNICIPALES EN LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS DE NUEVO LEÓN



Fuente: Elaboración propia con base en el cuestionario aplicado a pequeños productores agrícolas beneficiarios del Programa de Apoyos a Pequeños Productores: Componente Extensionismo, Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva

⁴¹ Véase página 61

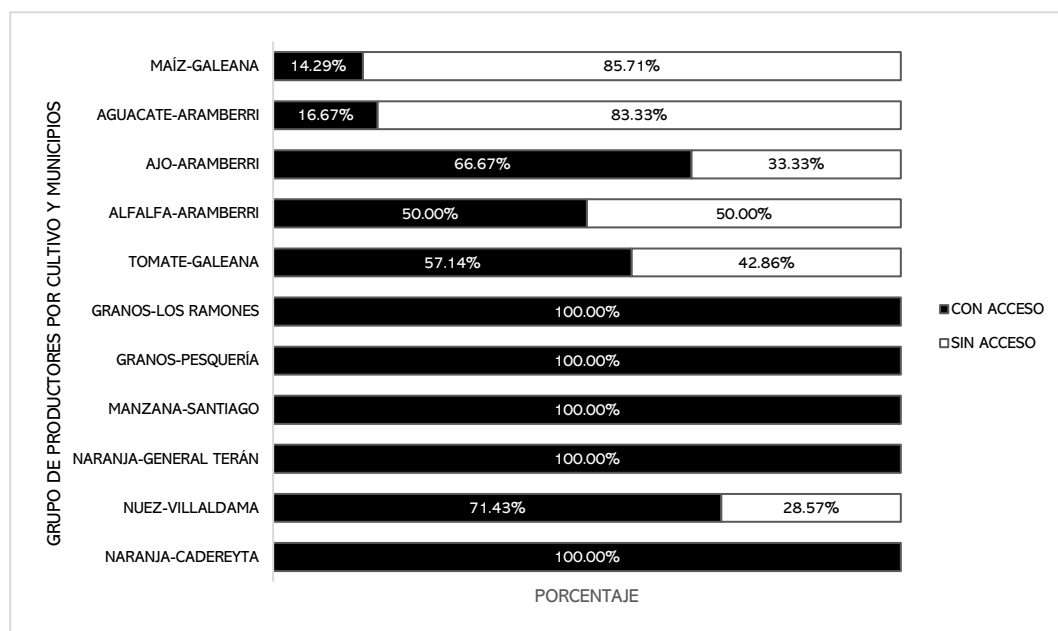
Es importante considerar que estos elementos cobran especial relevancia para la sustentabilidad de los sistemas agrícolas en Nuevo León, pues la deficiencia en estos servicios podría resultar en externalidades contraproducentes para el medio ambiente y la sociedad. Por un lado, la falta de acceso a recolección de basura puede restringir la capacidad de los pequeños productores para un manejo óptimo de residuos o la ausencia de alcantarillado propiciaría la contaminación de los recursos hídricos, especialmente por agroquímicos. Por otro lado, la falta de alumbrado público puede afectar a la seguridad en estos espacios y a la visibilidad adecuada para desarrollo de las actividades agrícolas.

Sobre *servicios domiciliarios* se analizan la accesibilidad en el hogar de los pequeños productores a los siguientes servicios de suministro: (1) electricidad y (2) gas debido a su relevancia de éstos en el desarrollo económico y social (OIT, 2018); mientras que los *servicios de comunicación* se abordaran desde las siguientes variables: (3) teléfono, (4) internet y (5) transporte⁴². Para el primer apartado, se aprecian las siguientes particularidades: todos los productores de la muestra cuentan con acceso a servicios de electricidad, mientras que el 72.15% cuenta con servicio de gas. Al respecto, se encontró que el 27.85% restante señaló emplear leña como combustible en las actividades domésticas debido a factores económicos y la falta de acceso a otras fuentes de energía; esta situación se presenta particularmente en zonas la zona sur del estado, específicamente en Galeana y Aramberri, donde se pudo apreciar que es una practica recurrente entre sus habitantes.

⁴² Esta variable se aborda desde el acceso a vehículo particular.

En particular, son los productores de maíz en Galeana con 14.29% y aguacate en Aramberri con 16.67%, los que presentan los promedios más bajos de toda la muestra. En contraste, se aprecia que los productores que se encuentran en los municipios más cercanos al área metropolitana de Monterrey, tales como Los Ramones, Pesquería, General Terán y Santiago, donde los productores gozan de pleno acceso a este servicio; tal y como se aprecia en el siguiente gráfico.

GRÁFICO 20. COBERTURA DE SERVICIO DOMICILIARIO DE GAS A PEQUEÑOS PRODUCTORES AGRÍCOLAS DE NUEVO LEÓN

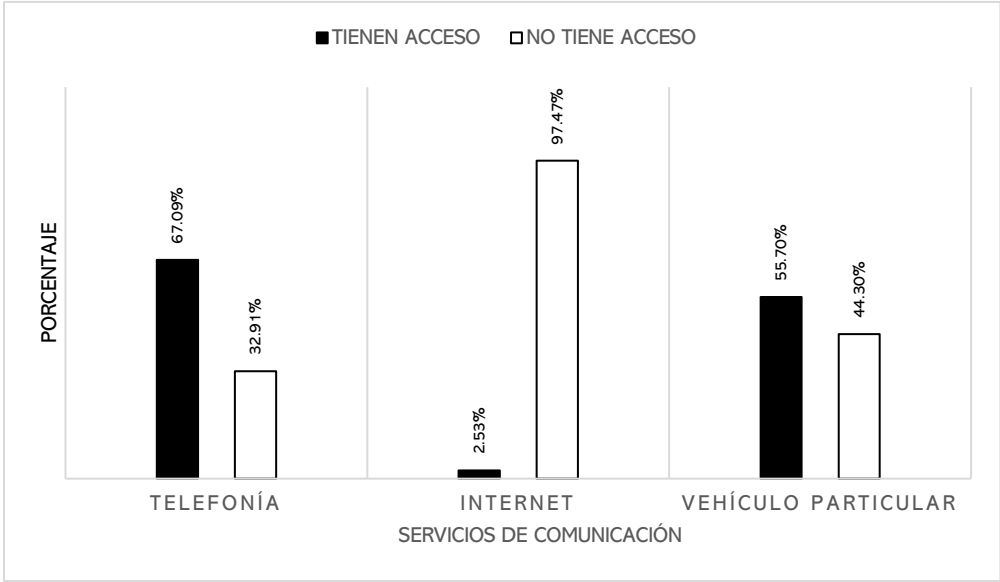


Fuente: Elaboración propia con base en el cuestionario aplicado a pequeños productores agrícolas beneficiarios del Programa de Apoyos a Pequeños Productores: Componente Extensionismo, Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva

Con relación al acceso a *servicios de comunicación*, se observa que el 67.09% de los productores cuenta con *acceso a telefonía*, en su mayoría expresó contar con un servicio móvil. Sin embargo, la calidad en la cobertura es deficiente, puesto que en los predios no suelen contar con señal, manteniéndolos incomunicados durante sus labores agrícolas. Este

aspecto, pudo reafirmarse durante el trabajo de campo, pues en la mayoría de los espacios visitados no se contaba con señal de teléfono.

GRÁFICO 21. COBERTURA DE SERVICIOS DE COMUNICACIÓN A PEQUEÑOS PRODUCTORES AGRÍCOLAS DE NUEVO LEÓN



Fuente: Elaboración propia con base en el cuestionario aplicado a pequeños productores agrícolas beneficiarios del Programa de Apoyos a Pequeños Productores: Componente Extensionismo, Desarrollo de Capacidades y Asociatividad Productiva

Así mismo, sólo el 2.53% señaló contar con *acceso a internet*, aspecto considerable si se toma en cuenta la edad de los productores y su condición económica; así como de la falta de empresas de telecomunicaciones que brinden este servicio en el medio rural. Por último, sólo el 55.70% expreso contar con vehículo particular, en su mayoría autos y camionetas viejos. Para el 44.30% restante se encontró que existen deficiencias en los medios de transporte, pues son pocas las empresas prestadoras de estos servicios y suelen ser costoso trasladarse entre localidades o municipios lo que restringe su movilidad.

4.3 REFLEXIONES FINALES

En síntesis, de la información y experiencias en el análisis de los sistemas agrícolas de pequeños productores en Nuevo León se determinaron los siguientes puntos críticos de sustentabilidad desde la perspectiva agroecológica:

- *Edad y relevo generacional.* No se encontró con una participación significativa de jóvenes en los sistemas agrícolas Nuevo León, la mayor parte de los pequeños productores son de edad avanzada, sin un claro relevo generacional que pueda continuar algunas de las buenas prácticas ancestrales que van de la mano con la agroecología y que siguen ocupando los actuales agricultores en sus labores. Más de la mitad de los productores tiene una edad mayor a 60 años, mientras que sólo 40.05% señalo que es apoyado en sus labores agrícolas por un miembro joven de su familia.
- *Empleo agrícola.* La falta de empleo digno en las zonas rurales de Nuevo León ha propiciado la migración a espacios urbanos del país y también por su cercanía geográfica a los Estados Unidos de Norteamérica, en busca de oportunidades de crecimiento profesional y personal. Esto ha propiciado que los pequeños productores no encuentren personal suficiente y capacitado para realizar las actividades que requiere el sistema de manera eficiente.
- *Agua.* Una cantidad importante de pequeños productores a pesar de depender significativamente del agua para su producción no cumple con los cuidados y gestión adecuada. Las grandes cantidades de agua empleada en métodos de riego

ineficientes y la contaminación de los ríos pone en riesgo la disponibilidad futura de este recurso de gran relevancia para el sector en la entidad.

- *Costos asociados a la maquinaria.* La adquisición y mantenimiento de maquinaria de tracción mecánica que se emplea en los sistemas agrícolas de pequeños productores en Nuevo León supone una fuerte inversión de capital que muchas veces limita y condiciona sus actividades agrícolas, puesto que no tienen como solventar los gastos que genera.
- *Uso de insumos externos.* Más de la mitad de los sistemas agrícolas de Nuevo León dependen de agroquímicos para su producción, principalmente fertilizantes y pesticidas. En particular, los pequeños productores de cereales (Los Ramones y Pesquería) son los que usan y manejan una mayor cantidad de productos agroquímicos. En contraste, el uso de abono orgánico en los cultivos es empleado únicamente por pequeños productores de frutales (nuez, aguacate, manzana) y por algunos de tomate, por lo general usan abono de ganado (caprino, bovino) y agua de bordo. La utilización de químicos, en general, es algo contrario a la propuesta agroecológica.
- *Prácticas intensivas de agricultura.* Es visible en los sistemas agrícolas de ajo en Aramberri, tomate en Galeana y cereales en Los Ramones y Pesquería, un campesinado dispuesto a aplicar procesos intensivos en sus prácticas agrícolas (monocultivo, uso excesivo de agroquímicos, labranza convencional) sin miramientos en la sustentabilidad o agroecología. Esto ocasiona a largo plazo la degradación de los recursos naturales de los que depende la agricultura y la propensión a las plagas. Los pequeños productores que emplean estas prácticas

intensivas suelen ser los más jóvenes y contar con estudios de bachillerato o carrera técnica, por lo que tienen más idea de cómo acceder a financiamientos gubernamentales o préstamos financieros y también para acceder a algunos mercados nacionales o extranjeros. En este sentido buscando mayor productividad y ganancia de corto plazo.

- *Acceso a bienes, servicios e infraestructura.* Durante el trabajo de campo se pudo apreciar que es común en los sistemas agrícolas de Nuevo León, especialmente los establecidos al sur del estado, el acceso limitado o nulo a bienes, servicios e infraestructura agrícola que favorezca su productividad y ni hablar de técnicas o tecnología para llevar a cabo prácticas agroecológicas. Los pequeños productores se ven obligados a viajar a otros municipios y localidades para la compra de abonos, fertilizantes, pesticidas u otros químicos, insectos para el control de plagas, o estar a expensas de revendedores que llegan a las comunidades, muchas veces con sobreprecio en los productos que ofrecen. Así mismo, para solicitar y recibir apoyos gubernamentales requieren de viajar hasta la capital del estado (Monterrey, Nuevo León), donde en más de una ocasión los pequeños productores expresaron el temor por viajar a la ciudad, en la mayoría de ellos, comprensible por las edades que tienen y también señalaron la falta de recursos económicos para trasladarse, situaciones que impiden puedan salir de sus comunidades para buscar mejorar su situación productiva.
- *Acceso a mercados.* Los pequeños productores de Nuevo León se enfrentan a numerosas barreras para acceder a los mercados donde se venden sus productos. La falta de recursos económicos y la escasez de trabajadores calificados restringe las

futuras ganancias que pudieran tener, pues en muchos casos las condiciones las impone el comprador y este último es el que al final de cuentas fija el precio de los productos en mercados regionales y paga a este tipo de productores un precio mínimo que le asegure un porcentaje de ganancia, en general, mucho más alto del que obtiene el productor, tan sólo por ser un intermediario y obviamente tener los recursos económicos para poderlo hacer. A su vez, la falta de canales de estos productores para acceder a los mercados regionales o estatales y las pequeñas o nulas ganancias que obtienen por sus productos ha ocasionado la pérdida de diversidad espacial y genética de los sistemas agrícolas de Nuevo León. Al haber un intermediario o alguna cadena comercial que impone las condiciones, por ejemplo se pueden dar casos como el de los pequeños productores de aguacate en Aramberri que cultivan alrededor de 29 variedades criollas en huertas comerciales y de traspatio, pero que dado lo anterior la tendencia es hacia el mejoramiento genético del producto y la obtención y explotación de una sola variedad, lo cual, está atentando contra la diversidad genética de los cultivos y las prácticas que pudieran estar más cercanas a la agroecología.

La propuesta agroecológica mira al pequeño productor agrícola, como aquel que en algún sentido podría seguir más fácilmente este tipo de prácticas, claro con el decidido apoyo del gobierno en turno, ya sea municipal, estatal o federal. El programa gubernamental que utilizamos para el estudio dice perseguir en sus propuestas un desarrollo agrícola más sustentable, pero lo que se encontró en el estudio fue la búsqueda de una productividad cortoplacista, sin considerar las condiciones en las que se encuentran estos

productores, que como se vio en el estudio son muy diversas, por lo que el programa ha servido a muy pocos de estos.

CÁPITULO V. CONCLUSIONES

La presente tesis tuvo como objetivo analizar desde la perspectiva agroecológica, la sustentabilidad en los sistemas agrícolas de pequeños productores de Nuevo León. Esto significó en primera instancia reconocer la importancia que reviste a los pequeños productores agrícolas en el ámbito de la sustentabilidad, especialmente en la seguridad alimentaria, generación de empleo agrícola, mitigación de la pobreza, conservación de la biodiversidad y tradiciones culturales. Así mismo, la perspectiva agroecológica, como base teórica de esta investigación contribuyó significativamente a la comprensión integral del sector agrícola de Nuevo León, pues, los desafíos que envuelven a la producción agrícola en la actualidad requieren de una visión que no se restrinja a su forma puramente técnica, sino que también aborde cuestiones ambientales, sociales, culturales, políticas y económicas propias del contexto, pues son un aspecto esencial en su desarrollo.

Sin duda, una de las aportaciones más valiosas de la agroecología es la aplicación de principios ecológicos y sociales para manejar los sistemas agrícolas desde la diversidad y la interrelación de sus componentes. Esto significa dar un paso importante para cambiar el enfoque productivista desde el cual se aborda la estructura agrícola y que retomamos las políticas públicas prevalecientes. Para así, establecer en los sistemas agrícolas una estructura y funcionamiento sustentable, desde actividades diversificadas y la autorregulación, a favor de aumentar la capacidad productiva a largo plazo y la disponibilidad de productos agrícolas, con impactos positivos en la eficiencia y autosuficiencia de estos espacios, así como la conservación de recursos y biodiversidad.

A la luz de la información obtenida, es posible constatar la heterogeneidad de los sistemas agrícolas de pequeños productores en Nuevo León, ya que representan un sector diverso cuya caracterización es compleja. Los datos dan cuenta de las diferencias en la estructura y prácticas agrícolas, calidad de los recursos productivos, acceso e inserción en los mercados, así como de los servicios y tecnología disponible. Por tal motivo, abordar las distintas necesidades presenten en estos espacios requieren de una mirada multidimensional que considere la implementación de estrategias orientadas a la superación de la pobreza en el medio rural. A su vez, se estima que los requerimientos de cada uno de los grupos productivos son sumamente valiosos para el diseño de tipologías que asistan a la implementación de políticas diferenciadas, quedando como una línea de investigación que puede bien favorecer a la sustentabilidad en el sector agrícola de Nuevo León.

Del mismo modo, el análisis manifiesta que la mayor proporción de pequeños productores en Nuevo León se sitúa en el segmento de subsistencia con vinculación con el mercado. Sin embargo, en su desarrollo cuentan con claras limitaciones productivas y de comercialización. Siendo las más mencionadas, aquellas restricciones afines al acceso a mercados, tecnología, servicios e infraestructura. Si a ello, se añade la avanzada edad promedio y bajo nivel educacional de los pequeños productores, es posible concluir que estos sistemas agrícolas son altamente vulnerables. Por tanto, se remarca la importancia de contar con los elementos necesarios para asegurar su inserción en el mercado y cadenas de valor; así como optimizar la inversión pública en el sector para proveer y garantizar el acceso a servicios y la disponibilidad de tecnología e innovación apropiada para el

desarrollo óptimo de sus actividades y mejorar las condiciones socioeconómicas de estas comunidades.

Adicionalmente, la baja densidad poblacional de las zonas rurales de estado, así como la escasez generalizada de mano de obra calificada y la falta de un claro relevo generacional en los sistemas agrícolas de Nuevo León, hace necesario incorporar incentivos para estimular el arraigo social de los jóvenes productores, debido a la relevancia de estos actores en la reactivación económica del medio rural, lo cual requiere de diversas acciones. En primer lugar, es necesario contar con instrumentos que faciliten el acceso a tierra, agua y otros recursos productivos como una medida de equidad. En segundo lugar, se requiere de un entorno favorable y de estabilidad que permita aumentar sus ingresos, así como diversificar las oportunidades de desarrollo en medio rural; misma que debe complementarse con medidas multisectoriales que mejoren la calidad de vida en estos espacios.

Aún con todo, queda mucho por conocer de este sector. Entre las líneas de investigación pendientes se destaca la importancia de realizar un análisis más detallado y profundo de la realidad en la que viven los pequeños agricultores de Nuevo León, más allá de sus sistemas de cultivo, con la finalidad de comprender el contexto social de los individuos y su interacción con el entorno. Por otro lado, la falta de información relativa las condiciones laborales de los trabajadores permanentes y temporales remarca la necesidad de su estudio, especialmente para garantizar buenas condiciones laborales. Además, un análisis sobre el acceso a financiamientos y apoyos gubernamentales posibilitaría el diseño de instrumentos públicos más pertinentes al permitir retroalimentar la gestión pública.

Para concluir, se remarca la necesidad de leyes e instituciones sólidas que posicionen a los pequeños productores, en el centro de las políticas públicas, ambientales y sociales, a fin de promover un cambio hacia un desarrollo más equitativo y equilibrado en el sector agrícola. En este sentido, es preciso generar un dialogo de conciencia y comprensión orientado a hacer frente a los desafíos que enfrentan los pequeños productores desde la cooperación. Esto es, un esfuerzo colaborativo entre gobierno, organizaciones de la sociedad civil, sector privado, organismos internacionales y comunidad científica con el propósito de concentrar esfuerzos en profundizar el conocimiento de estos productores, para disponer de una mayor cantidad de datos que se traduzca en una gestión más adecuada, pertinente y efectiva para el desarrollo y la sustentabilidad del sector.

BIBLIOGRAFÍA

- Altieri, M. A. (1999). *Agroecología Bases Científicas para un agricultura sustentable*. Montevideo: Nordan.
- Altieri, M. A. (2009). Agroecology, small farms and food sovereignty. *Monthly Review*, 61(3), 102-111.
- Altieri, M. A., & Nicholls, C. (2000). *Agroecología: Teoría y práctica para una agricultura sostenible*. aa: ONU-PNUMA.
- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2009). *Biodiversity and Pest Management in Agroecosystems*. New York: Haworth Press.
- Altieri, M. A., & Toledo, V. M. (July de 2011). The agroecological revolution of Latin America: rescuing natura, security sovereignty and empowering peasants. *The Journal of Peasant Studies*, 38(3), 587-612.
- Báez, M. A., & Aguirre Medina, J. F. (abril-junio de 2011). Efectos de labranza de conservación sobre las propiedades del suelo. *TERRA Latinoamerica*, 29(2), 113.121.
- BBC. (4 de agosto de 2017). *British Broadcasting Corporation*. Obtenido de La zona muerta del golfo de México: la inmensa área del tamaño de El Salvador que preocupa a científicos porque la vida marina es inviable: <http://www.bbc.com/mundo/noticias-40820648>
- Bifani, P. (1999). *Medio ambiente y desarrollo sostenible*. Madrid: IEPALA Editorial.
- Bonnano, A. (2003). La globalización agro-alimentaria: sus características y prespectivas futuras. *Sociologías*, 190-218.
- Bustillo, A. (2008). El manejo integrado de los cultivos en relación con el control de plagas. En A. Bustillo, *Los insectos y su manejo en la caficultura colombiana* (págs. 93-282). Bogota: Blancolor Ltda.
- Calle, Á., & Gallar, D. (2010). Agroecología política: transición social y campesinado. *Memorias VII Congreso Latinoamericano de Sociología Rural*, 1-23.
- Calle, Á., Gallar, D., & Candón, J. (2013). Agroecología política: la transición social hacia sistemas agroalimentarios sustentables. *Economía Crítica*, 244-277.
- Ceccon, E. (2008). La revolución verde tragedia en dos actos. *CIENCIAS*(91), 21-29. Recuperado el 25 de Agosto de 2017, de <http://www.revistaciencias.unam.mx/pt/44-revistas/revista-ciencias-91/235-la-revolucion-verde-tragedia-en-dos-actos.html>
- CGIAR. (2017). *Impacts of International Agricultural Research: Rigorous Evidence for Policy*. Nairobi: World Agroforestry Centre.
- Delgado, M. (2010). El sistema agroalimentario globalizado: imperios alimentarios y degradación social. *Economía Crítica*(10), 32-61.
- Denzin, N., & Lincoln, Y. (2000). *Handbook of qualitative research*. Thousand Oaks: Sage Publication.

- Diamani, O. (2008). *Desarrollo rural desde una perspectiva territorial: Estudio comparativo de casos en Asia y América Latina*. Santiago: Rimisp-Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural.
- Díaz, R., & Rosenberg, R. (15 de agosto de 2018). Spreading Dead Zones and Consequences for Marine Ecosystems. *Ciencia*, 321(5891), 926-929.
- Entrena-Durán, F. (2008). Globalización, identidad y hábitos alimentarios. *Ciencias Sociales*, 1(119), 27-38.
- Fanjul, G., & Guereña, A. (2010). *Acceso a los mercados agrícolas*. Cataluña: Informe de Investigación Intermon Oxfam.
- FAO. (1996). *Enseñanzas de la revolución verde*. Italia: Deposito de Documentos de la FAO.
- FAO. (2007). *La agricultura y el desarrollo rural sostenible y los trabajadores agrícolas*. Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación. Obtenido de <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/010/ai116s/ai116s.pdf>
- FAO. (2010). *Special Rapporteur on the right to Food*. NYC: ONU.
- FAO. (2014). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de Empleo Rural Decente: <http://www.fao.org/3/a-at883s.pdf>
- FAO. (2015). *La FAO y el post 2015: Agricultura Sostenible*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- FAO. (2016). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación*. Paris: Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura.
- FAO. (2017). *La alimentación y la agricultura. Acciones para impulsar el programa de la Agenda 2013 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Paris: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Fornillo, B. (julio-agosto de 2014). ¿Commodities, bienes comunes o recursos estratégicos? *Nueva Sociedad*(253), 101-117.
- Fritscher, M. (2002). Globalización y alimentos: tendencias y contratendencias. *Política y cultura*(18), 62-82.
- Gliessman, S. (2002). *Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible*. Costa Rica: CATIE.
- Greene, J., Caracelli, V., & Graham, W. (1989). Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation designs. *Educational Evaluation and Policy Analysis*(11), 255-274.
- Gutiérrez, J. G., Aguilera, L. I., & González, C. E. (2008). Agroecología y sustentabilidad. *Revista de Ciencias Sociales*, 51-87.
- Heal, G. (2017). *Endangered Economies: How the Neglect of Nature Threatens Our Prosperity*. New York: Columbia University Press.
- Hendrickson, M., & Heffernan, W. (2007). *Concentration of agricultural markets*. Missouri: Department of Rural Sociology - University of Missouri.

- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Hintze, S. (1989). *Estrategias alimentarias para la supervivencia*. México: UNAM.
- Holt, E. (2011). Food crises, food regimes and food movements: rumblings of reform or tides of transformation. *Journal of Peasant Studies*, 109-144.
- IFPRI. (2009). *Cambio climático: El impacto de la agricultura y los costos de adaptación*. Washington: International Food Policy Research Institute.
- Iglesias-Piña, D. (2005). Los sistemas productivos como estrategia de desarrollo local ante la globalización. *Aportes*, 33-50.
- INEGI. (2010). Obtenido de Censo de Población y Vivienda 2010: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2010/>
- INEGI. (2015). *Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica*. Obtenido de Encuesta Intercensal 2015: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/>
- INEGI. (2016). *Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica*. Obtenido de Actualización del Marco Censal Agropecuario 2016: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/agro/amca/>
- INEGI. (2017). *Anuario estadístico y geográfico de Nuevo León*. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Kawulich, B. (2005). Participant Observation as a Data Collection Method. *Forum: Qualitative Social Research*, 6(2), 1-28. Obtenido de <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/466/997>
- Labrador, J., & Altieri, M. (1995). *Manejo y diseño de sistemas agrícolas sustentables*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- López, D. (2012). *Hacia un modelo europeo de Extensión Rural Agroecológica*. Andalucía: Trabajo de tesis doctoral en agroecología de la UNIA.
- Martínez, R. (2002). Agroecología: atributos de sustentabilidad. *InterSedes: Revista de Sedes Regionales*, 25-45.
- Martínez, R. (2002). Agroecología: atributos de sustentabilidad. *InterSedes: Revista de Sedes Regionales*, 25-45.
- Martínez, R. (2004). Fundamentos culturales, sociales y económicos de la agroecología. *Revista de Ciencias Sociales, I-II*(103-104), 93-102.
- Martínez, R. (2009). Sistemas de producción agrícola sostenible. *Tecnología en marcha*, 22(2), 23-29.
- OECD. (2011). *Agriculture: Feeding the World*. Paris: OECD Publishing.

- OEIDRUS. (30 de Abril de 2017). *Información sobre el Subsector Agrícola en Nuevo León*. Obtenido de Sistema Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Nuevo León: <http://www.agronuevoleon.gob.mx/oeidrus/index.php>
- OIT. (2008). *La promoción del empleo rural para reducir la pobreza*. Ginebra: Oficina Internacional del trabajo.
- OIT. (2017). *Trabajo decente y productivo en la agricultura*. Suiza: Organización Internacional del Trabajo. Obtenido de http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_policy/documents/publication/wcms_437214.pdf
- OIT. (15 de 06 de 2018). *Organización internacional del trabajo*. Obtenido de Servicios públicos (agua; gas; electricidad): <http://www.ilo.org/global/industries-and-sectors/utilities-water-gas-electricity/lang-es/index.htm>
- Okuda, M., & Gómez-Restrepo, C. (2005). Métodos en investigación cualitativa: triangulación. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, XXXIV(1), 118-124.
- ONU MÉXICO. (12 de marzo de 2018). *Organización de las Naciones Unidas*. Obtenido de Agenda 2030: <http://www.onu.org.mx/agenda-2030/>
- Ortega-Gaucin, D. (2011). *Diagnostico sobre la gestión y el uso del agua en el sector agropecuario de Nuevo León*. Apocada: Instituto del Agua del Estado de Nuevo León.
- Ortiz, R. (2004). Aportaciones de la Biotecnología y la agricultura orgánica al campo mexicano. Distrito Federal: Universidad Iberoamericana.
- Otero, G. (2013). El regimen alimentario neoliberal y su crisis: Estado, agroempresas multinacionales y biotecnología. *Antípoda. Revista de Antropología y Arqueología*, 49-78.
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. doi:<https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Palgrave Macmillan. (2008). *The New Palgrave: Dictionary of Economics*. Oxford: Macmillan Publishers Ltd.
- Pardo, C., & Vásquez, S. (enero-julio de 2007). Calidad de vida y movilidad social: El caso del acceso a los servicios públicos de Bogotá. *Papel Político*, 12(1), 39-62.
- Pechlaner, G., & Otero, G. (2010). The Neoliberal Food Regime: Neoregulation and the New Division of Labor in North America. *Rural Sociology*, 179-208.
- Pereira, Z. (Enero-Junio de 2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electronica Educare*, XV(1), 15-29. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/1941/194118804003.pdf>
- Philips, R. L. (2013). *Norman E. Borlaug. Biographical Memoirs*. Washington: National Academy of Sciences.

- Ploeg, J. D. (2008). *The new peasantries. Struggles for autonomy and sustainability in an era of empire and globalization*. Sterling: Earthscan.
- Pretty, J., & Pervez, Z. (2014). Sustainable intensification in agricultural systems. *Annals of Botany*(114), 1571-1159. doi:10.1093/aob/mcu205
- Rocco, T., Bliss, L., Gallagher, S., Pérez-Prado, & Aixa. (2003). Taking the Next Step: Mixed Methods Research in Organizational Systems. *Information Technology, Learning and Performance Journal*, 21(1), 19-29. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/253625105_Taking_the_Next_Step_Mixed_Methods_Taking_the_Next_Step_Mixed_Methods_Research_in_Organizational_Systems_Research_in_Organizational_Systems
- Saéz, A. M. (2010). *La agricultura y su evolución agroecológica*. Valencia: Obrapropia Editorial.
- SAGARPA. (2012). *Diagnóstico del sector rural y pesquero*. Ciudad de México: FAO-SAGARPA.
- Sanchez, J. Á., Carbajar, F. J., Gonzalez, J. L., del Rio, O., Gonzalvo, J., García, F. J., & Gutierrez, D. (2015). Uso del agua en Nuevo León. En FAMM, *The Nature Conservancy* (págs. 5-84). Monterrey: Fondo de Agua Metropolitano de Monterrey.
- Sánchez-Olarte, J., Argumedo-Macías, A., Álvarez-Gaxiola, J. F., Méndez-Espinoza, J. A., & Ortiz-Espejel, B. (2016). Análisis económico del sistema sociotécnico del cultivo de amaranto en Tochimilco, Puebla. *Acta Universitaria*, 95-104. doi: 10.15174/au.2016.888
- Saradón, S. J., & Flores, C. C. (2014). La insustentabilidad del modelo de agricultura actual. En C. C. Santiago Javier Saradón, *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables* (págs. 13-41). Buenos Aires: EDULP.
- Saradón, S. J., & Flores, C. C. (2014). *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables*. Universidad Nacional de la Plata. Buenos Aires: EDULP.
- Saradón, S., & Flores, C. (2009). Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. *Agroecología*, 19-28. Recuperado el 09 de 11 de 2017, de <http://revistas.um.es/agroecologia/article/view/117131>
- Saradón, S., & Flores, C. (2014). *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*. La Plata: Universidad Nacional de La Plata.
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica . (2014). *Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica* . Montreal: Organización de las Naciones Unidas.
- Sevilla Guzmán, E. (2006). *De la sociología rural a la agroecología*. Barcelona: Icaria.
- Smith, B. D. (1998). *The Emergence of Agriculture* . New York: The Emergence of Agriculture.
- SOCLA. (2015). *Agroecology: Key Concepts, Principles and Practices*. Berkeley: Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología.

- Toledo, V. M., Alarcón Cháires, P., & Barón, L. (2002). *La modernización rural de México: un análisis socioecológico*. Ciudad de México: SEMARNAT-INE-UNAM.
- Vandermeer, J. (2003). The ecological basis of alternative agriculture. *Annual Review of Ecological Systems*, 26(1), 201-224. doi:10.1146/annurev.es.26.110195.001221
- Wezel, A., Bellon, S., Doré, T., Francis, C., Vallod, D., & C, D. (2009). Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 29, 503-515. doi:<https://doi.org/10.1051/agro/2009004>
- Zamudio, V., & Méndez, E. (enero-julio de 2011). La vulnerabilidad de erosión de suelos agrícolas en la región centro-sur del estado de Nayarit, México. *Ambiente y Desarrollo*, 12-39.
- Zizumbo Villarreal, D., & García Marín, P. (julio-diciembre de 2008). El origen de la agricultura, la domesticación de plantas y el establecimiento de corredores biológicoculturales en Mesoamérica. *Revista de Geografía Agrícola*, 85-113.